

Cartographie des Habitats marins clés et évaluation de leur vulnérabilité face aux activités de la pêche dans les îles Habibas et l'île Paloma en Algérie



Mentions légales

Les désignations employées et la présentation des éléments de cette publication n'impliquent l'expression d'aucune opinion de la part du Secrétariat des Nations Unies (ONU), du Plan d'Action pour la Méditerranée du Programme des Nations Unies pour l'environnement (PNUE/PAM), du Centre d'activités régionales pour les aires spécialement protégées (SPA/RAC) concernant le statut juridique de tout État, territoire, ville ou zone, ou de ses autorités, ou concernant la délimitation de leurs frontières ou limites.

Droits d'auteur

Tous les droits de propriété du texte et du contenu de la présente publication appartiennent au Ministère de l'Environnement et des Energies Renouvelables et au SPA/RAC. Ce texte et du contenu ne peuvent être reproduits, en tout ou en partie, et sous une forme quelconque, sans l'autorisation préalable du Ministère de l'Environnement et des Energies Renouvelables et du SPA/RAC, sauf dans le cas d'une utilisation à des fins scientifiques, éducatives et non lucratives, et à condition de faire mention de la source.

© 2020

Programme des Nations Unies pour l'Environnement
Plan d'Action pour la Méditerranée
Centre d'Activités Régionales pour les Aires Spécialement Protégées (SPA/RAC)
Boulevard du Leader Yasser Arafat
B.P.337 - 1080 Tunis Cedex - TUNISIE
car-asp@spa-rac.org

Pour des fins bibliographiques, cette publication peut être citée comme suit
UNEP/MAP-SPA/RAC, 2020. Cartographie des Habitats marins clés et évaluation de leur vulnérabilité face aux activités de la pêche dans les îles Habibas et l'île Paloma en Algérie. Par Ramos Esplá A., Benabdi M., Forcada Almarcha A., Sghaier Y., Valle Pérez C. Ed. SPA/RAC, Tunis : 181pp.

Photo de couverture

© Mouloud Benabdi

Ce document a été élaboré dans le cadre du Projet **MedKeyHabitats II** « Cartographie des Habitats marins clés et évaluation de leur vulnérabilité aux activités de pêche » financé par la fondation **MAVA**.

Pour plus d'informations
www-spa-rac.org

SOMMAIRE

Liste des abréviations et acronymes.....	5
Liste des tableaux.....	7
Liste des figures.....	8
 Contexte.....	 13
1. Cadre général de l'étude.....	15
1.1. Présentation des sites d'étude	19
1.1.1. La réserve naturelle marine des îles Habibas.....	19
1.1.2. La réserve de gestion des habitats et des espèces de l'île Paloma.....	22
1.2. Bathymétrie.....	24
1.3. Circulation générale et production biologique.....	24
1.4. Contexte de la pêche oranaise	29
1.4.1. Les zones de pêche	30
1.4.2. La pêche autour des îles Habibas	30
1.4.3. La pêche autour de l'île Paloma et des hauts fonds.....	31
1.5. Contexte des deux AMP.....	33
2. Méthodologie adoptée	36
2.1. Planification des stations	36
2.2. Cartographie bionomique	39
2.3. Bionomie benthique	40
2.4. Caractérisation et balisage de la parcelle du coralligène	41
2.5. Évaluation des espèces ciblées	43
2.6. Analyse de la pêche oranaise.....	44
2.6.1. L'approche méthodologique pour l'évaluation des interaction spatiales entre les activités de la pêche et les habitats marins clés	44
2.6.2. Analyse des pressions.....	45
2.6.3. Analyse de la réponse des habitats	48
2.6.3.1 Résistance.....	48
2.6.3.2 Résilience.....	48
2.6.3.3 Indice de confiance	49
2.6.3.4 Score de la sensibilité des habitats	50
2.6.4. Observations de l'activité de pêche aux alentours des îles Habibas et Paloma	51

2.7. La formation	53
3. Habitats et biodiversité benthique	57
3.1. Habitats et cartographie bionomique	57
3.1.1. Littoral	61
3.1.1.1. Roche littorale (MA1.5)	61
3.1.1.1.1. Roche supralittorale (MA1.51)	61
3.1.1.1.2. Grottes médiolittorales (CAR/ASP : MA1.52)	62
3.1.1.1.3. Roche médiolittorale supérieure (CAR/ASP : MA1.53)	63
3.1.1.1.4. Roche médiolittorale inférieure (MA1.54)	63
3.1.2. Infralittoral	64
3.1.2.1. Roche infralittorale (MB1.5)	64
3.1.2.1.1. Roche infralittorale dominée par les algues (MB1.51)	65
3.1.2.1.1.1. Roche infralittorale exposée, bien illuminée (MB1.51a)	65
3.1.2.1.1.2. Roche infralittorale exposée, modérément illuminée (MB1.51b)	67
3.1.2.1.1.3. Roche infralittorale bien illuminée, abritée (MB1.51c)	69
3.1.2.1.1.4. Roche infralittorale modérément illuminée, abritée (MB1.51d)	73
3.1.2.1.1.5. Roche infralittorale inférieure modérément illuminée (MB1.51e)	75
3.1.2.1.2. Roche infralittorale dominée par les invertébrés (MB1.52)	77
3.1.2.1.3. Habitats d'eaux de transition (MB1.54)	77
3.1.2.1.4. Coralligène (enclave du circalittoral) (MB1.55)	78
3.1.2.1.5. Grottes et surplombs obscurs (MB1.56)	79
3.1.2.2. Sédiments grossiers infralittoraux (MB3.5)	79
3.1.2.2.1. Sédiments grossiers infralittoraux sous l'influence de courants de fond (MB3.52)	80
3.1.2.2.2. Galets infralittoraux (MB3.53)	81
3.1.3. Circalittoral	82
3.1.3.1. Roche circalittorale (MC1.5)	82
3.1.3.1.1. Coralligène (MC1.51)	82
3.1.3.2. Récifs biogéniques circalittoraux (MC2.5)	87
3.1.3.2.1. Plates-formes coralligènes (MC2.51)	87
3.1.3.3. Sédiments grossiers circalittoraux (MC3.5)	88
3.1.3.3.1. Fonds détritiques côtiers (sans rhodolithes) (MC3.51)	88
3.1.3.3.2. Fonds détritiques côtiers à rhodolithes (MC3.52)	90
3.2. Biodiversité marine de la zone des îles Habibas et de l'île Paloma	93
3.2.1. Considérations sur la biodiversité marine des îles Habibas et de l'île Paloma.....	93
3.2.1.1. Aspects de l'environnement benthique	94
3.2.1.2. Aspects de l'environnement pélagique	96
3.2.2. Espèces objet de protection.....	97
3.2.2.1. Espèces dans l'Annexe II de la Convention de Barcelone.....	99
3.2.2.2. Espèces dans l'annexe III de la Convention de Barcelone.....	122
3.2.3. Autres espèces d'intérêt.....	130
3.2.3.1. Invertébrés.....	130
3.2.3.2. Poissons.....	140
3.2.4. Espèces exotiques.....	142
3.2.4.1. Macrophyta	142

3.2.4.2. Invertébrés.....	144
4. Analyse des interactions entre la pêche et les habitats marins clés des îles Habibas et de l'île Paloma.....	150
4.1. Statut des pressions dans la zone d'étude.....	150
4.2. Pression de la pêche et habitats marins clés de la zone d'étude.....	151
4.3. Évaluation de la réponse des habitats face aux pressions de la pêche.....	156
4.3.1. Résistance des habitats	156
4.3.2. Résilience des habitats	156
4.3.3. Sensibilité des habitats	157
4.3.4. Indice de confiance.....	158
Conclusion et recommandations.....	160
Références bibliographiques.....	163
Annexes.....	170

Liste des abréviations et acronymes

AFD : Agence Française de Développement
AMP : Aire Marine Protégée
AMCP : Aire Marine et Côtière Protégée
ASP/DB : Aires Spécialement Protégées/ Diversité Biologique
ASPIM : Aire Spécialement Protégée d'Importance Méditerranéenne
BEE : Bon État Écologique
CAR/ASP – (SPA/RAC): Centre des Activités Régionales des Aires Spécialement Protégées
CB : Convention de Barcelone
CDB : Convention sur la Diversité Biologique
CdL : Conservatoire du Littoral
CGPM : Commission Générale des Pêches pour la Méditerranée
CIHEAM : Centre International de Hautes Études Agronomiques Méditerranéennes
CITES : Convention sur le Commerce International des Espèces de Faune et de Flore Sauvages Menacées d'Extinction
CNAC : Caisse Nationale d'Assurance Chômage
CNDRB : Centre National de Développement des Ressources Biologiques
CNL : Commissariat National du Littoral
CSITEP : Classification Statistique Internationale des Engins de Pêche
EcAp : Ecosystem Approach
ENSSMAL : École Nationale Supérieure des Sciences de la Mer et de l'Aménagement du Littoral
EPSPG : European Petroleum Survey Group
FAO : Food and Agriculture Organization
FFEM : Fond Français pour l'Environnement Mondial
GPS : Geographic Positioning System
IC : Indicateurs Communs
IMAP : Programme d'Évaluation et de Surveillance Intégrées (integrated monitoring and assessment programme)
ISMAL : Institut des Sciences de la Mer et de l'Aménagement du Littoral
JORADP : Journal Officiel de la République Algérienne Démocratique et Populaire
LIW : Levantine Intermediate Water
MAP : Plan d'Action pour la Méditerranée
MATE : Ministère de l'Aménagement du Territoire et de l'Environnement
MATET : Ministère de l'Aménagement du Territoire, de l'Environnement et du Tourisme
MAW : Modified Atlantic Water
MEDPAN : Réseau des gestionnaires des aires marines protégées en Méditerranée
MEER : Ministère de l'Environnement et des Énergies Renouvelables
OAB : Objectifs d'Aichi pour la Biodiversité
ODD : Objectifs de Développement Durable
OE : Objectifs Ecologiques
ONEDD : Observatoire National de l'Environnement et du Développement Durable
OSPAR : Convention pour la protection du milieu marin de l'Atlantique du Nord-Est
PAS BIO : Programme d'Action Stratégique pour la conservation de la diversité Biologique en Méditerranée.
PIM : Petites Îles de Méditerranée
PNUE/PAM : Programme des Nations Unies pour l'Environnement / Plan d'Action pour la Méditerranée
PPI OSCAN : Programme des Petites Initiatives des Organisations de la Société Civile d'Afrique du Nord
RAS : Rapid Assessment Survey
RNM : Réserve Naturelle Marine
RTK : Real Time Kinematic

SDDAPA : Schéma Directeur de Développement des Activités de la Pêche et de l'Aquaculture

SPANB : Stratégie et le Plan d'Actions Nationaux pour la Biodiversité

TDW : Eaux Profonde Tyrrhénienne

UICN : Union Internationale de la Conservation de la Nature

UNEP/ MAP : United Nations Environment Program/Mediterranean Action Plan

UTM : Universal Transverse Mercator

WGS84 : World Geodetic System 1984

WMDW (West Mediterranean Deep Water)

WWF : World Wildlife Fund

Liste des tableaux

Tableau 2.1. Répartition des stations par méthodologie et par secteurs : (H) Habibas ; (P) Paloma

Tableau 2.2. Biocénoses observées dans les secteurs des îles Habibas (H) et de l'île Paloma (P).

Tableau 2.3. Principales pressions et activités proposées pour l'évaluation des interactions entre les activités anthropiques et les habitats marins.

Tableau 2.4. Échelle de quantification d'un habitat à pression

Tableau 2.5. Échelle semi-quantitative de résilience d'un habitat affecté par une pression

Tableau 2.6. Échelle semi-quantitative de sensibilité définie par la combinaison des scores de la résistance et de la résilience

Tableau 2.7. Échelle semi-quantitative des composantes de l'indice de confiance de l'évaluation de la résilience et de la résistance.

Tableau 2.8. Échelle semi-quantitative de l'indice de confiance de la résilience ou de la résistance défini par la combinaison des composantes de l'indice de confiance.

Tableau 2.9. Échelle semi-quantitative de l'indice de confiance (IC) de l'évaluation de la sensibilité définie par la combinaison des indices de confiance de la résistance et de la résilience.

Tableau 2.10. Mode de calcul du score de sensibilité par multiplication des scores de la résistance et de la résilience.

Tableau 2.11. Références DCSMM et OSPAR/ICG-C : Correspondances et définitions pour les catégories de pressions.

Tableau 3.1. Liste des espèces du mégabenthos et du necton démersal observées à l'île de Rachgoun et/ou aux alentours protégées des îles Habibas et à l'île Paloma. Légende : (CBA) Convention de Barcelone (1995) ; (CBE) Convention de Berne (1997, 1998) ; (UE) Directive Habitat de l'Union Européenne ; (LR) Livre Rouge UNEP/IUCN/GIS Posidonie (1990) ; (CW) Convention de Washington (CITES).

Tableau 4.1. Statut des pressions dans la zone d'étude

Tableau 4.2. Évaluation de la résistance des habitats des îles Habibas, de l'île Paloma, de Seco Blanco et de Seco Negro.

Tableau 4.3. Échelle d'évaluation de la résilience des habitats des îles Habibas, de l'île Paloma, de Seco Blanco et de Seco Negro.

Tableau 4.4. Niveau de résilience des habitats des îles Habibas, de l'île Paloma, de Seco Blanco et de Seco Negro

Tableau 4.5. Évaluation de la sensibilité des habitats

Tableau 4.6. Échelle semi-quantitative des composantes de l'indice de confiance de l'évaluation de la résistance et de la résilience.

Tableau 4.7. L'indice de confiance de la résistance et de la résilience

Tableau 4.8. Échelle semi-quantitative de l'indice de confiance (IC) de l'évaluation de la sensibilité.

Tableau 4.9. Calcul du score de la sensibilité

Liste des figures

- Figure 1.1.** Carte des îles Habibas (wilaya d'Oran, ouest algérien)
- Figure 1.2.** Situation de l'île Paloma sur le littoral oranais
- Figure 1.3.** Carte bathymétrique des îles Habibas
- Figure 1.4.** Carte bathymétrique de l'île Paloma.
- Figure 1.5.** Carte de la circulation de la Méditerranée
- Figure 1.6.** Répartition des zones de pêche au chalut et à la senne dans la zone marine comprise entre Stidia (golfe d'Arzew) et Bouzedjar.
- Figure 1.7.** Zones de pêche des îles Habibas
- Figure 1.8.a.** Zones de pêche de l'île Paloma (situation de 2019, source : Enquête de terrain)
- Figure 1.8.b.** Zones de pêche de Seco Blanco (situation de 2019, source : Enquête de terrain)
- Figure 1.9.** Zones de pêche de Seco Negro
- Figure 1.10.** Carte de présentation des deux AMP de la zone d'étude
- Figure 2.1.a** Profils des transects d'hydroplane aux îles Habibas
- Figure 2.1.b.** Profils des transects prospectés à l'hydroplane à l'île Paloma
- Figure 2.2.** Hydroplane
- Figure 2.3.** a) Plongée ponctuelle de l'équipe de Barbarous aux îles Habibas ; b) observation du fond avec la lunette de Calfat et prise de position avec GPS
- Figure 2.4.** Parcelle triangulaire du coralligène aux îles Habibas et l'île Paloma.
- Figure 2.5.** Installation de la parcelle permanente du coralligène (31-34m prof.)
- Figure 2.6.** Espèces ciblées
- Figure 2.7.** Illustration de la relation entre sensibilité, exposition et risques d'impact (vulnérabilité)
- Figure 2.8.** Étapes de l'évaluation de la vulnérabilité
- Figure 2.9.** Flottes de pêche et types de captures dans le port de Bouzedjar
- Figure 2.10.** Prise de contact avec les stagiaires du CNL
- Figure 2.11.** Activités de formation
- Figure 3.1.a.** Cartographie des habitats benthiques clés des îles Habibas
- Figure 3.1.b.** Cartographie des habitats benthiques clés de l'île Paloma.
- Figure 3.2.** Différentes amplitudes des étages littoraux, en mode très battu à l'île Paloma (**a**) ; et calme à l'anse du port des îles Habibas (**b**). Supralittoral (noir), médiolittoral supérieur (couleur crème), médiolittoral inférieur (verdâtre) et frange littorale (rose obscure).
- Figure 3.2.bis** Étages supralittoral et médiolittoral supérieur des îles Habibas: **a**) avec *Verrucaria amphibia* et cyanobactéries (taches noires), *Melarhaphé neritoides* et *Ligia italica* ; **b**) avec *Patella rustica*.
- Figure 3.3.** Grotte-tunnel médiolittorale à Habibas.
- Figure 3.4.** Roche médiolittorale supérieure avec *P. ferruginea* et *Ulva compressa*. Iles Habibas, secteur Est.
- Figure 3.5.** Associations/facies dans la roche médiolittorale inférieure : **a**) à *Lithophyllum byssoïdes* avec *Dendropoma lebeche* et *Neogoniolithon brassica-florida*, Paloma secteur Nord; **b**) à gastéropodes Trochidae (*Phorcus turbinatus*) et Patellidae (*Patella ulyssiponensis*), et chthamales (*Chthamalus stellatus*, *Ch. montagui*), Paloma secteur SW.
- Figure 3.6.** Ceintures de *Cystoseira amentacea* à Habibas : **a**) dans la frange littorale avec *Ellisolandia elongata*; **b**) à l'infralittoral avec d'autres ochrohytes (*Dictyota*, *Colpomenia*).
- Figure 3.7.** Association avec des algues photophiles en mode battu : **a**) *Dictyota fasciola* (jaune) et *Palisada perforata* (orangée); **b**) *Hypnea musciformis* (vert), *Colpomenia sinuosa* (jaune) et *Ellisolandia elongata* (rose). SE Habibas à -1m.
- Figure 3.8.** Colonies d'*Oculina patagonica* dans le SE des îles Habibas, entre 1 et 2 m de profondeur.
- Figure 3.9.** Facies de surpâturage avec *Lithophyllum incrustans* et oursins : **a**) Ile Paloma, à -3m ; **b**) Iles Habibas, à -15m avec *Eunicella singularis* et *Astroïdes calycularis*.
- Figure 3.10.** Associations des algues calcaires modérément illuminées et de mode battu : **a**) ceinture d'*Ellisolandia elongata* (rose), Nord Habibas ; **b**) tâche de *Mesophyllum alternans* avec *Astroïdes calycularis*, île de Paloma à -2 m.

Figure 3.11. Algues sciaphiles en mode battu : **a)** *Plocamium cartilagineum* (tâches rouges) entre les talus d'*Ellisolandia elongata*, Ile Paloma à -1m (rose); **b)** *Schottera nicaeensis* (rouge) et *Valonia utricularis* (vert), avec l'éponge *Haliclona rosea*, Ile Paloma à -1m.

Figure 3.12. Facies des hydraires (*Aglaophenia* spp.) dans l'infralittoral supérieur ombragé et battu. Paloma à -1m.

Figure 3.13. Ceinture d'*Astroides calycularis* (couleur orangé), entre 0 et 0,5m de profondeur aux îles Habibas, secteur Sud-est; **a)** près de la surface, tâche oranges; **b)** en plongée, avec *Plocamium cartilagineum* et *Pterocladia capillacea* (taches rouges), et *Actinia equina*.

Figure 3.14. Association à Fucales avec *Sargassum vulgare* (**a)** et *Cystoseira compressa* (**b**). Paloma, 0-1m de profondeur.

Figure 3.15. Aspects à *Halopteris scoparia* : **a)** petites forêts aux îles Habibas -2 m de profondeur ; **b)** tâches encroûtantes, Paloma -1 m.

Figure 3.16. Associations d'ochrophytes aux îles Habibas, entre 2 et 6 m de profondeur : **a)** à *Padina pavonica* ; **b)** *Colpomenia sinuosa*, *Dictyota* spp., *Padina pavonica* et *Halopteris scoparia*.

Figure 3.17. Association des algues infralittorales en mode calme avec le domaine des rhodophytes : **a)** *Asparagopsis taxiformis* avec *Dictyotales* ; **b)** *Liagora viscida*, *Palisada perforata* et *Dictyotales* (*Dictyota* spp., *Padina*). Habibas, 1-4 m de profondeur.

Figure 3.18. Associations de la roche infralittorale photophile inférieure : **a)** à *Dictyotales* (*Dictyota dichotoma*, *D. implexa*), Paloma à -18m ; **b)** à *Codium vermilara* avec *Padina pavonica* et *Halopteris scoparia*, Habibas à -9 m.

Figure 3.19. *Caulerpa cylindracea* **a)** dans un environnement photophile. Débarcadère Ouest de l'île Paloma, -0,5 m. **b)** dans un environnement sciaphile à -35 îles Habibas.

Figure 3.20. Algues sciaphiles en mode calme : **a)** à *Peyssonnelia squamaria*, *Flavellia petiolata* et *Halimeda tuna*, île Paloma -2m ; **b)** à *Dictyota dichotoma*, *Halopteris filicina*, *Sphaerococcus coronopifolius* et *Asparagopsis taxiformis*, avec *Paramuricea clavata* sur une paroi verticale, Paloma à -27 m.

Figure 3.21. Formations de *Mesophyllum alternans* aux îles Habibas : **a)** à -10 m ; **b)** à -30 m.

Figure 3.22. Faciès à Alcyonacea **a)** Faciès à *Eunicella singularis* à l'île Paloma -26m. **b)** Faciès à *Astroides calycularis* et *Paramuricea clavata* aux îles Habibas, à -22 m.

Figure 3.23 Fucales dans la roche infralittorale inférieure aux îles Habibas entre 31 et 39 m de profondeur: **a)** *Cystoseira montagnei* var. *compressa* ; **b)** *C. zosteroides*.

Figure 3.24. Association à *Phyllariopsis brevipes*, avec *Dictyota dichotoma*, *Spatoglossum solieri*, *Ircinia varibilis* et *Alcyonium acaule*. Habibas, à -35 m.

Figure 3.25. Faciès à *Eunicella singularis* et *Astroides calycularis* à l'île Paloma, à -26m.

Figure 3.26. Aspects de cuvettes infralittorales dominées par: **a)** Ulvales avec *Anemonia viridis*, îles Habibas; **b)** *Amathia verticillata* et *Anemonia viridis*, île Paloma.

Figure 3.27. Enclave du coralligène dans l'étage infralittoral. On voit, l'éponge *Dysidea avara* (rose), l'ascidie *Halocynthia papillosa* (rouge-blanc), *Serpula vermicularis* et le 'faux corail' *Myripora truncata* (orangée, à gauche). SE des îles Habibas, à -10 m.

Figure 3.28. Peuplement des grottes semi-obscurées aux îles Habibas ; **a)** à dominance des éponges ; **b)** essaim de *Hemimysis margalefi*.

Figure 3.29. Sédiments grossiers infralittoraux sous l'influence de courants de fonds aux îles Habibas, entre -4 et -6 m: **a)** gravelle et galets, avec l'actinie *Condylactis aurantiaca* ; **b)** sable grossière et gravelle, avec un nid de *Symphodus cinereus*.

Figure 3.30. Macrophyta sur le sédiment hétérogène aux îles Habibas, entre 13 et 15 m de profondeur: **a)** *Cymodocea nodosa* ; **b)** *Lithothamnion valens*.

Figure 3.31. Association à rhodolithes dans l'Anse du Port des îles Habibas, à -0,5 m: **a)** rhodolithes formés par *Lithophyllum dentatum* (lames), et *L. incrustans* et *Neogoniolithon brassica-florida* (encroûtantes) ; **b)** petits rougets de roche (*Mullus surmuletus*).

Figure 3.32. Biocénose des galets et petits blocs infralittoraux (Anse du Port des îles Habibas): **a)** partie photophile avec *Dictyota mediterranea* et *Padina pavonica*, *Hexaplex trunculus* et *Anemonia viridis*; **b)** partie sciaphile avec *Coscinasteria tenuispina* et *Paracentrotus lividus*.

Figure 3.33. Types de coralligène dans la zone d'étude : **a)** sur la roche, îles Habibas -37m ; **b)** « plateau », Habibas, -41 m.

Figure 3.34. Strates du coralligène aux îles Habibas et à l'île Paloma: (a, b) strate supérieure avec *Paramuricea clavata* (a) et *Eunicella singularis* (b); c) strate moyenne et inférieure avec *Alcyonium acaule*, *A. corallioides*, *Astroides calycularis*, algues, éponges et bryozoaires ; d) épiphytes comme *Salmacina dysteri* et *Sertularella* sp. Zone de la parcelle de coralligène aux îles Habibas entre -35 et -37 m.

Figure 3.35. Poissons dans le coralligène : a) le « barbier-hirondelle » (*Anthias anthias*), Sud-Est des îles Habibas à -37 m; b) un mérrou brun (*Epinephelus marginatus*), îles Habibas à -8 m.

Figure 3.36. Rôle des organismes dans le coralligène : a) bioconstructeurs (Corallinales, éponges encroûtantes, serpulidés) ; b) d'importance structurale (gorgones, bryozoaires) ; c) agglomérants (ascidies, éponges dressées) ; d) destructeurs (*Cliona* spp.). Parcelle- îles Habibas du coralligène, à -37 m.

Figure 3.37. Blocks coralligènes, dominés par des corallinales encroûtantes avec de l'épiflore (rhodophytes et ochrophytes dressées) et gorgones (*Eunicella singularis*). Ile Paloma, à -39 m.

Figure 3.38. Fond de sables grossiers, graviers, galets et petits blocs avec *Arthrocladia villosa* et *Halopteris filicina*. Secteur Est des îles Habibas à -15 m (st. BH-05).

Figure 3.39. Rhodolithes : a) espèces du maërl (*Spongites fruticosum*, *Lithothamnion minervae*, *Phymatolithon calcareum*) ; b) corallinales encroûtantes sur galets ou coquilles. a) SW des îles Habibas à -52 m (st. HH-14) ; b) Sud des îles Habibas à -39 m (HH-10).

Figure 3.40. Détritique côtier à dominance de macroalgues : a) *Phyllariopsis purpurascens* et *Umbravulva dangeardii*; b) *Dictyopteris lucida* ; c) *Zonaria tournefortii* ; d) *Cystoseira zosteroides* ; e) *Kallymenia spathulata* ; f) *Scizymenia dubyi* ? avec *P. purpurascens* et *U. dangeardii*.

Figure 3.41. Collecte de données sur la biodiversité marine par les méthodes indirectes : a) réunions avec les plongeurs ; b) collection d'invertébrés du Club Paloma-Sub ; c) Marché de poissons de Bouzedjar ; c) échouages sur la côte.

Figure 3.42. Répartition de la richesse spécifique en fonction des taxa de la zone des îles Habibas-Paloma.

Figure 3.43. Habitats des îles Habibas et de l'île Paloma à : a) *Cystoseira amentacea* ; b) *Eunicella singularis* ; c) *Paramuricea clavata* ; d) *Phyllariopsis puerpurascens*.

Figure 3.44. Plancton et necton des îles Habibas-Paloma: a) marée rouge (*Noctiluca scintillans*) et thaliacés (*Thalia democratica*) échoués sur le littoral des îles Habibas (tâche blanche) ; b) le cténophore *Bolinopsis vitrea*; c) banc de sardines (*Sardina pilchardus*) à l'île Paloma ; d) banc de sérioles (*Seriola dumerilii*) à l'île Paloma.

Figure 3.45. *Cystoseira amentacea*, îles Habibas, à -0,2 m.

Figure 3.46. *Cystoseira montagui* var. *compressa* à Habibas, -35 m.

Figure 3.47. *Cystoseira zosteroides* aux îles Habibas, -38 m.

Figure 3.48. *Phyllariopsis purpurascens* aux îles Habibas, -23 m: a) spécimen vivant; b) spécimen conservé ; c) détail du caulotide et hapterus.

Figure 3.49. *Lithophyllum byssoides* dans le secteur Est de l'île de Paloma.

Figure 3.50. *Kallymenia spathulata* aux îles Habibas, -46 m.

Figure 3.51. Rhodolithes de *Lithothamnion valens* aux îles Habibas -37 m.

Figure 3.52. Taches de *Cymodocea nodosa* aux îles Habibas, -12m (a) et à l'île Paloma, -14 m (b).

Figure 3.53. Restes d'*Axinella polypoides* au débarcadere de l'île Paloma, rejetés par les pêcheurs.

Figure 3.54. *Spongia agaricina*, Banc des Mazarilles, à -45m (La Galite, Tunisie).

Figure 3.55. Le corail orangé à l'île Paloma, -17 m.

Figure 3.56. Le corail de la Méditerranée aux îles Habibas, -1 m.

Figure 3.57. Le corail en arbre (*Dendrophyllia ramea*).

Figure 3.58. La gorgone *Ellisella paraplexauroides*. Damous (Tpaza), à -20m.

Figure 3.59. Exemple de *Savalia savaglia* -30m, Pointe de pescade (Alger).

Figure 3.60. *Charonia lampas*, île Paloma, -16 m de profondeur.

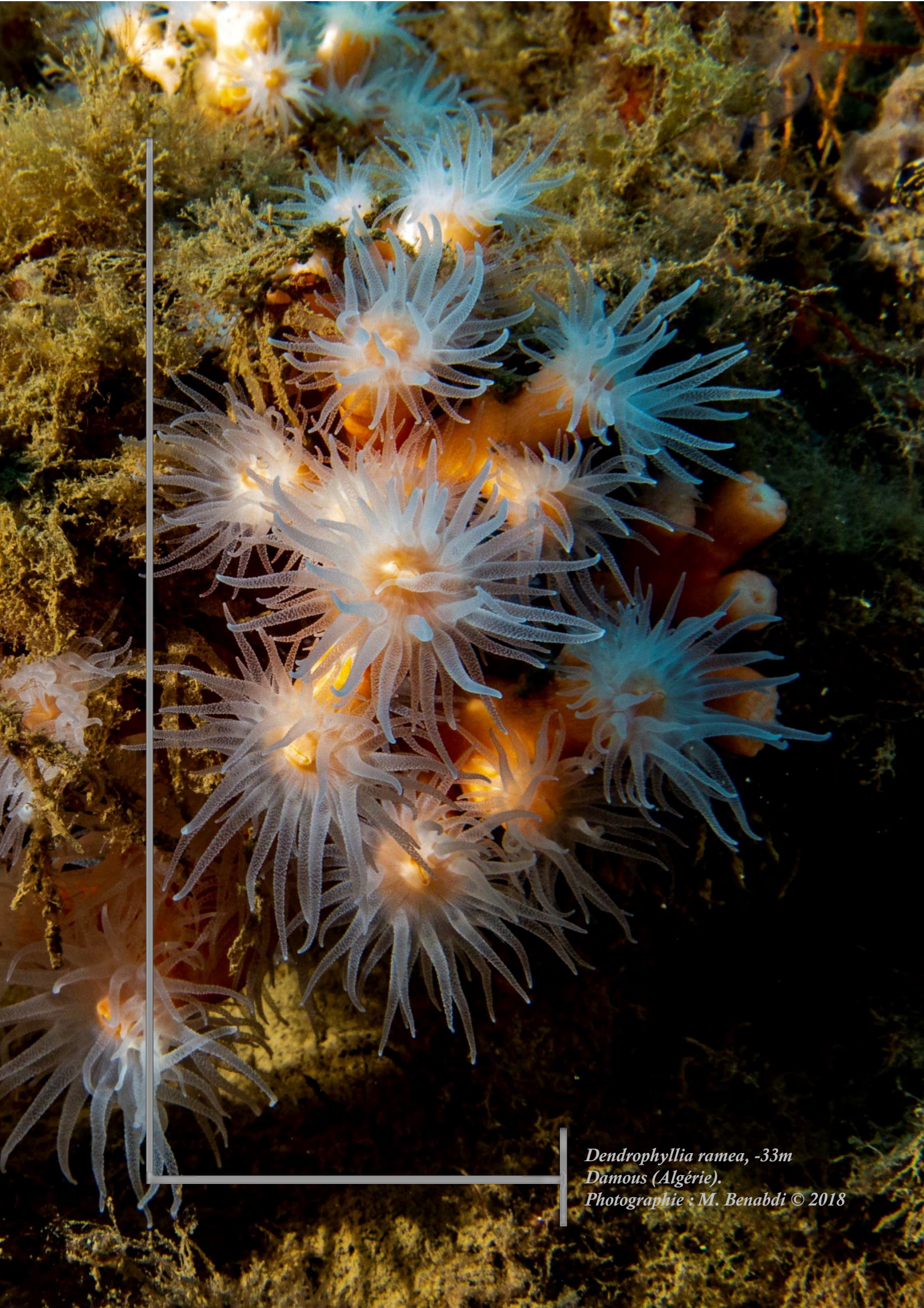
Figure 3.61. *Patella safiana* à île de Rachgoun, -1 m.

Figure 3.62. Couche monostratifiée de *Dendropoma lebeche* à l'île Paloma dans le médiolittoral inférieur.

Figure 3.63. Coquille vide d'*Erosaria spurca*

Figure 3.64. Trous de la datte de mer (*Lithophaga lithophaga*) à l'île de Paloma, -1m.

- Figure 3.65.** Coquille vide de *Luria lurida*
- Figure 3.66.** Individus de *Patella ferruginea* dans le secteur Est des îles Habibas dans le médiolittoral.
- Figure 3.67.** Le jambonneau rude (*Pinna rudis*)
- Figure 3.68.** La ranelle géante (*Ranella olearia*).
- Figure 3.69.** La coquille en tonneau (*Tonna galea*).
- Figure 3.70.** L'oursin diadème ou à longs pignants (*Centrostephanus longispinus*), île Paloma, à -30 m de profondeur.
- Figure 3.71.** L'étoile de mer pourpre (*Ophidiaster ophidianus*) aux îles Habibas, -22 m de profondeur.
- Figure 3.72.** Le dauphin commun, *Delphinus delphis* aux îles Habibas (a) ; une barque de pêche du Port Bouzedjar avec le filet dérivant (b).
- Figure 3.73.** Corail rouge (*Corallium rubrum*), Ténès (Chlef) -43m.
- Figure 3.74.** Le homard commun (*Homarus gammarus*)
- Figure 3.75.** La langouste commune (*Palinurus elephas*)
- Figure 3.76.** L'araignée de mer *Maja squinado*
- Figure 3.77.** La grande cigale (*Scyllarides latus*) au nord de l'île Paloma (Pran), -15 m de profondeur.
Photo : A. Rouba
- Figure 3.78.** Petite cigale (*Scyllarus arctus*) à l'île Paloma. Collection d'A. Rouba.
- Figure 3.79.** Les oursins *Paracentrotus lividus* et *Sphaerechinus granularis* aux îles Habibas (-2 m).
- Figure 3.80.** Juvénile d'*Epinephelus marginatus* au Sud des îles Habibas, -12 m de profondeur.
- Figure 3.81.** *Sciaena umbra* sur un herbier à *Posidonia oceanica* à Bousfer en face à l'île Paloma.
- Figure 3.82.** La gorgone jaune (*Eunicella cavolini*). a) Faciès sur une paroi verticale à Boulimat (Bejaia, -31 m). b) l'île de Paloma, -41 m de profondeur.
- Figure 3.83.** La gorgone rose (*Eunicella labiata*) à l'île de Paloma, -37 m de profondeur.
- Figure 3.84.** La gorgone verruqueuse (*Eunicella verrucosa*) -50 m Ténès (Chlef).
- Figure 3.85.** La gorgone pourpre (*Paramuricea clavata*) dans le coralligène des îles Habibas (-35 m).
- Figure 3.86.** Le corail *Phyllngia americana*.
- Figure 3.87.** Le corail *Pourtalesmilia anthophyllites*. Dans une grotte à Séco Négro (île Paloma) -42 m.
- Figure 3.88.** Coquille de Parthenope (*Monoplex parthenopeus*).
- Figure 3.89.** Coquille supérieure de *Spondylus gaederopus*.
- Figure 3.90.** Colonie de *Pentapora fascialis* aux îles Habibas, -33 m de profondeur.
- Figure 3.91.** L'étoile de mer rouge (*Hacelia attenuata*) sur les fonds coralligènes à Chenoua (Tipaza), à -42 m de profondeur.
- Figure 3.92.** L'ascidie rouge (*Halocynthia papillosa*) à l'île Paloma, -15 m de profondeur.
- Figure 3.93.** Le mérou gris *Epinephelus caninus*.
- Figure 3.94.** Trois juvéniles de la badèche (*Epinephelus costae*) aux îles Habibas, -12 m.
- Figure 3.95.** Mérou royal juvénile (*Mycteroperca rubra*), Tipaza à -7 m.
- Figure 3.96.** *Caulerpa cylindracea* aux îles Habibas, -12 m.
- Figure 3.97.** *Asparagopsis taxiformis* dans le secteur Ouest des îles Habibas, à -20m de profondeur.
- Figure 3.98.** Grande colonie du Corail de la Patagonie *Oculina patagonica* à l'île Paloma, à -13 m de profondeur.
- Figure 3.99.** *Phacellophora cantschatica* dans les eaux des îles Habibas.
- Figure 3.100.** a) Mue de *Percnon gibbesi* aux îles Habibas, -2 m. (Photo : Y.R. Sghaier). b) *Percnon gibbesi*, -1m, Tipaza.
- Figure 3.101.** Le bryozoaire *Amathia verticillata* dans l'anse de l'île de Paloma (-0,2 m).
- Figure 4.1.** Cartographie des principales activités marines dans la zone d'étude.
- Figure 4.2.** Carte de la superposition des zones de pêche et des habitats marins clés de l'île Paloma
- Figure 4.3.** Carte de la superposition des zones de pêche et des habitats marins clés des îles Habibas



Dendrophyllia ramea, -33m
Damous (Algérie).
Photographie : M. Benabdi © 2018

Contexte

Les habitats marins clés de la mer Méditerranée sont de plus en plus mis sous pression par la diversification des activités humaines en mer et sur les côtes. L'intensification de la pêche, le développement rapide de l'aquaculture ainsi que l'exploration et l'exploitation offshore qui s'opèrent sur une grande partie du pourtour méditerranéen constituent, aujourd'hui, une véritable menace pour la biodiversité marine et les processus écologiques clés de la mer Méditerranée. Les effets négatifs de ces activités viennent s'ajouter aux impacts de la surpêche et des activités touristiques qui connaissent un essor important, notamment dans les pays de la rive sud de la Méditerranée. Cette situation risque de compromettre les services écosystémiques de ces habitats clés qui sont essentiels pour le maintien de la diversité biologique marine.

Ces facteurs de pression sont amplifiés et aggravés par les effets du réchauffement climatique, qui affectent de manière particulière la reproduction des espèces ainsi que la migration et la distribution géographique de certaines espèces thermosensibles. Il a été démontré que la modification des caractéristiques physico-chimiques de la mer Méditerranée facilite l'entrée et l'implantation et dans certaines circonstances la prolifération des espèces non indigènes. De même, les mortalités massives observées ces dernières années chez certaines espèces comme le mérrou, la grande nacre et les gorgones constituent des signes qui inquiètent les acteurs de la biodiversité dans la région méditerranéenne.

La région méditerranéenne recèle une variété d'écosystèmes marins et côtiers caractérisés par une diversité de faune et de flore, l'une des plus riches au monde. La diversité des habitats marins et leurs spécificités en Méditerranée confèrent à celle-ci une importance particulière au niveau mondial. En effet, la mer Méditerranée est considérée comme l'un des 25 'hotspot' de la biodiversité au niveau mondial avec une biodiversité exceptionnelle estimée à ce jour à près de 15000 à 20000 espèces marines (Bianchi et al., 2012).

En parallèle, les zones côtières méditerranéennes connaissent une concentration d'activités humaines sans précédent avec une focalisation du développement dans une bande côtière très étroite, souvent à moins de 50 km du rivage. C'est également, l'une des voies maritimes les plus fréquentées dans le monde avec près du tiers du trafic total mondial des navires marchands qui traverse annuellement la mer Méditerranée.

La conservation de la biodiversité marine est placée au centre de la stratégie de développement durable de la Méditerranée (SMDD, 2016-2025) PNUE/PAM (2016). Les aires marines protégées font aujourd'hui consensus en tant qu'outil puissant et efficace pour la conservation et la protection de la biodiversité marine, alors que le développement d'un réseau d'AMP géré efficacement et connecté écologiquement constitue une priorité pour la région (Gabrié et al., 2012). Dans certaines régions de la Méditerranée, ces AMP contribuent directement au développement des populations locales et sont utilisés également comme des outils pour la planification spatiale et pour l'aménagement du territoire.

L'Algérie a adopté en 2002 sa première stratégie nationale relative à la biodiversité dans le cadre du PASBIO; Cette stratégie comprenait un plan d'action pour les AMP qui avait identifié 12 sites prioritaires (Grimes, 2003). En 2017, l'Algérie a mis à jour sa stratégie et son plan d'actions nationaux pour la biodiversité à l'horizon 2030 (SPANB-2030). La SPANB comprend des mesures spécifiques relatives à l'écosystème marin, notamment à travers la mise en place et le renforcement du réseau national des AMP et de leur gestion effective et efficace.

La stratégie (SPANB) s'est fixée comme objectif 7 de : « *Développer la capitalisation, la recherche et la formation pour améliorer la connaissance sur la biodiversité, notamment en matière d'inventaire de la biodiversité et des bonnes pratiques pour la conservation, la restauration et la valorisation de la biodiversité* ». Cet objectif est en phase avec les objectifs 18 et 19 d'Aichi¹ (CDB, 2010) et avec les ODD² 14 et 15 (UN, 2015).

L'Algérie a également adopté en 2015 sa stratégie nationale de gestion intégrée des zones côtières dans le cadre de la Convention de Barcelone. Cette stratégie fixe 10 orientations à l'horizon 2030 avec un axe dédié à « *l'amélioration de la connectivité écologique des aires marines protégées de l'Algérie* » en vue de les inscrire dans une dynamique régionale.

La loi 02-02 relative à la protection et la valorisation du littoral a prévu, dans son article 10, prévoie implicitement³ la connaissance et la délimitation (cartographie) des habitats clés à l'effet de les préserver. Cette loi souligne que « *l'occupation et l'utilisation des sols littoraux doivent préserver les espaces terrestres et marins remarquables ou nécessaires au maintien des équilibres naturels* ». Cette occupation doit donc obéir à une connaissance précise des habitats de grande valeur écologique.

La promulgation en 2011 de la loi sur les aires protégées dans le cadre du développement durable constitue le cadre national pour la mise en place et la gestion des aires marines protégées. Cette loi a pour objet de « *classer les aires protégées et de déterminer les modalités de leur gestion et de leur protection dans le cadre du développement durable conformément aux principes et aux fondements législatifs en vigueur en matière de protection de l'environnement* ».

La conférence régionale « *Construire un avenir pour une pêche artisanale durable en Méditerranée et en mer Noire* »⁴ qui s'est tenue entre le 7 et le 9 mars 2016 à Alger (Algérie) a consacré un volet important aux interactions entre la pêche artisanale et la durabilité des ressources marines vivantes exploitées et donc de la biodiversité marine. Cette conférence a été organisée par la Commission générale des pêches pour la Méditerranée (CGPM) et le Département des pêches et de l'aquaculture de l'Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO) en collaboration avec le Ministère de l'Agriculture, du Développement Rural et de la Pêche Algérien et en partenariat avec CIHEAM-Bari, MedPAN et WWF.

¹ OAB 18 : D'ici à 2020, les connaissances, innovations et pratiques traditionnelles des communautés autochtones et locales qui présentent un intérêt pour la conservation et l'utilisation durable de la diversité biologique, ainsi que leur utilisation coutumière durable, sont respectées, sous réserve des dispositions de la législation nationale et des obligations internationales en vigueur, et sont pleinement intégrées et prises en compte dans le cadre de l'application de la Convention, avec la participation entière et effective des communautés autochtones et locales, à tous les niveaux pertinents.

OAB 19 : D'ici à 2020, les connaissances, la base scientifique et les technologies associées à la diversité biologique, ses valeurs, son fonctionnement, son état et ses tendances, et les conséquences de son appauvrissement, sont améliorées, largement partagées et transférées, et appliquées.

² ODD 14 : Conserver et exploiter de manière durable les océans, les mers et les ressources marines

ODD 15: Préserver et restaurer les écosystèmes terrestres, en veillant à les exploiter de façon durable

³ Sont concernés par la présente disposition, les côtes rocheuses d'intérêt écologique, les dunes littorales et les landes, les plages et les lidos, les forêts et les zones boisées littorales, les plans d'eau côtiers et leur proximité, les îlots et les îles et tous autres sites d'intérêt écologique ou de valeur scientifique sur le littoral, tels que les récifs coralliens, les herbiers sous-marins et les formes ou formations côtières sous-marines.

⁴ <http://www.fao.org/gfcm/meetings/ssfconference2016/en/>

Cadre général de l'étude

L'objectif global du projet MedKeyHabitats II en Algérie vise à établir un inventaire cartographique des habitats marins clés au niveau de la réserve naturelle marine des îles Habibas et de la réserve de gestion des habitats et des espèces de l'île Paloma dans la wilaya Oran et d'évaluer leur vulnérabilité vis à vis des activités de la pêche. Ce travail servira comme base pour la formulation de recommandations de gestion pour ces deux AMP, et éventuellement pour l'adaptation de leurs zonages en tenant compte des nouvelles données produites par le projet MedKeyHabitats II. La présente étude doit également servir comme base pour la mise en place d'un système de surveillance des habitats clés dans ces deux sites.

Les objectifs spécifiques de ce projet portent sur :

- la cartographie des habitats marins clés situés entre 0 et 50 m de profondeur aux îles Habibas et à l'île Paloma ;
- la mise en place de points de surveillance des habitats marins clés, en particulier l'habitat coralligène (encadré 1);
- l'étude socio-économique sur l'importance, la fréquence et l'étendue des pratiques de pêche professionnelle et artisanale au niveau de la zone d'étude et l'impact de ces pratiques sur les habitats marins ;
- l'évaluation de la sensibilité des habitats aux activités de pêche dans la zone d'étude;
- la proposition d'une stratégie cohérente de gestion durable des deux sites ;
- la formation des gestionnaires des AMP désignés par le MEER.

La réserve naturelle marine des îles Habibas constitue la première AMP en Algérie ; elle a un statut légal depuis 2003 ; elle est également depuis 2005, avec le banc des Kabyle à Jijel l'une des deux ASPIM de l'Algérie (PNUE/PAM-CAR/ASP, 2005). En 2017, l'île Paloma a acquis un statut légal d'AMP, classée par arrêté du wali d'Oran comme réserve pour la gestion des populations et des espèces, elle constitue la seconde AMP de l'Algérie. Cette nouvelle dynamique engagée en Algérie depuis la promulgation de la loi sur les aires protégées en 2011 et l'adoption en 2017 de la SPANB 2030 (SPANB 2017) constitue un signal fort quant à la volonté de l'Algérie de préserver durablement sa biodiversité marine. L'île Paloma fait partie intégrante de la nouvelle AMP de Cap Lindlès classée en 2019.

L'étude MedKeyHabitats I⁵ (PNUE/PAM-CAR/ASP, 2016) qui a été menée en 2016 au niveau de l'île de Rachgoun a constitué une première base pour la cartographie des habitats marins clés d'intérêt pour la conservation. Le MedKeyHabitats II permet de compléter les données en vue d'avoir une image plus complète des habitats marins du complexe insulaire de l'ouest algérien. Cette image constituera une base plus robuste dans la perspective de mise en place des modalités de gestion, de protection et de suivi de ces habitats remarquables et importants pour la conservation. L'étude menée dans le cadre du projet MedKeyHabitats II devrait, en outre, permettre d'actualiser les données des deux sites d'étude et d'évaluer de manière globale la situation actuelle de la biodiversité et de l'état de conservation des habitats marins des îles Habibas et de l'île Paloma. L'analyse des interactions des activités de la pêche avec les habitats marins clés dans ce secteur de la côte algérienne vise, aussi, à évaluer les impacts potentiels de ces activités sur les composantes les plus fragiles de ces habitats et dans un deuxième temps de formuler des mesures de régulation en vue de préserver la durabilité de ces composantes clés. Cela doit également être interprété dans le cadre du système d'observation environnementale

⁵ Contrat MedKeyHabitats I N°20/2015/SPA-RAC

en cours de mise en place en Algérie (indicateurs EcAp) pour évaluer l'impact des activités humaines et des changements climatiques sur la biodiversité marine (UNEP/MAP, 2008).

Encadré 1. MedKeyHabitats II et réseau de surveillance de l'habitat coralligène

La mise en place de points de surveillance des habitats marins clés des îles Habibas et de l'île Paloma dans le cadre du projet MedKeyHabitats II s'inscrit dans le cadre de la surveillance qui devrait être cohérente et complémentaire avec le plan national IMAP (Programme de surveillance et d'évaluation intégrées de la mer et des côtes méditerranéennes) relatif aux Indicateurs Communs (IC) des Objectifs Écologiques (OE) du Bon État Écologique (BEE), en particulier :

- l'indicateur commun IC1 (Aire de répartition de l'habitat) ;
- l'indicateur commun IC2 (État des espèces et des communautés caractéristiques de l'habitat) ;
- l'indicateur commun IC6 (Tendances en matière d'abondance, d'occurrence temporelle et de distribution spatiale des espèces non indigènes, en particulier des espèces non indigènes envahissantes, notamment dans les zones à risque, par rapport aux principaux vecteurs et voies de propagation de ces espèces).

Le Bon État Écologique (BEE) se base sur les 11 Objectifs Écologiques et leurs 27 Indicateurs Communs (Décision IG.22/7).

Le projet MedKeyHabitat II s'inscrit également dans le cadre des différents programmes nationaux de surveillance et d'évaluation intégrée de la mer et des côtes en cohérence avec le Programme IMAP méditerranéen. Parmi les principaux programmes, il ya lieu de citer :

- 1- **le programme National de surveillance de la Pollution et des Déchets Marins pour l'Algérie élaboré en décembre 2019** élaboré avec l'appui du MedPol, dans le cadre de la démarche initiée au niveau régional par le PAM « **Plan d'Action pour la Méditerranée** » qui soutient les efforts des Parties Contractantes à la Convention de Barcelone en vue d'atteindre le Bon Etat Ecologique (BEE) en s'appuyant sur les indicateurs communs convenus par les Parties (Décision IG.22/7) qui prévoit **de l'eutrophisation (OE5), des contaminants (OE9) et des déchets marins (OE10)**.
- 2- Programme national de suivi pour la biodiversité « **OE1** » et les espèces non indigènes « **OE2** » marines en Algérie ;
- 3- Programme national de suivi relatifs à la côte « **OE8** » et à l'hydrographie « **OE7** ».

Chapitre1

Présentation de la zone d'étude



Astrospartus mediterraneus -36m
Dellys (Algérie).
Photographie : M. Benabdi © 2018

1. Présentation de la zone d'étude

1.1. Les AMP oranaises

1.1.1. La réserve naturelle marine des îles Habibas

Les îles Habibas se situent au large de la côte ouest algérienne (fig. 1.1), à l'ouest de la baie d'Oran et de Mers El Kebir. Elle est délimitée par les points suivants : (A) 35°43'00" N, 01°11'00" W; (B) 35°41'30" N, 01°10'32" W; (C) 35°43'38" N, 01°05'20" W; (D) 35°45'20" N, 01°06'05" W (JORADP, 2003). L'archipel des îles Habibas constitue la première aire marine protégée de l'Algérie, cet archipel a été classé en réserve naturelle marine en 2003 (Décret exécutif n° 03-147 du 29 mars 2003 portant classement des Iles Habibas (JORADP, 2003). En 2005, ce site a accédé au statut d'Aire Spécialement Protégée d'Importance Méditerranéenne (ASPIM)⁶ (Protocole ASP/DB /Convention de Barcelone).

Les surfaces réglementées de la réserve sont :

Aire	Surface (ha)
Aire totale protégée	2684 ha
Aire de très forte protection (zone centrale) ⁷	385 ha

D'une superficie totale de 40 hectares, les îles Habibas comprennent une terre principale allongée dans le sens NE-SW sur environ 1300 m et des îlots parsemés à ses alentours de configuration très déchiquetée. L'île principale dite " Gharbia" qui se caractérise par une maigre végétation montre un relief peu élevé (40 m en moyenne) assez plat dans l'ensemble, sauf dans la partie méridionale, où elle présente un piton très escarpé qui atteint 105 m et sur lequel a été bâti le phare. L'îlot oriental dit "Charguia" ne dépassant guère 25 m d'altitude. La plate-forme qui porte les îles Habibas se trouve dans l'alignement : banc des Câbliers -banc de l'Alidade – îles Habibas - île Paloma. Elle est la continuation de celle qui borde la partie algérienne du golfe de Ghazaouet et ménage une passe naturelle entre les îles et le Cap Sigale.

Les travaux de recherche scientifique sur la zone marine des îles Habibas sont encore insuffisants et ne couvrent qu'une partie limitée des différentes composantes de cet écosystème insulaire. Cette première AMP de l'Algérie a fait l'objet de travaux également menés au titre de divers projets de coopération et de collaboration. Ces projets de coopération⁸ ont également contribué à produire des rapports techniques et scientifiques ainsi que des plans et schémas de gestion qui sont essentiels pour les programmes de protection et de conservation de ce site.

La réserve naturelle marine des îles Habibas se situe à proximité de la frontière Est de la mer d'Alboran, elle est considérée comme un pôle de la biodiversité marine pour le bassin occidental de la Mer Méditerranée.

⁶ Sites présentant une importance pour la conservation des éléments constitutifs de la diversité biologique en Méditerranée, renfermant des écosystèmes spécifiques à la région méditerranéenne ou des habitats d'espèces menacées d'extinction ou présentant un intérêt particulier sur les plans scientifique, esthétique, culturel ou éducatif.

⁷ Équivalent de la zone centrale de la loi sur les aires protégées dans le cadre du développement durable.

⁸ Dans le cadre du Projet « Appui au développement du Commissariat National du Littoral » Convention N°CDZ 1034 01 W (FFEM/AFD/Cdl-MATE/CNL) et le Projet : Guide et charte de la pêche responsable (CNL, MedPAN, 2013)

La première étude scientifique ayant porté sur la biodiversité marine des îles Habibas a été menée en août 1997 par l'Institut des Sciences de la Mer et de l'Aménagement du Littoral (Grimes *et al.*, 2000), actuellement ENSSMAL⁹ dans le cadre de l'étude de classement de cet espace en réserve naturelle marine. Ce site a fait l'objet en tant que zone pilote d'un projet cofinancé par le FFEM (France) et l'Algérie intitulé « *Projet d'Appui au Développement du Commissariat National du Littoral (CNL)* ». Des opérations de formation et d'ingénierie écologique ainsi qu'un programme de suivi scientifique et de sensibilisation y ont été menés entre 2006 et 2013. Ce projet avait pour principal objectif l'accompagnement à la mise en œuvre de la politique de protection des zones côtières en Algérie.

A ce titre, de nombreuses missions terrestres et marines ont été conduites, notamment avec l'appui d'une expertise internationale à l'effet d'améliorer les connaissances biologiques et écologiques. Cette opération a été sanctionnée par l'élaboration d'un plan de gestion de ce site. Le MedPan a également apporté une contribution à cette construction au niveau de cette AMP à travers une action dédiée à la sensibilisation des acteurs de la pêche artisanale autour et à l'intérieur du périmètre de protection de la réserve naturelle marine des îles Habibas (CNL, MedPan 2013).



Vues sur les îles Habibas Photo du haut : Flanc Nord-Ouest des îles Habibas (Photographie, M. Benabdi © 2019). Photo du bas : Flan Sud- Est des îles Habibas (Photographie, F. Belkacem, © 2018).

⁹ École Nationale Supérieure des Sciences de la Mer et de l'aménagement du Littoral (Alger)

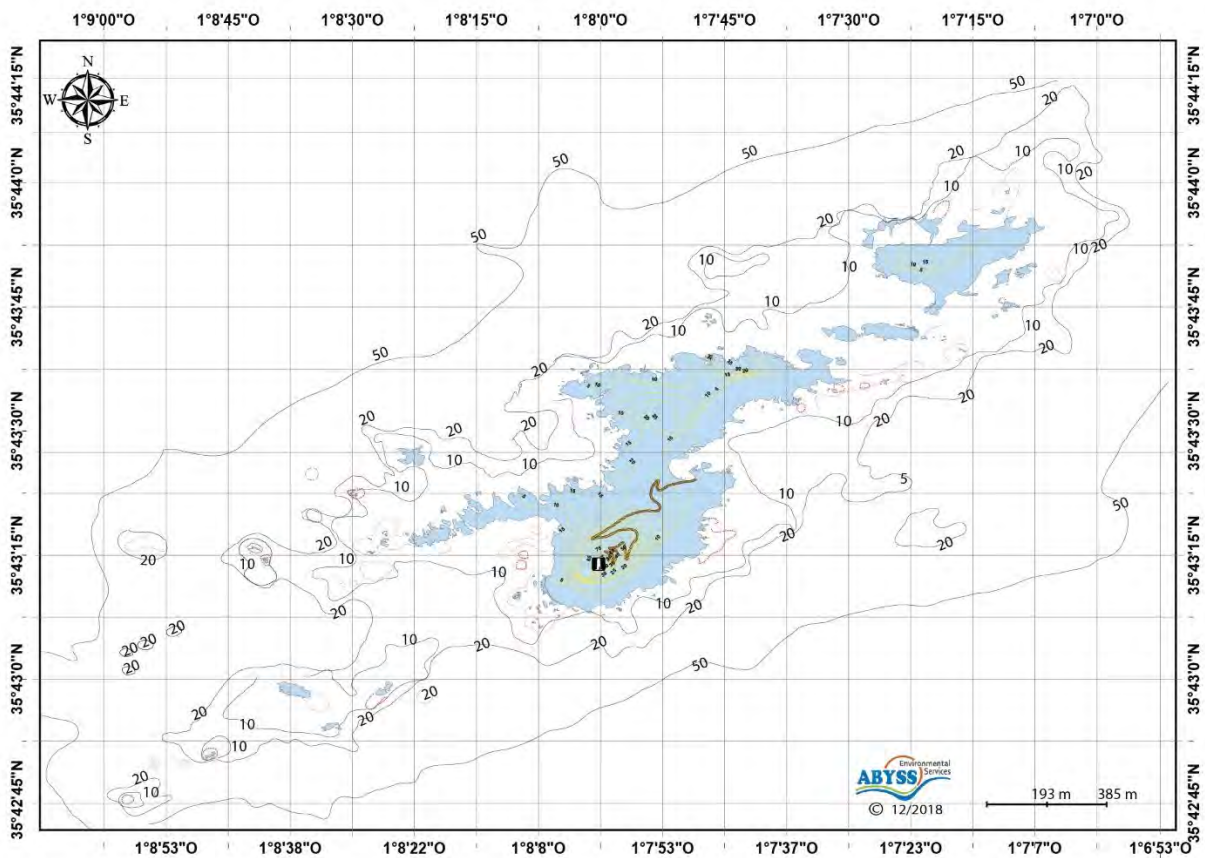
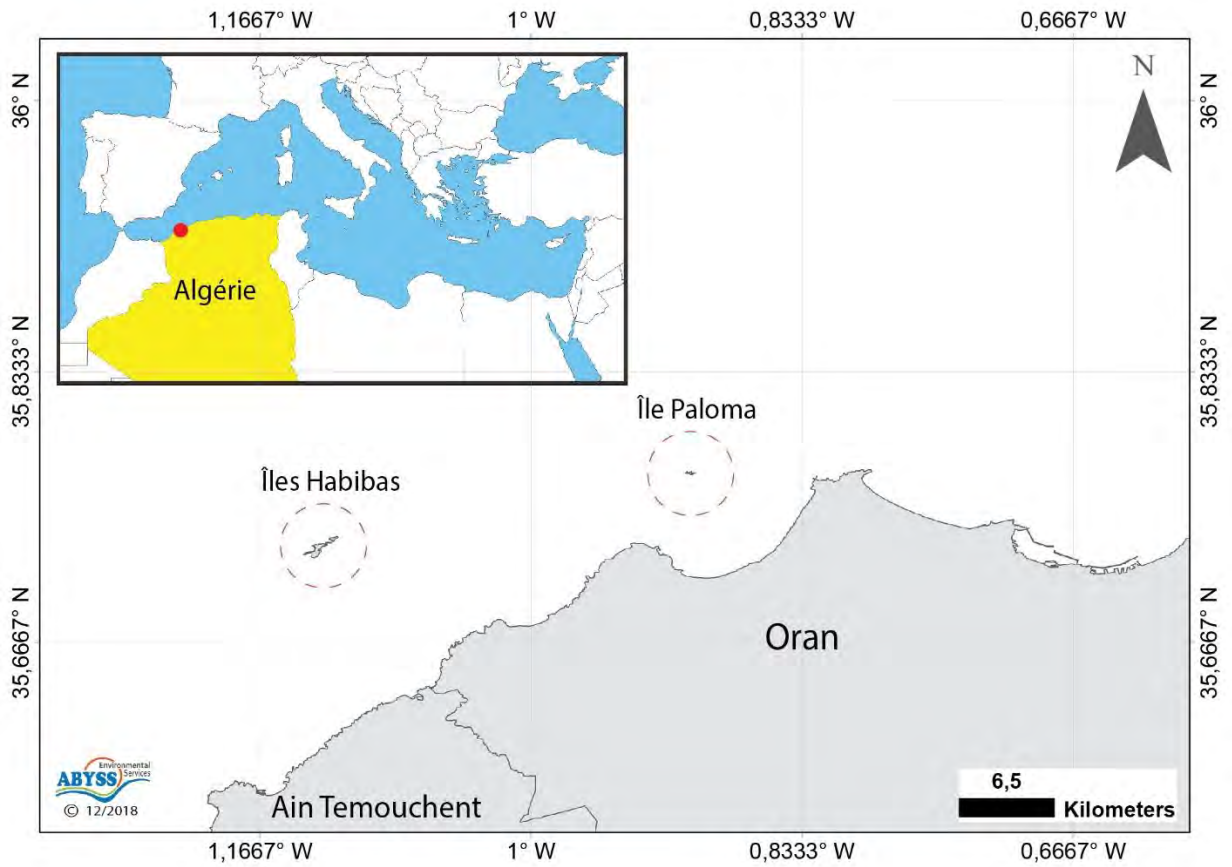


Figure 1.1. Carte des îles Habibas (wilaya d'Oran, Ouest algérien)

1.1.2. La réserve de gestion des habitats et des espèces de l'île Paloma

L'île Paloma est localisée au large de la baie des Andalouses (Oran) à environ 3,7 Milles marins entre le Cap Falcon et le Cap Lindlès. L'île est située sur le territoire de la commune d'Oran dont elle dépend administrativement. Dès qu'on franchit le Cap Falcon, l'île devient visible à partir de la corniche oranaise à hauteur des plages de Corales, Bomo, la grande plage, Bousfer plage et la plage des Andalouses (fig. 1.2). Cette île d'origine volcanique au relief tourmenté est formée d'une partie principale et quelques rochers aux alentours, d'une superficie de 3,64 hectares. Elle fait partie du complexe insulaire de l'Ouest algérien, composé de l'île Paloma, des îles Habibas ainsi que de l'île de Rachgoun et de quelques îlots parsemés aux alentours.



Vue panoramique sur l'île Paloma (Photo K. Taffer, 2017)

L'île Paloma est classée dans le cadre de la loi des aires protégées par décision de la wilaya d'Oran¹⁰ depuis le 17 septembre 2018 en réserve de gestion des habitats et des espèces. Les surfaces réglementées de la réserve sont :

Aire	Surface (ha)
Aire totale protégée	2152 ha
Aire de très forte protection (zone centrale) ¹¹	524 ha

Les eaux de l'île Paloma sont sous l'influence directe du courant Atlantique, notamment la veine qui coule vers l'Est le long de la côte africaine dénommée « Courant algérien », qui alimente la zone en eaux froides et riches en nutriments. Cet espace est caractérisé par des fonds rocheux aux reliefs accidentés (écueils, platiers, falaises, grottes, affleurements rocheux) entourés par du détritique côtier à partir de 40 à 50 m suivit de fonds meubles. De nombreux bancs et hauts fonds, plateaux et vallées sous-marines caractérisent le plateau continental de l'île, favorisant ainsi l'implantation de biocénoses remarquables et variées (algues, coralligènes, peuplements ichtyologiques et carcinologiques), d'où, leur contribution au premier plan à la biodiversité marine de cette zone.

¹⁰ Arrêté du Wali d'Oran n°4961 du 17 septembre 2018 classant l'île Paloma en réserve

¹¹ Equivalent de la zone centrale de la loi sur les aires protégées dans le cadre du développement durable.

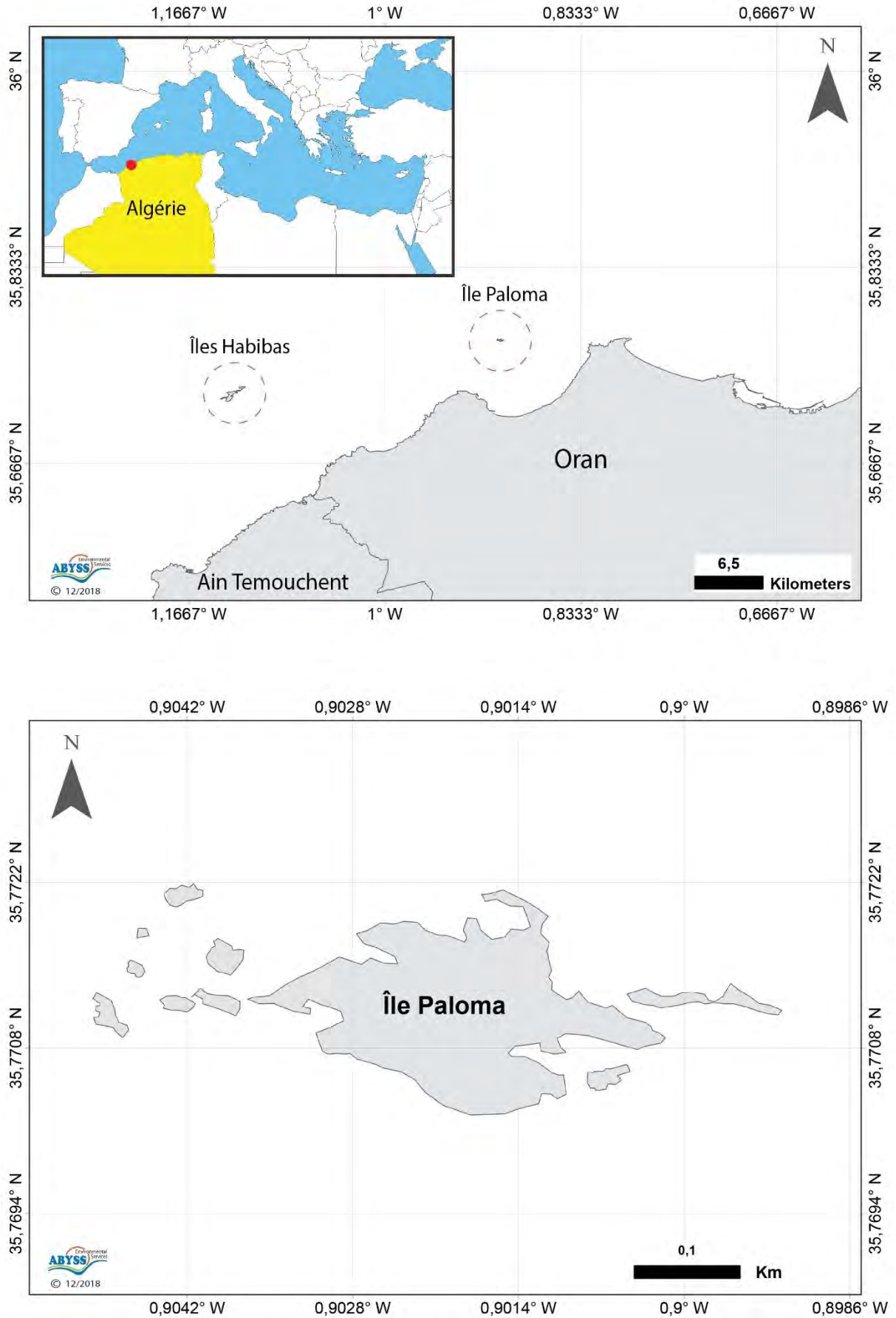


Figure 1.2. Situation de l'île Paloma sur le littoral oranais

1.2. Bathymétrie

Les levés bathymétriques réalisés dans le cadre du projet MedKeyHabitats II ont permis de mettre en évidence la bathymétrie des différents sites étudiés. Cette cartographie montre une distribution relativement homogène dans le pourtour immédiat des îles Habibas avec des profondeurs allant de 2 m à 28 m (fig. 1.3). Cette première couronne est entourée par une seconde tranche bathymétrique, de 30-90 m de profondeurs marquée par la présence de nombreux hauts fonds, notamment dans la partie sud-ouest et des écueils disséminés à proximité du rivage. A partir de la limite supérieure de cette seconde couronne, la bathymétrie devient très abrupte et les fonds de plus de 100 m sont très vite atteints.

La bathymétrie autour de l'île Paloma chute assez rapidement avec des niveaux bathymétriques bien plus abruptes sur le versant sud par rapport aux autres versants de l'île (fig. 1.4). L'isobathe des 50 mètres est très vite atteint sur ce versant ; à certains endroits, cet isobathe est atteint à quelques dizaines de mètres du rivage. Les deux hauts fonds à proximité de l'île Paloma, « Seco Blanco » et « Seco Negro » localisés respectivement au Nord-Est et au Nord-Ouest de l'île présentent une distribution bathymétrique contrastée. En effet, si à « Seco Blanco » les fonds sont très abruptes, à « Seco Negro » il existe un plateau plus large avec une pente plus douce. Le pourtour direct de l'île Paloma est parsemé d'écueils et de hauts fonds suggérant la présence d'habitats sur substrats durs pouvant accueillir une diversité biologique variée.

1.3. Circulation générale et production biologique

La zone marine des îles Habibas et de l'île de Paloma se trouve dans l'alignement de l'île de Rachgoun et est directement exposée au courant dit algérien qui circule d'Ouest en Est entrant en surface par le détroit de Gibraltar avec une vitesse moyenne de 0.25 m/s (Millot, 1987).

Selon Millot (1999), le flux MAW (Modified Atlantic Water) forme "le courant algérien" qui est relativement étroit avec 30-50 km et profond 200-400 m près de la pente, mais elle devient plus large et plus mince tout en progressant vers l'est (Benzohra et Millot, 1995). Des mesures récentes ont montré qu'une masse d'eau plus salée, plus chaude et plus vieille que la WMDW (West Mediterranean Deep Water), s'étend entre 600 et 1900 m dans le bassin algérien (Rhein et al. 1999 in Ait Ameer, 2007), appelée Eau Tyrrhénienne Profonde « TDW », elle suit le même trajet que la LIW et contribuerait aux flux sortant au détroit de Gibraltar (Millot et Taupier Lepage. 2005) (fig. 1.5).

Selon Hafferssas et Khames (2013), l'écosystème frontal dans la zone ouest algérienne représente une particularité qui confirme les données physiques et biologiques (Raimbault & al., 1993). La forte productivité biologique (Chl a au niveau de la subsurface > 1 mg.m) favorise l'accroissement des abondances zooplanctoniques où les filtreurs sont dominants.

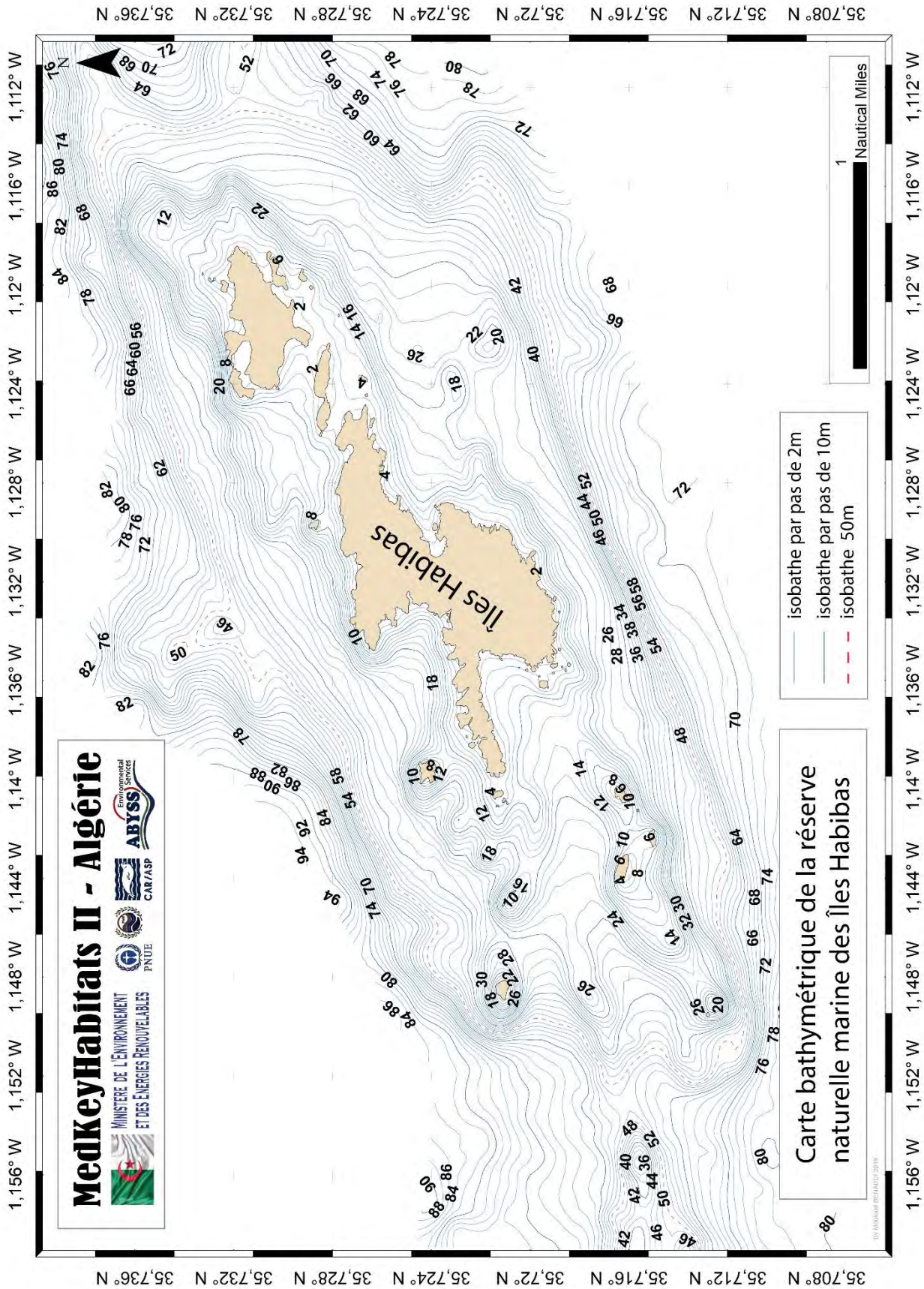


Figure 1.3. Carte bathymétrique des îles Habibas

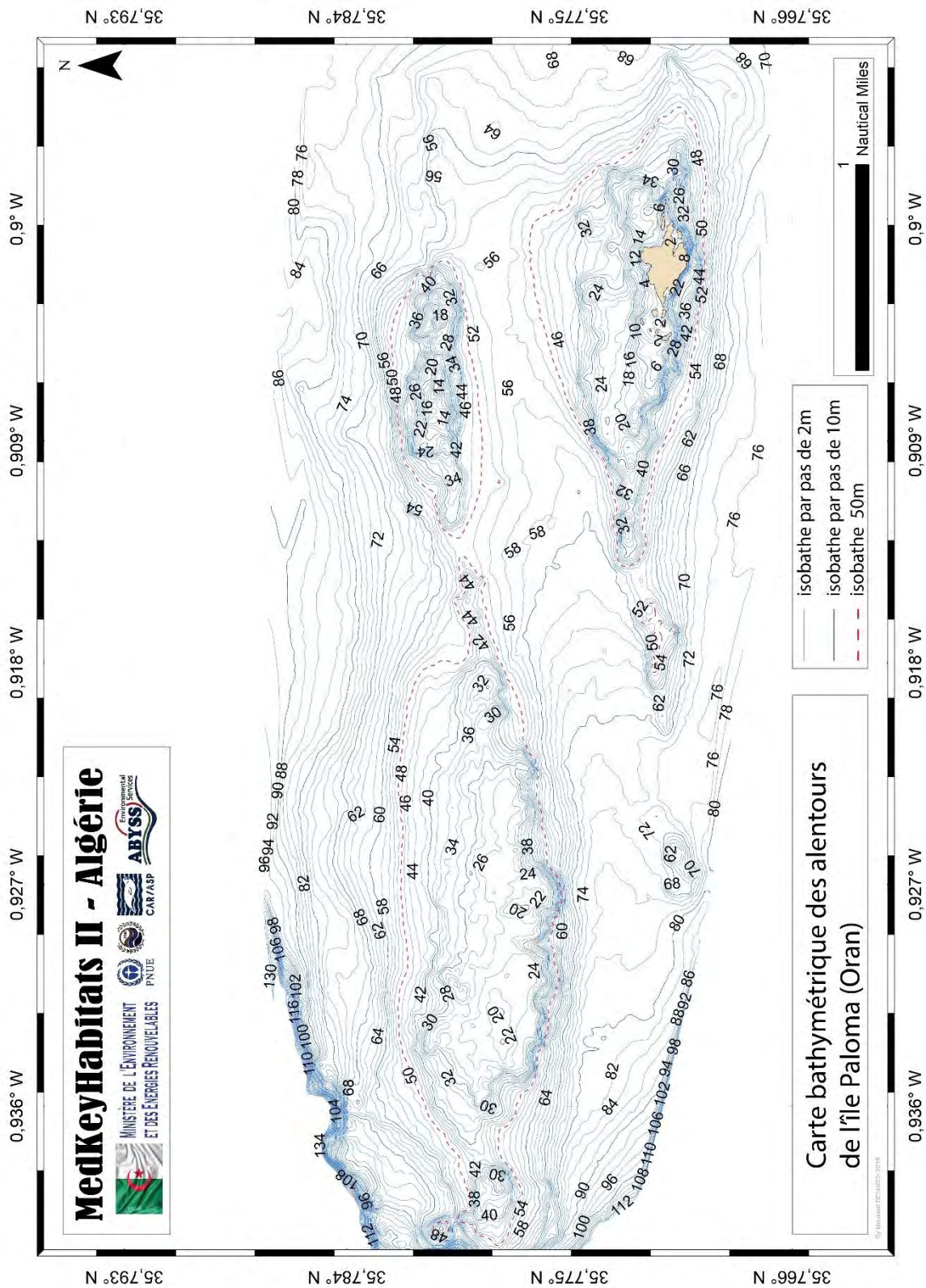


Figure 1.4. Carte bathymétrique de l'île Paloma.

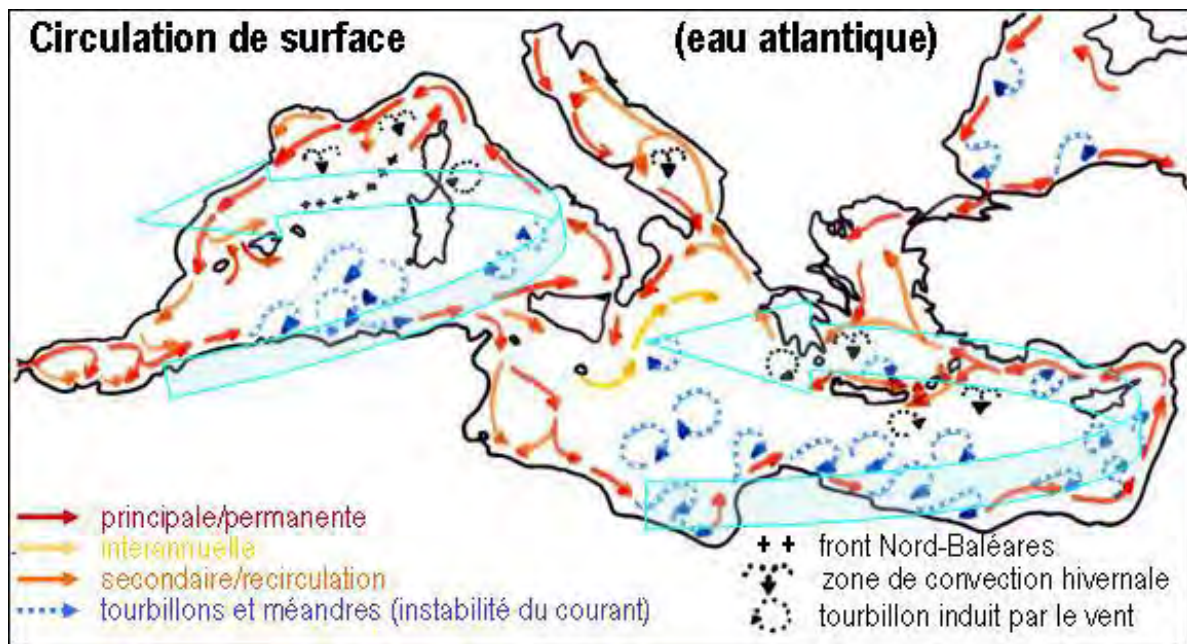


Figure 1.5. Carte de la circulation de la Méditerranée (Millot et Taupier Lepage, 2005).

1.4. Contexte de la pêche oranaise

L'activité de la pêche soumet l'écosystème marin dans son ensemble à des pressions de différentes natures (physiques et chimiques) qui peuvent affecter les habitats et les espèces. Les pressions peuvent être également de nature biologique tels que les effets de prélèvements des espèces cibles. Le système écologique subit ainsi des perturbations anthropiques sous l'action d'un système social lui-même soumis à des contraintes naturelles. Ainsi, l'analyse des interactions qui en découlent est impérative pour la gestion durable et écosystémique des pêcheries et par conséquent, pour assurer la durabilité des ressources halieutiques. L'écosystème marin algérien n'échappe pas à ce type de considérations liées aux interactions entre les activités de la pêche et les habitats marins clés et sensibles.

Parmi les objectifs spécifiques du projet MedkeyHabitats II, l'analyse socio-économique de la pêche oranaise constitue une composante importante pour la compréhension des effets liés à cette activité sur les habitats marins clés et sur la biodiversité marine de la zone d'étude. Cette compréhension porte d'abords sur la caractérisation de la fréquence et l'étendue des pratiques de la pêche professionnelle et artisanale au niveau de la zone d'étude et leurs impacts sur les habitats marins. L'analyse socio-économique sert également de base pour l'évaluation de la sensibilité des habitats aux activités de pêche identifiées dans la zone d'étude en vue de proposer une stratégie cohérente de gestion durable des deux sites (îles Habibas et île Paloma).

Le « Schéma Directeur de Développement des Activités de la Pêche et de l'Aquaculture » (SDDAPA) élaboré en 2008, a défini la politique de développement de la pêche et de l'aquaculture avec des objectifs à atteindre à horizon 2025. Six domaines d'intervention ont été ciblés par le SDDAPA :

- (1) la modernisation de la flottille de pêche et la création d'infrastructures portuaires ;
- (2) la préservation des ressources halieutiques et leur exploitation durable ;

- (3) le développement des industries de soutien (valorisation des produits) et l'amélioration des réseaux de distribution ;
- (4) le développement de l'aquaculture ;
- (5) la promotion des activités de formation ;
- (6) le développement de la recherche appliquée.

Outre les ports et les abris de pêche qui abritent l'activité de la pêche, les sites d'échouage¹² sont une composante qui prend de plus en plus d'importance en tant que force motrice de l'activité.

1.4.1. Les zones de pêche¹³

En Algérie, le régime relatif aux limites de la pêche prévoit trois zones de pêche ; la première située à l'intérieur des 6 milles marins à partir de la ligne de base mesurée de cap à cap, la seconde allant des 6 aux 20 milles marins, alors que la dernière est située au-delà des 20 milles marins. L'exercice de la pêche dans chaque zone conditionne les caractéristiques techniques des navires de pêche.

Dans le secteur oranais, et à l'instar des autres ports du pays, la pêche est côtière. Les pêcheurs de la zone d'étude limitent en majorité leur pêche entre 1 et 6 milles marins. Quelques navires de pêche du port de Bouzedjar et à un degré moindre ceux du port d'Oran, étendent de plus en plus leur rayon d'action au large, mais ceci reste encore marginal compte tenu du potentiel halieutique du large. Les navires qui ont exercé plus de 75% de leur activité dans les 6 milles sont qualifiés de « côtiers ».

La pêche artisanale domine l'ensemble de l'activité dans ce secteur marin de l'Algérie. La figure 1.6 montre une répartition des zones où se pratique la pêche entre la région de Stidia à Mostaganem (à la limite Est de la zone d'étude) et la pêcherie de Bouzedjar (à la limite Ouest de la zone d'étude). Les senneurs pêchent toujours plus proche de la côte que les chalutiers et souvent ces activités se chevauchent sur le plan spatial mais dans la partie la moins profonde où se pratique la pêche chalutière.

Généralement, la pêche est pratiquée à moins de 1000 m de profondeur et majoritairement, à moins de 300 m de profondeur. En termes de surface de pêche, le golfe d'Arzew offre la plus grande surface pour la pêche au chalut alors que les senneurs ont un espace de pêche plus large dans le secteur îles Habibas-île Paloma.

¹² Décret exécutif n° 18-104 du 29 mars 2018 portant création, gestion et modalités d'utilisation des sites d'échouage pour la pêche artisanale (Ces sites sont identifiés selon plusieurs critères : (i) l'existence d'un noyau d'activité de la pêche artisanale ; (ii) l'inexistence à proximité du site envisagé de toute infrastructure portuaire susceptible d'être utilisée ; (iii) la saturation de l'infrastructure portuaire à proximité du site envisagé pour la réalisation du site d'échouage ; (iv) la possibilité de réaliser les ouvrages, les installations et les équipements prévus ; (v) l'inexistence de câbles sous-marins et de sites d'atterrissements de télécommunication).

¹³ Les zones de pêche cartographiées dans le cadre du projet MedKeyHabitats sont le résultat de la combinaison des observations personnelles réalisées lors de l'enquête sur les sites de la zone d'étude et durant les plongées sous-marines à caractère scientifique ainsi que les entretiens menés avec les différentes catégories de pêcheurs (professionnels et de loisirs).

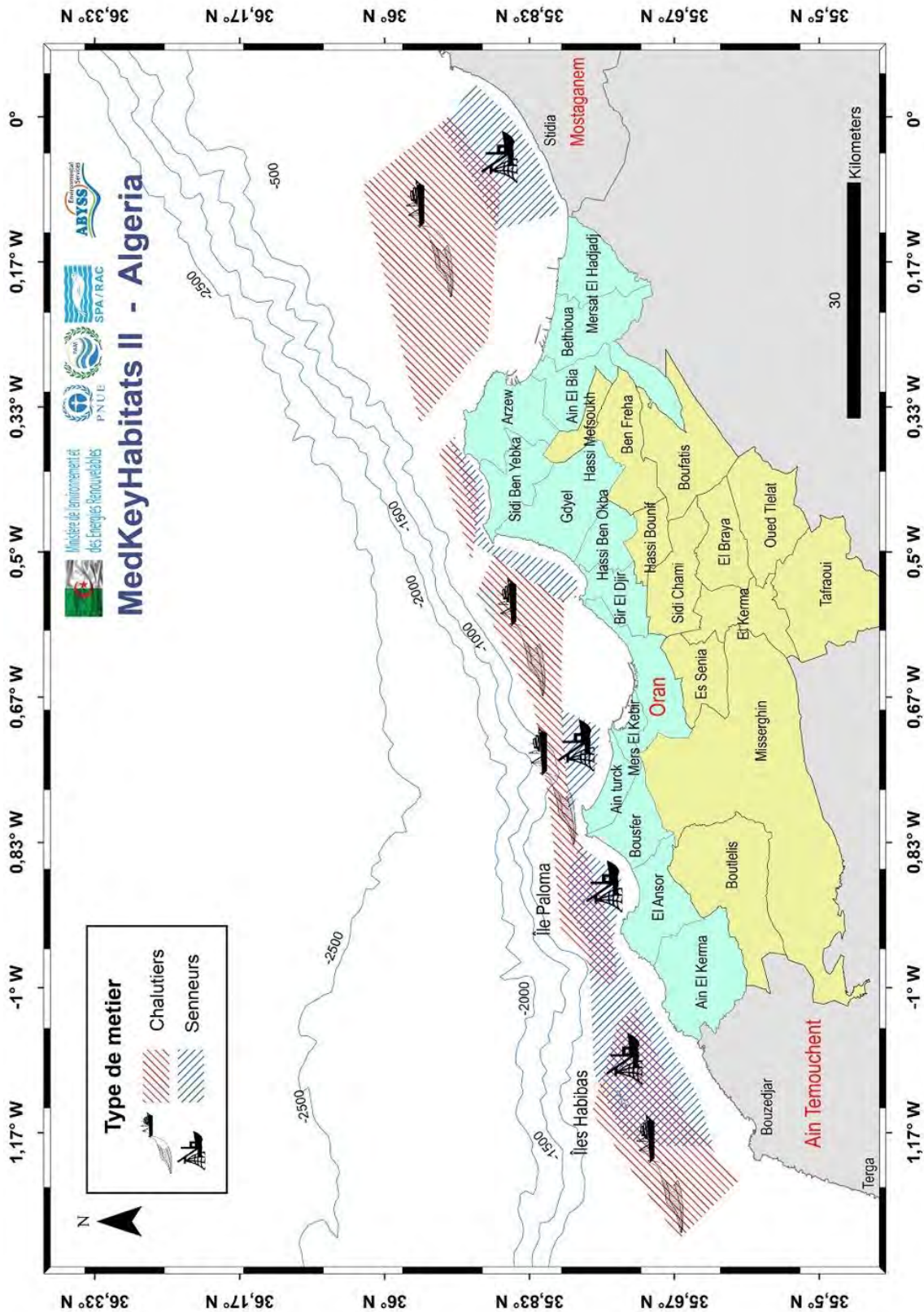


Figure 1.6. Répartition des zones de pêche au chalut et à la senne dans la zone marine comprise entre Stidia (golfe d'Arzew) et Bouzedjar.

1.4.2. La pêche autour des îles Habibas

- i. La pêche à la ligne sur embarcation se pratique dans tout le périmètre de la RNM des îles Habibas (fig. 1.7);
- ii. La pêche en apnée est également pratiquée sur l'ensemble du pourtour de la RNM des Habibas et cible les fonds de moins de 30 m ;
- iii. La pêche aux filets calés en surface est pratiquée exclusivement autour des fonds de la grande île Gharguia. Ce type de pêche est exercé sur les petits fonds de moins de 20 m de profondeur, voire à moins de 10 m dans les zones de l'île qui sont les plus abritées des courants ;
- iv. La pêche aux filets calés au fond est pratiqué, en particulier sur l'axe Nord Nord Est-Sud Sud-Ouest. Ce type de pêche est pratiquée sur des fonds relativement profonds.

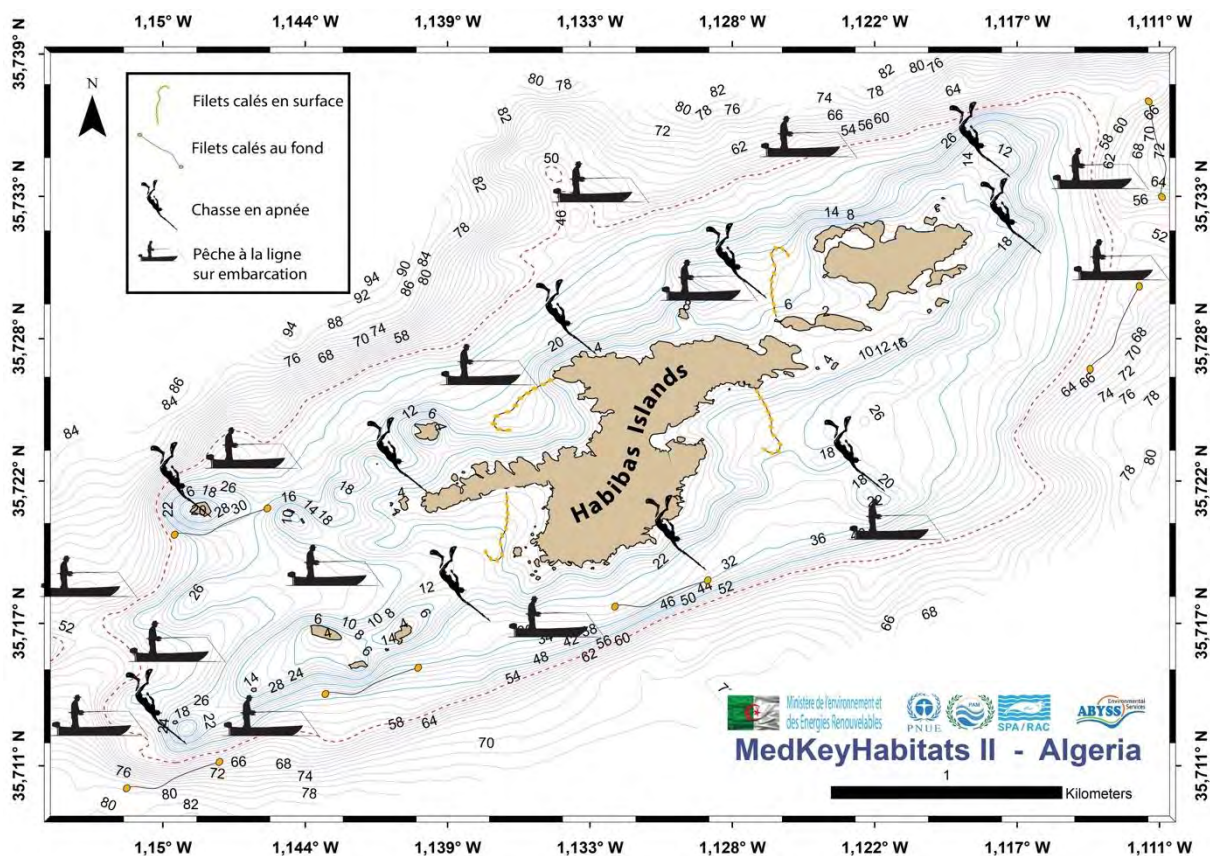


Figure 1.7. Zones de pêche des îles Habibas (Situation de 2019, source : Enquête de terrain).

La cartographie de la pêche au niveau de la réserve naturelle marine des îles Habibas révèle une pression et une diversité de la pêche qui s'exerce et qui affecte l'ensemble de la zone de la RNM sans distinction. Cette pêche est pratiquée d'une manière qui cible particulièrement la zone intégrale (centrale) de la réserve qui devrait bénéficier de la plus grande protection, du fait que cette zone abrite les composantes les plus remarquables et les plus fragiles de la biodiversité marine de la RNM. Cette pêche est pratiquée de manière illicite dans le périmètre de la réserve, où toute forme de pêche est strictement interdite.

1.4.3. La pêche autour de l'île Paloma et des hauts fonds (Seco Blanco et Seco Negro)

Les cartes construites à partir de nos investigations dans les sites de l'île Paloma, Seco Blanco et Seco Negro montrent également la présence dans l'île Paloma de cinq pratiques de pêche (figs. 1.8 et 1.9). Les filets maillants de surface sont calés sur les parties les moins profondes alors que les filets maillants de fond sont calés sur des fonds importants. Dans les trois sites, la pêche en apnée est pratiquée à moins de 30 m de profondeurs. L'enquête a montré que les filets maillants de surface ne sont pas calés autour des hauts fonds de Seco Blanco et de Seco Negro. L'enquête a également montré que la pêche à la ligne est également pratiquée à l'île Paloma à partir du bord.

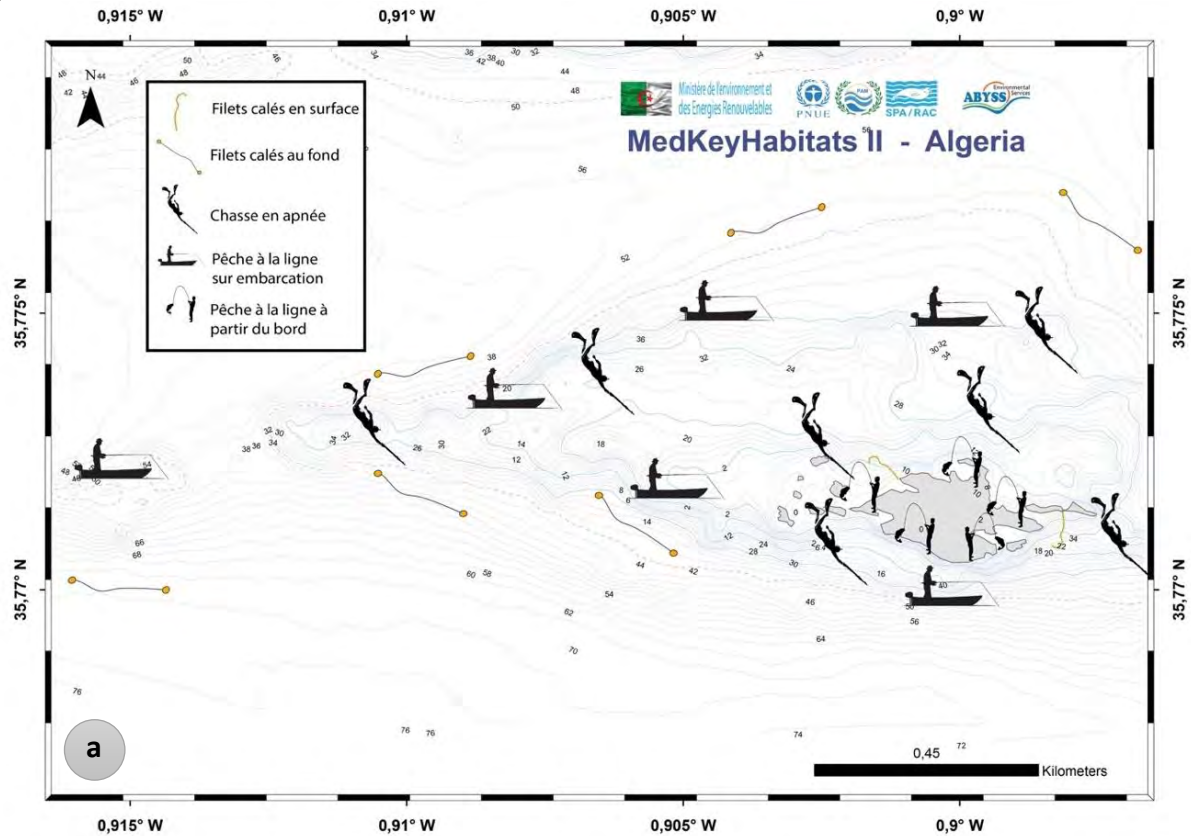


Figure 1.8.a. Zones de pêche de l'île Paloma (situation de 2019, source : Enquête de terrain).

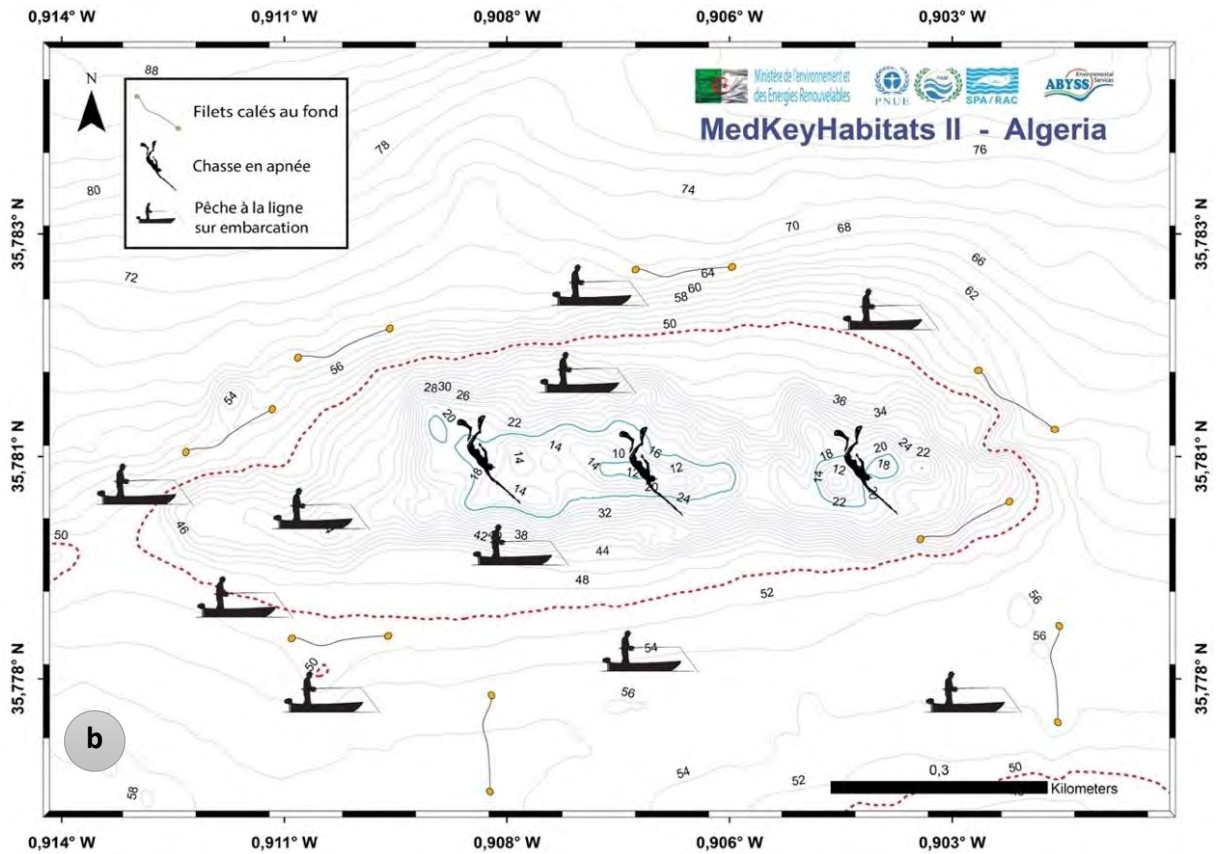


Figure 1.8.b. Zones de pêche de Seco Blanco (situation de 2019, source : Enquête de terrain).

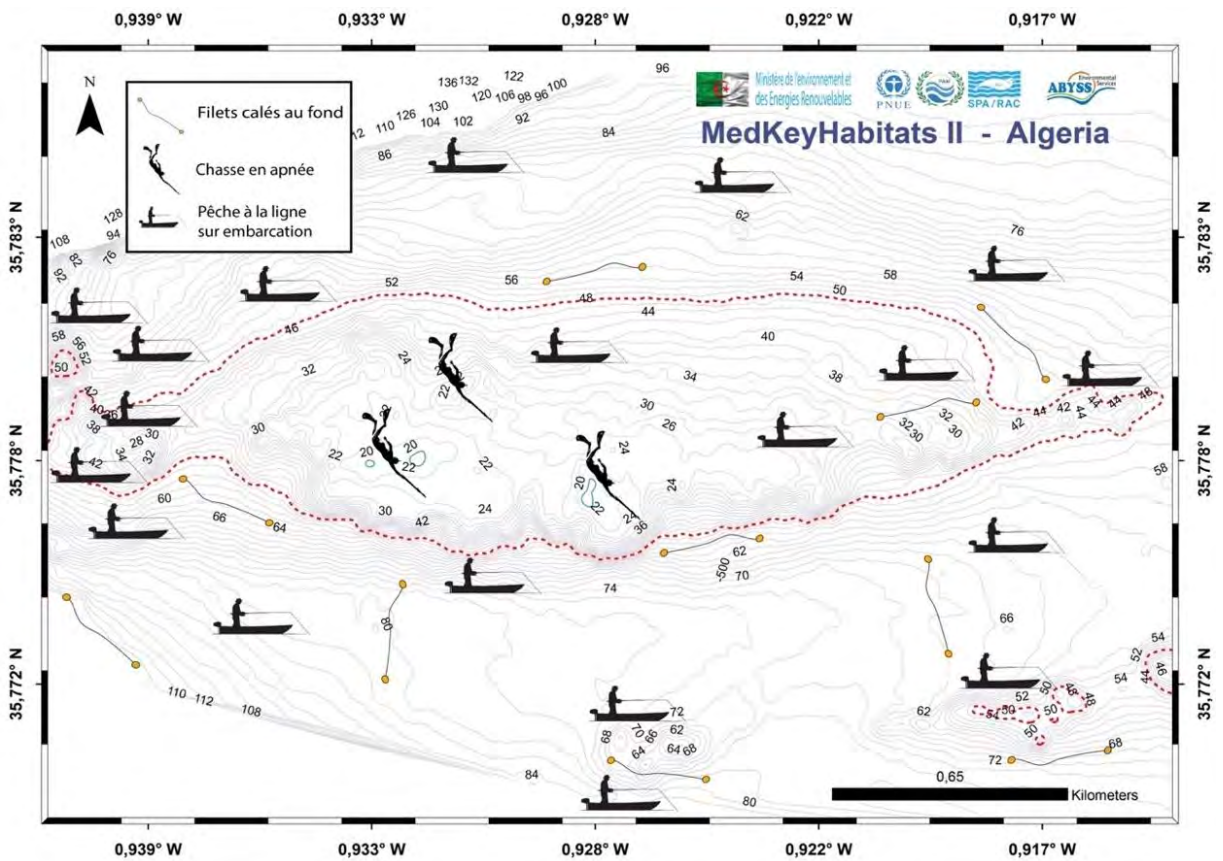


Figure 1.9. Zones de Seco Negro (Situation de 2019, source : Enquête de terrain).

1.5. Contexte des deux AMP

Le projet MedKeyHabitats II intervient à la suite de la mise à jour du plan national d'actions pour les AMP et les AMCP. Cette mise à jour a été enclenchée dans le cadre de la stratégie et du plan national pour la biodiversité (SPANB 2030). On assiste ces dernières années à l'accélération du processus de mise en place des AMP en Algérie depuis la promulgation de la loi sur les aires protégées en 2011 et l'installation de la commission nationale et les commissions de wilayas des aires protégées à partir de 2016. Le plan d'action pour les aires protégées conduit par l'Algérie fait intervenir de nombreux partenaires et organisations internationales et régionales spécialisées dans les aires protégées, incluant ceux qui traitent des aires marines protégées, en particulier le SPA/RAC, WWF, l'UICN et le MEDPAN. Ces organisations viennent en soutien aux financements nationaux mobilisés sur le budget de l'État. En outre, une seconde AMP après celle des îles Habibas a été déclarée au niveau de la wilaya d'Oran par la commission nationale des aires protégées en 2019, l'AMCP de Cap Lindlès qui intègre également dans son périmètre de protection l'île Paloma (fig. 1.10).

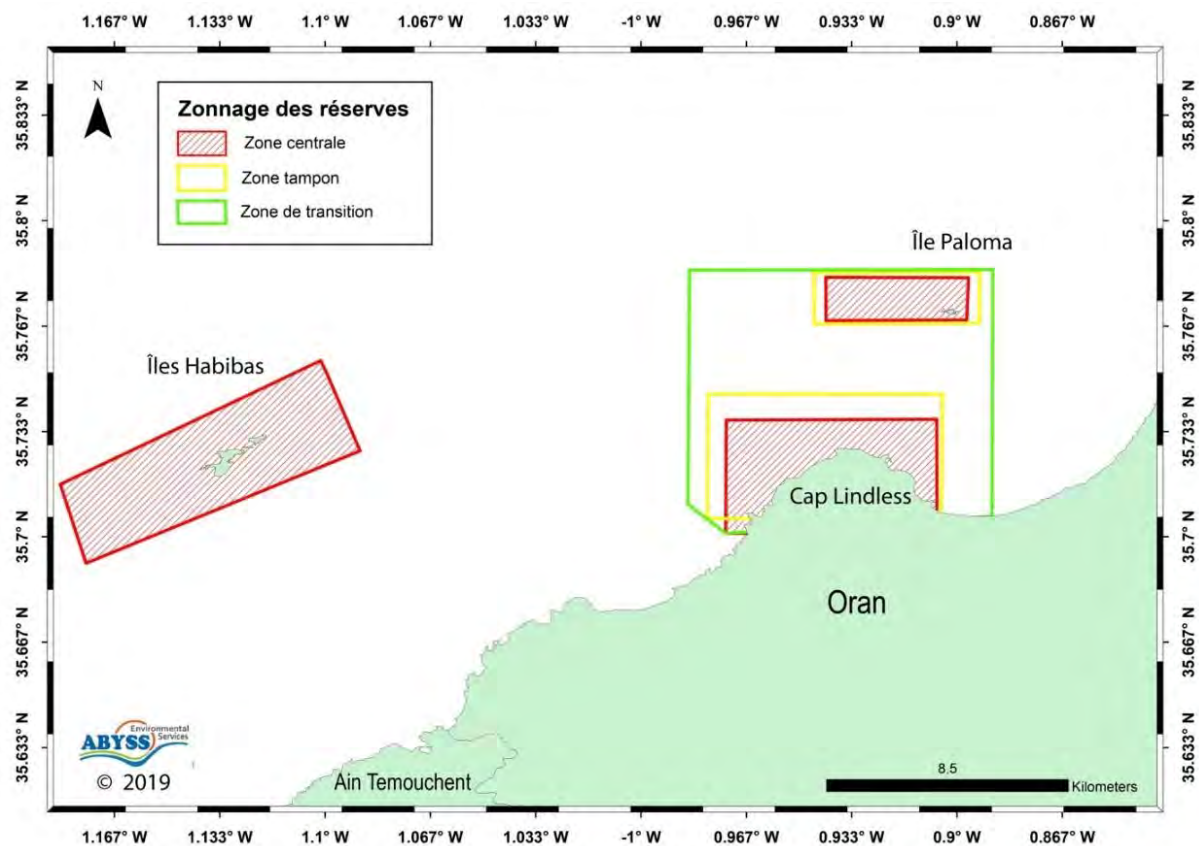
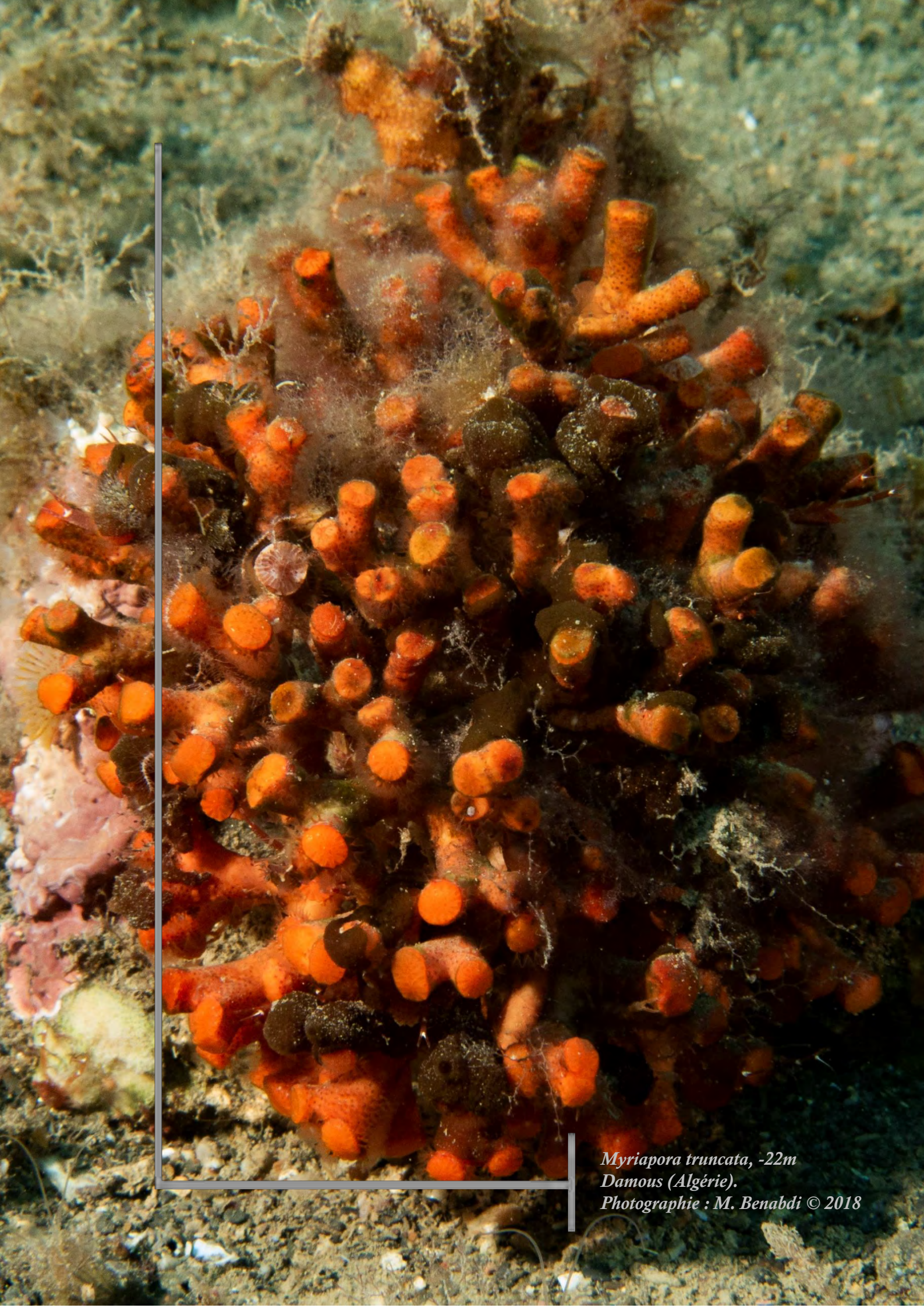


Figure 1.10. Carte de présentation des deux AMP de la zone d'étude.

Chapitre 2

Méthodologie





Myriapora truncata, -22m
Damous (Algérie).
Photographie : M. Benabdi © 2018

2. Méthodologie adoptée

La méthodologie adoptée dans le cadre du Projet MedKeyHabitats II au niveau des îles Habibas et de l'île Paloma est déclinée en deux grandes étapes. La première concerne l'identification, la délimitation et la caractérisation des habitats marins clés et de leur biodiversité remarquable et la seconde portera sur la caractérisation des interactions entre les activités de la pêche, en particulier la pêche artisanale et les habitats marins clés identifiés dans la zone d'étude. Ces deux étapes ont été conduites comme suit :

- 1) Cartographie bionomique ;
- 2) Bionomie benthique, incluant les aspects relatifs à la biodiversité des îles Habibas et de Paloma (inventaire des espèces, y compris les espèces à valeur patrimoniale et les espèces exotiques)
- 3) Caractérisation du coralligène, incluant l'installation des parcelles des suivis ;
- 4) Observations sur la pêche aux alentours de îles Habibas et de l'île de Paloma ;
- 5) Analyse des interactions entre les activités de la pêche et des habitats marins clés ;
- 6) Formation des gestionnaires des AMP.

2.1. Planification des stations

Afin d'atteindre les principaux objectifs de la mission, en particulier la cartographie des habitats benthiques, l'inventaire et la description des espèces clés, notamment de l'écosystème coralligène, les différents sites et stations d'étude ont été sélectionnés de manière à pouvoir assurer la représentativité des habitats et des espèces étudiés permettent ainsi de rendre compte de la situation écologique dans la zone d'étude. Ces sites ont également été retenus en tenant compte de la distribution de l'effort et de la pression de la pêche autour des îles Habibas et de l'île Paloma. Une attention particulière a été consacrée à l'étude du coralligène sur des surfaces horizontales (31-50 m). 63 stations ont fait l'objet de cette analyse (tab. 2.1 et fig. 2.1).

Tableau 2.1. Répartition des stations par méthodologie et par secteurs : (H) îles Habibas ; (P) île Paloma

Etudes/zone	H	P	Total	Etudes/Secteurs	H	P	Total
Hydroplane	22	9	31	Snorkeling	3	3	6
Profondeur (m)	13-56	12-56		Profondeur (m)	0-5	0-5	
N° plongeurs/transect (P)	1	1		N° plongeurs	1	1	-
Temps moyen (Tm)	16'	16'		Temps moyen	60'	60'	-
Temps total (N x P x Tm)	352'	144'	496'	- Temps total	180'	180'	360'
Parcelle coralligène	1	1	2	Lunette de Calfat	2	-	2
Profondeur (m)	33-35	31-33		Profondeur (m)	0-17	-	
N° plongeurs	4	3		N° personnes	3	-	
Temps moyen	20'	30'		Temps moyen	120'		
Temps total	160'	90'	250'	Temps total	720'	-	720'
Plongée transects	17	1	18	Littoral (0 m)	2	2	4
Profondeur (m)	0-25	0-35		N° personnes	4	4	
N° plongeurs/plongée	2	3		Temps moyen	120'	120'	
Temps moyen	30'	25'		Temps total	480'	480'	960'
Temps total	1020'	75'	1095'				
N° total stations	48	16	63	Temps total	≈2900'	≈970'	≈3870'

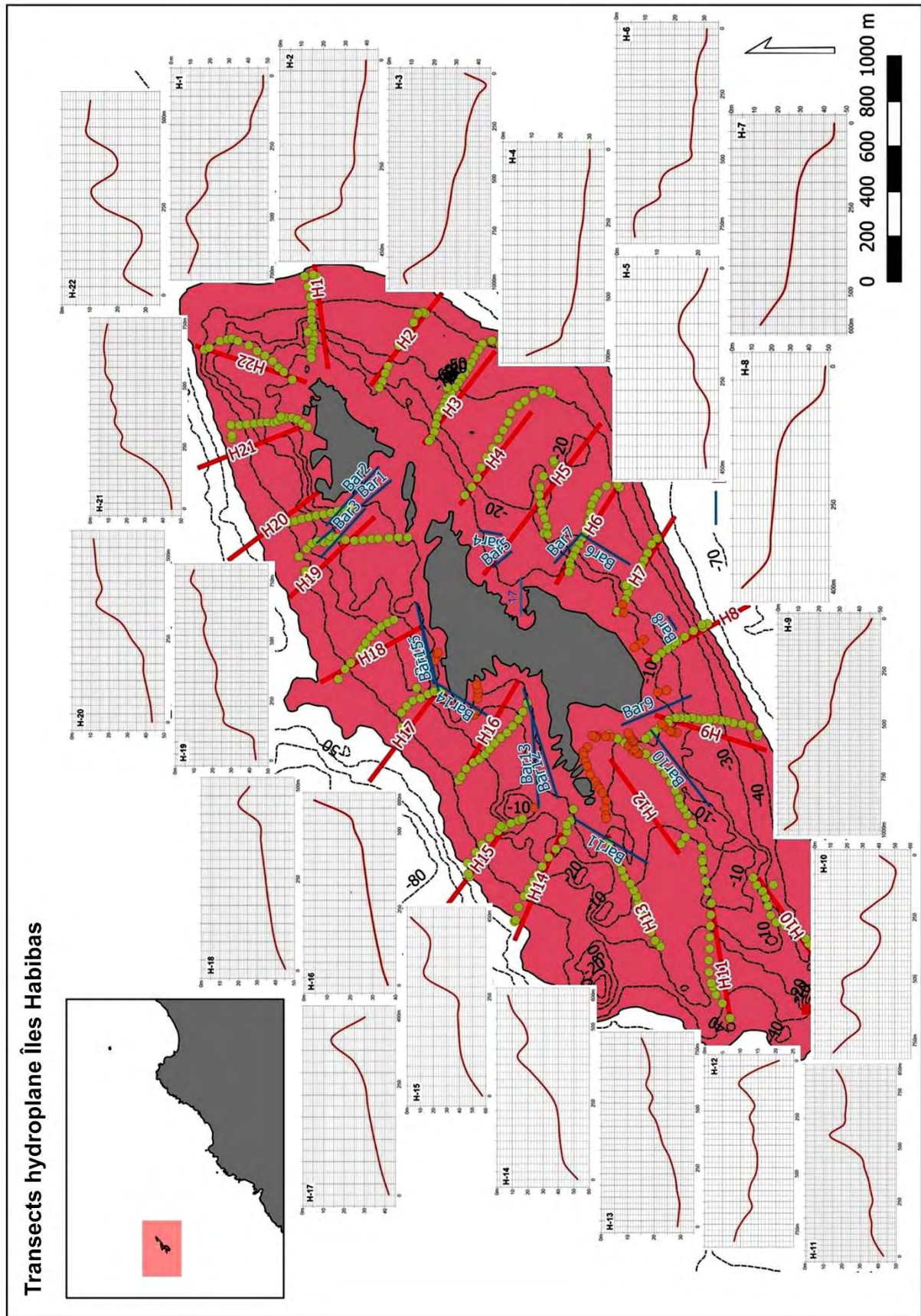


Figure 2.1.a. Profils des transects prospectés à l'hydroplaine aux îles Habibas

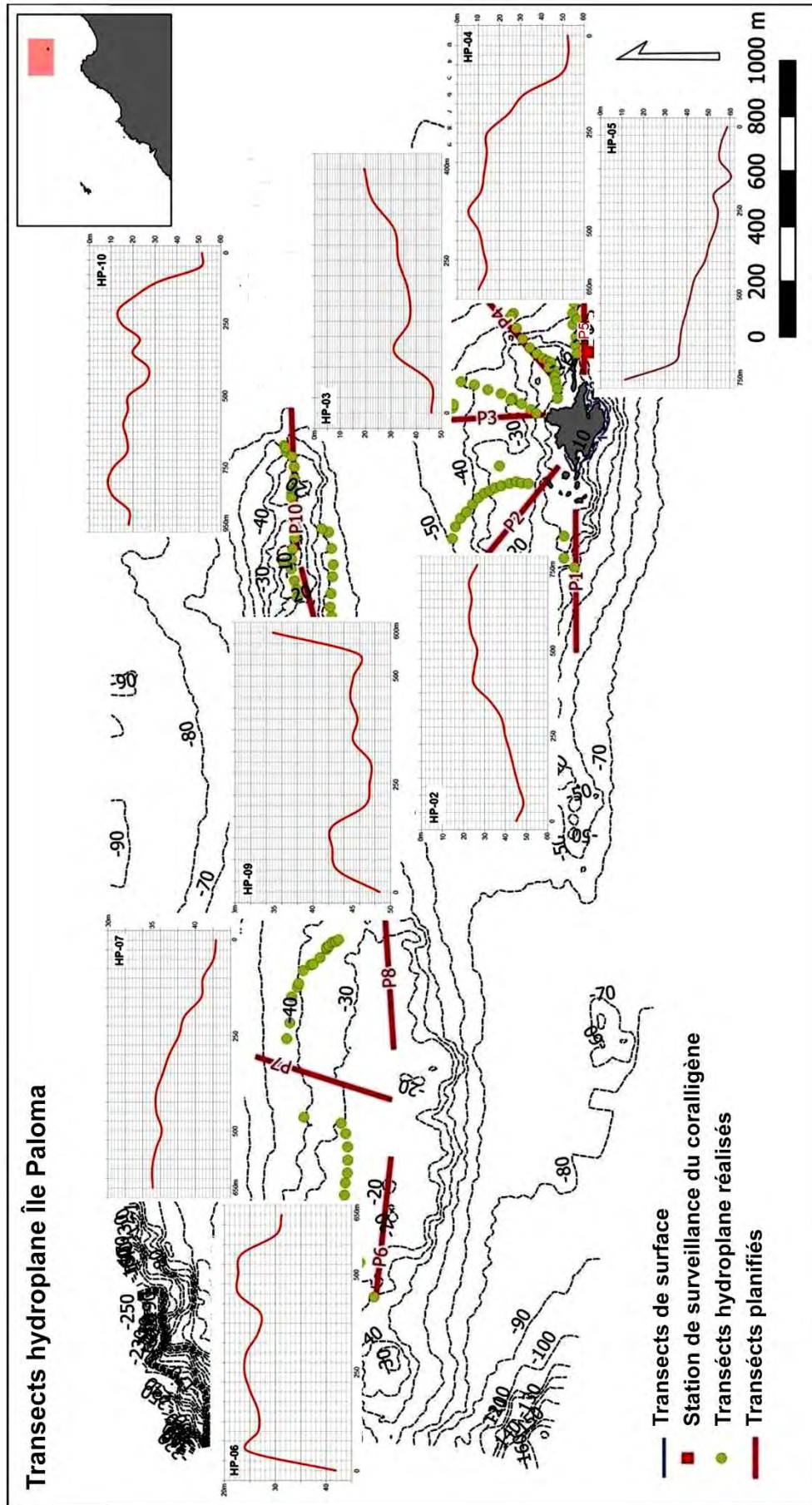


Figure 2.1.b. Profils des transects prospectés à l'hydroplane à l'île Paloma

2.2. Cartographie bionomique

a) Hydroplane : pour une observation extensive et rapide des fonds (durs et meubles) nous avons effectué des transects avec l'hydroplane (fig. 2.2). Du fait de la topographie accidentelle et la pente du fond, les radiales ont été effectuées sur des longueurs allant de 300 m et 1000 m et à des profondeurs situées entre 10 m et 56 m. Le plongeur équipé d'une caméra GoPro sur la tête (fig 2.2a) est tracté par le bateau pneumatique avec une vitesse de 1,5 à 2 nœuds (fig. 2.2b). L'équipe sur le pneumatique prend chaque une minute la position GPS, la direction et la vitesse du bateau, et la profondeur avec une échosondeur plotter (fig. 2.2c). Le plongeur enregistre le temps de changement des biocénoses et les observations relatives à l'habitat et aux espèces dans une tablette placée sur l'hydroplane (fig. 2.2d).

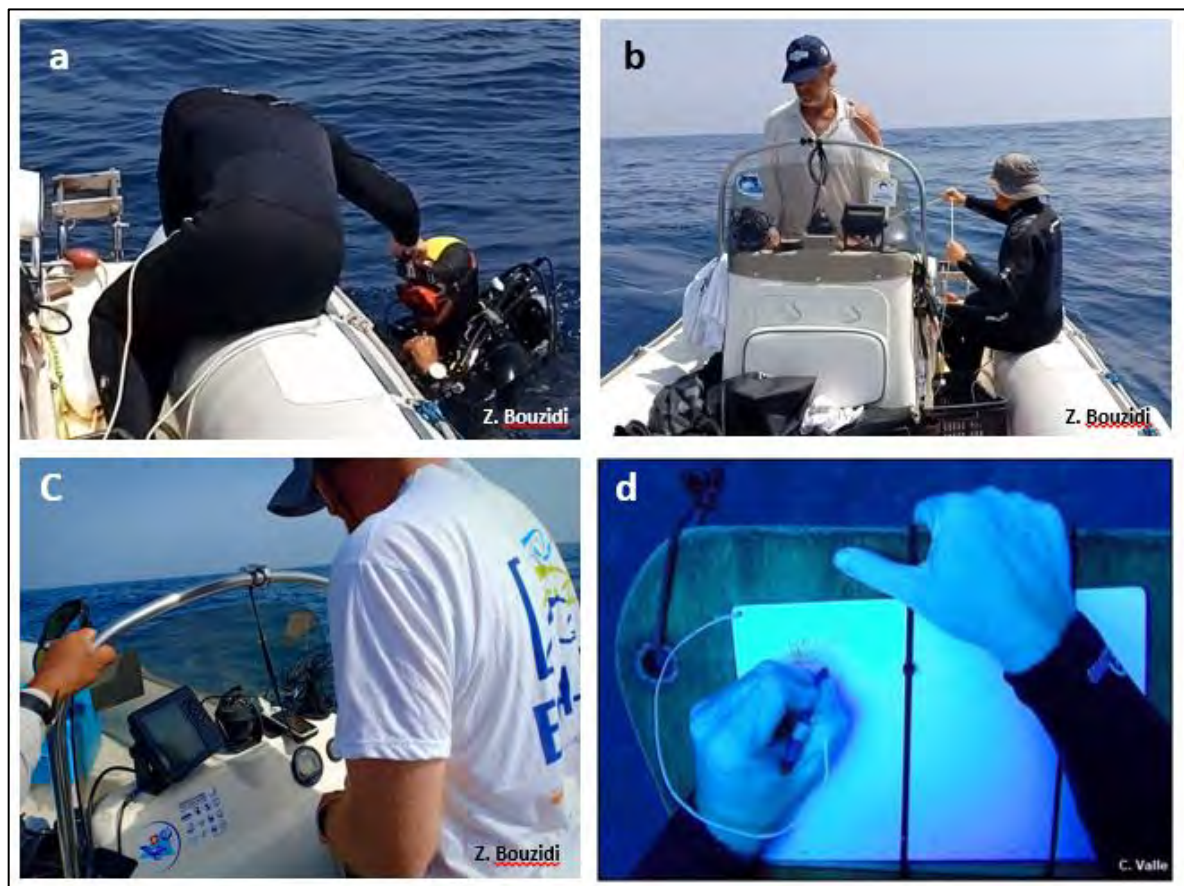


Figure 2.2. Hydroplane : a) Ajustement de la GoPro du plongeur avant de faire le transect; b) Défilement de la corde pour tracter le plongeur. c) Équipement de positionnement et de navigation d) Plongeur tracté écrivant les observations sur la tablette.

Les coordonnées GPS, la profondeur, le temps (en minutes), les observations du plongeur (type de fond/habitat) sont transcrites sur des feuilles Excel pour les exploiter ultérieurement dans la réalisation de la cartographie, en utilisant le logiciel QGIS. Le système de coordonnées utilisé est le WGS 84/UTM zone 30N (EPSG : 32630). Ce système permet d'effectuer des mesures de distances des transects et des surfaces.

b) Plongées ponctuelles : afin de compléter l'information sur les fonds entre 0 et 25 m de profondeur, des plongées ponctuelles ont été effectuées dans tout le périmètre des îles Habibas équipé de GoPro pour prendre des photographies et des vidéos des habitats et des espèces (fig. 2.3a).

c) Observations avec la lunette de Calfat : une observation extensive et rapide des habitats superficiels a été réalisée en utilisant la lunette de Calfat (fig. 2.3b). Cette technique rapide et peu coûteuse nous a permis de prospecter les petits fonds entre 0 et 17 m autour des îles Habibas. À chaque observation, la position GPS, la profondeur et le type d'habitat sont notés pour compléter les données de la cartographie.

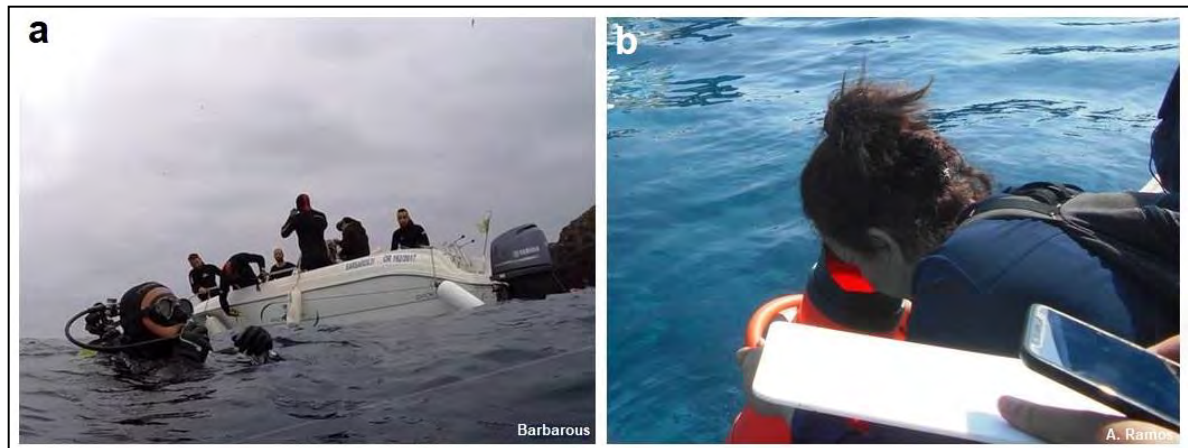


Figure 2.3. a) Plongée ponctuelle de l'équipe de Barbarous aux îles Habibas ; b) Observation du fond avec la lunette de Calfat et prise de position avec GPS.

2.3. Bionomie benthique

Pour la caractérisation et la nomenclature des communautés, nous avons suivi les conventions couramment adoptées par Pérès et Picard (1964), Pérès (1965), Ros *et al.* (1985), Bellan-Santini *et al.* (1994), Harmelin (1994), UNEP/MAP/SPA-RAC (2002) et PNUE/MAP/CAR-ASP (2019). Les espèces du megabenthos ($\varnothing > 10$ mm) ont été déterminées/échantillonnées en plongée ou à partir des photographies sous-marines, et ont fait l'objet d'une évaluation en utilisant avec une échelle semi-quantitative : (3) très commune, (2) commune, (1) peu commune.

Pour les espèces et habitats d'intérêt pour la conservation, les annexes II et III de la Convention de Barcelone (UNEP/MAP/SPA-RAC, 2009) et le Livre rouge des végétaux, peuplements et paysages marins menacés de Méditerranée (UNEP/IUCN/GIS Posidonie, 1990) ont servi de référence. Les biocénoses observées au niveau des deux îles sont reportées dans le tableau 2.2.

La répartition des espèces dans l'environnement littoral (étages supra, medio et infralittoral supérieur) peut donner des indications très importantes sur, 1) les Pressions humaines (pollution, collecte, déchets, hydrocarbures); 2) le régime hydrodynamique (vagues, houles). En effet, du fait de l'accessibilité des espèces benthiques des étages susmentionnées, ainsi que de la facilité de leur reconnaissance (mégabenthos) et de leur comptage (densité, tailles) ; ces espèces sont d'excellents bio indicateurs pour le monitoring (pollution, recolonisation, changements climatiques, qualité des eaux...).

Tableau 2.2. Biocénoses observées dans les secteurs des îles Habibas (H) et de l'île Paloma (P).

BIOCÉNOSES	Prof.	H	P
Fonds durs			
Roche supralittorale	> 0 m	X	X
Roche médiolittorale supérieure	> 0 m	X	X
Roche médiolittorale inférieure	> 0 m	X	X
Algues infralittorales	0-29 m	X	X
Coralligène	0-55 m	X	X
Grottes semi-obscures	0-30 m	X	X
Fonds meubles			
Herbier à <i>Posidonia oceanica</i>	?	?	-
Graviers sous courants de fond	5-40 m		
Détritique côtier	17-56 m	X	X

2.4. Caractérisation et balisage de la parcelle du coralligène

a) Caractérisation de l'habitat coralligène : Pour la caractérisation de l'habitat coralligène, la nomenclature adoptée par Hong (1980), Harmelin (1994) et Ballesteros (2006) et UNEP/MAP/RAC-SPA (2011) a servi de référence.

b) Installation de la parcelle permanente : Pour l'installation des parcelles de suivi de la strate supérieure et nécroses des gorgonaires nous avons suivi la méthodologie adoptée par RAC/SPA-UNEP/MAP (2011, 2014). Cependant, à cause de l'irrégularité des fonds qui abritent le coralligène et le caractère très accidenté des fonds, nous avons réalisé une parcelle triangulaire de $\approx 100\text{m}^2$ (15 x 15 m) avec 4 balises de ciment reliées par de fines cordes (fig. 2.4). Les 3 transects permanents de 10 m qui relient les quatre balises ont servi à l'observation de la structure et le fonctionnement de l'habitat (photo-sampling et video-census) (fig. 2.5). Ces mêmes transects serviront pour le monitoring de l'évolution de l'habitat coralligène dans cette zone. Il est à noter que ce type de parcelle triangulaire s'adapte mieux que la parcelle rectangulaire sur les fonds irréguliers et fortement accidentés.

- Composition des espèces/catégories et abondance : l'évaluation se fait par photo-sampling (PhS1-3) des trois aires de $2,5\text{m}^2$ (2,5 x 1m). Dans ce rectangle, 10 photos adjacentes ont été prises sur carrés de 50x50 cm au même niveau de profondeur pour une analyse ultérieure.

- Le degré de complexité : Il a été estimé à travers la couverture des trois strates (supérieure ou érectile, moyenne ou intermédiaire, inférieure ou basale) et la description des espèces. Le degré de complexité a été réalisé pour la strate supérieure par l'évaluation visuelle obtenue le long des 3 transects de 10 x 1m (10 répliques 1m^2). La présence des espèces-clés telle que les gorgones a été estimée, l'appréciation de la densité selon une échelle (1 : sans colonies ; 2 : 1-2 colonies/ m^2 ; 3 : 2-10 colonies/ m^2 ; 4 : 10-20 colonies/ m^2 ; 5 : > 20 colonies/ m^2).

Il est à noter qu'un capteur de température immergeable a été installé au niveau de chaque parcelle de monitoring du coralligène (îles Habibas et île Paloma).

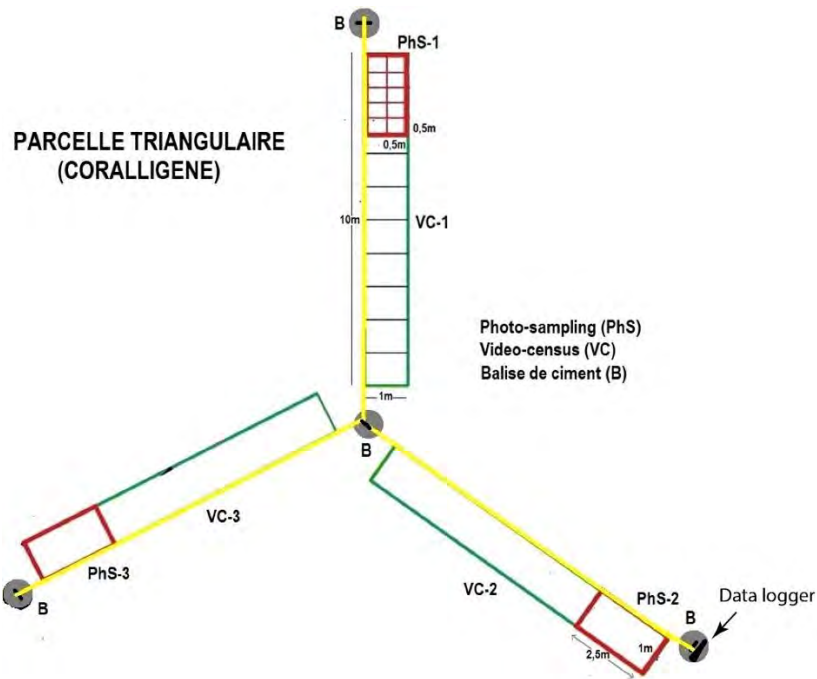


Figure 2.4. Parcelle triangulaire du coralligène aux îles Habibas et l'île Paloma.

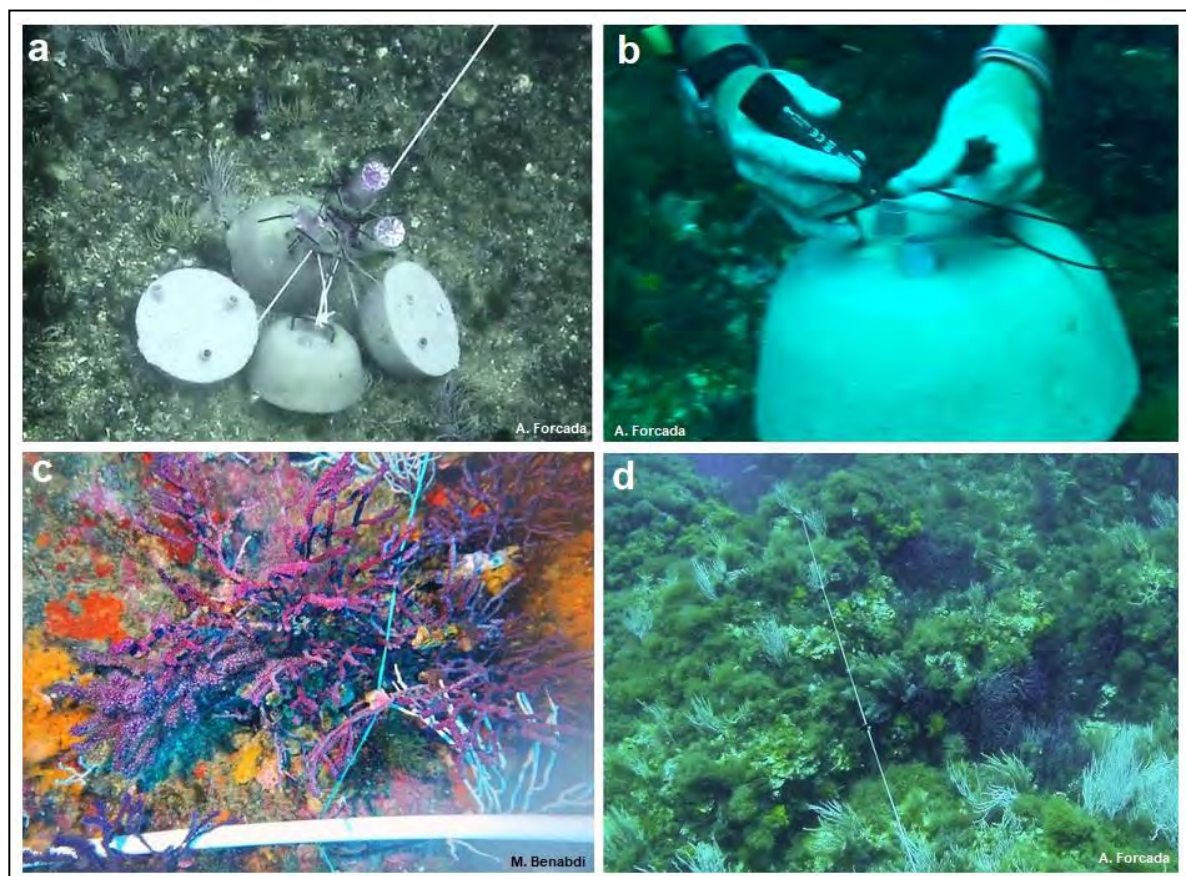


Figure 2.5. Installation de la parcelle permanente du coralligène (31-34 m profondeur): a) les 4 balises de ciment ; b) fixation du capteur de température ; c) photo-sampling (*Paramuricea clavata*, *Eunicella singularis*) ; d) Prise de vues vidéographiques du transect pour l'évaluation visuelle.

2.5. Évaluation des espèces ciblées (fig. 2.6)

Quelques espèces littorales doivent être suivies en fonction de leurs valeurs patrimoniales et leur niveau d'indication de la qualité des eaux.

- **La patelle géante *Patella ferruginea*** (fig. 2.6a), espèce en danger critique en Méditerranée (SPA/RAC, IUCN, Directive Habitats UE), objet de collecte pour la consommation humaine ou la pêche. Elle apparaît dans l'horizon inférieur du médiolittoral. Il faut une surveillance à long terme pour voir l'évolution des populations des patelles, dans ce cas, nous avons utilisé les mêmes stations aux îles Habibas et à l'île Paloma, échantillonnées en avril 2008 par Espinosa (2009).

- **L'algue brune *Cystoseira amentacea*** (Fig. 2.6b), espèce protégée (SPA/RAC, Directive Habitats UE), indicatrice des eaux pures. Elle apparaît dans l'infralittoral supérieur (frange littorale). D'autres algues brunes, la *Cystoseira compressa* (fig. 2.6c) et la 'sargasse' *Sargassum vulgare* (Fig. 2.6d), qui sont aussi indicatrices d'une bonne qualité des eaux.

- **Le 'vermet' *Dendropoma lebeche*** (Fig. 2.6e), espèce protégée (SPA/RAC) qui forme des incrustations dans le médiolittoral inférieur de la frange littorale. Elle est indicatrice des eaux pures.

- **Le 'corail orange' *Astroides calycularis*** (Fig. 2.6f), espèce protégée (SPA/RAC) qui peut apparaître dans la frange littorale dans les endroits sciaphiles. Elle est indicatrice d'une bonne qualité des eaux.



Figure 2.6. Espèces ciblées : a) patelle géante (*Patella ferruginea*); b) ceinture littorale de *Cystoseira amentacea*; c, d) « petites forêts » de sargasse (*Sargassum vulgare*) à gauche, et *Cystoseira compressa* à droite ; e) formation incrustante du vermet *Dendropoma lebeche*; f) colonies littorales du « corail orange » (*Astroides calycularis*), avec trois individus de l'actinie rouge (*Actinia equina*).

2.6. Analyse de la pêche oranaise

Les espèces marines et les habitats marins sont soumis à divers types de pressions d'origine naturelle ou anthropique. Ces pressions grandissantes exposent les équilibres écologiques aux risques de perturbation qui peuvent compromettre le fonctionnement normal et la régénération des écosystèmes alors que les capacités de résilience et d'adaptation des habitats marins ne sont pas illimitées. Cette résilience est directement liée à la vulnérabilité des espèces et des habitats, sachant que le degré de résilience est gouverné en partie par de nombreux facteurs. Il existe une diversité de facteurs qui interviennent sur la vulnérabilité des habitats, ces facteurs peuvent être de nature physique, chimique ou biologique. Parmi les facteurs physiques, les activités de la pêche au chalut impactent les fonds directement en causant une abrasion qui peut modifier la nature du fonds et déséquilibrer la structure des communautés benthiques. A long terme, l'abrasion peut également affecter la structure de l'habitat marin, en particulier quand ces activités ne tiennent pas compte de la durabilité des espèces et des processus écologiques. Pour la compréhension des interactions entre la pêche et les habitats clés ainsi que de l'intensité de ces interactions, il existe de nombreuses méthodes d'analyse, qui, en majorité sont sous tendues par la relation entre l'effort de pêche, les techniques de pêche et les habitats remarquables.

2.6.1. L'approche méthodologique pour l'évaluation des interactions spatiales entre les activités de la pêche et les habitats marins clés

L'analyse des interactions entre la pêche et les habitats marins clés s'appuie sur la notion de sensibilité des habitats par rapport aux activités humaines, dont la pêche. La combinaison de la sensibilité des habitats marins aux activités humaines et les différents types de pressions et leur intensité permet d'évaluer le degré de vulnérabilité des habitats marins. La figure 2.7 illustre la relation entre sensibilité, exposition, et risque d'impact ou vulnérabilité.

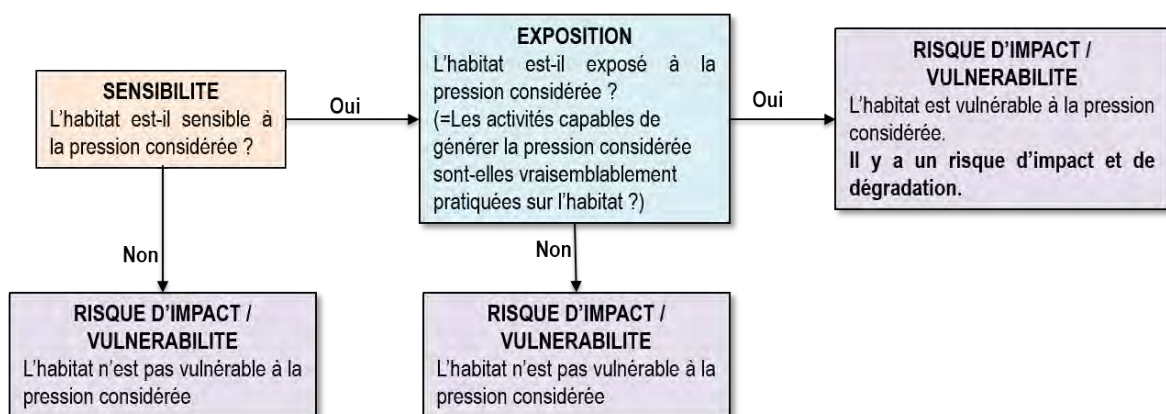


Figure 2.7. Illustration de la relation entre sensibilité, exposition et risques d'impact (vulnérabilité) (source : La Rivière et *al.*, 2015)

L'approche méthodologique développée pour évaluer les interactions entre la pêche et les habitats marins clés s'appuie sur le protocole de La rivière et *al.* (2015) relatif à la méthodologie pour l'évaluation de la sensibilité des habitats benthiques aux pressions anthropiques. Les facteurs de pressions proposés par cette méthode se basent sur des paramètres physiques qui ne présentent pas tous le même risque par rapport aux habitats.

A cet effet, il est recommandé de privilégier les facteurs qui ont des effets plus visibles et qui sont rapidement quantifiables. Les activités de la pêche font partie de cette catégorie de facteurs dont les effets peuvent être perceptibles et vérifiables directement sur les habitats marins.

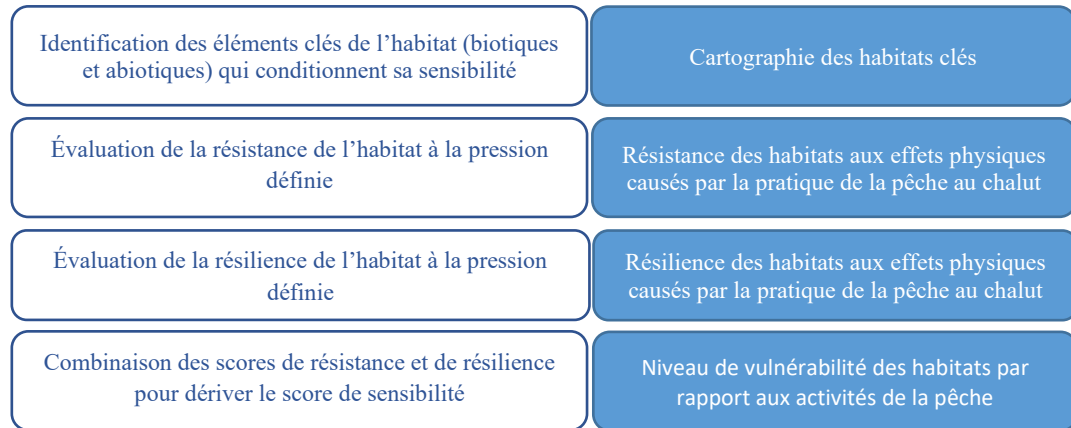


Figure 2.8. Étapes de l'évaluation de la vulnérabilité

2.6.2. Analyse des pressions

En se basant sur la méthodologie décrite par La Rivière *et al.* (2015), trois grandes catégories de pressions sont considérées (tab. 2.3) : (1) les pertes physiques (modification permanente), (2) les perturbations physiques du fond (modification temporaire et/ou réversible), (3) les changements hydrologiques.

Ces grandes catégories sont subdivisées en pressions ou catégories d'activités développées dans les zones marines et qui sont susceptibles d'avoir des effets sur les processus écologiques, les espèces et les habitats marins clés. Ces pressions et activités sont subdivisées en huit sous catégories :

1. Perte d'un habitat,
2. Changement d'habitat (pour un autre type de fond marin),
3. Extraction de substrat,
4. Tassement,
5. Abrasion (superficielle, peu profonde et profonde),
6. Remaniement,
7. Dépôt de matériel (faible, important),
8. Modification (des conditions hydrodynamiques ou de la charge en particules)

A chaque pression correspond une ou plusieurs activité(s) qui est/sont susceptible(s) de provoquer des modifications d'importance différente en fonction de l'intensité de l'activité et de son emprise spatiale et temporelle à proximité ou à l'intérieur des habitats marins des zones étudiés.

Tableau 2.3. Principales pressions et activités proposées pour l'évaluation des interactions entre les activités anthropiques et les habitats marins (source : La Rivière *et al.*, 2015). Voir tableau 4.1. Statut des pressions dans la zone d'étude (Page 151)

Catégories de pression	Pressions et effets	Définitions	Exemples d'activités (liste non exhaustive)
Pertes physiques (modification permanente)	Perte d'un habitat	Perte physique permanente d'un habitat marin existant au profit d'un habitat terrestre ou dulcicole. Par définition, les habitats profonds sont considérés comme « non exposés » alors que tous les habitats côtiers sont considérés comme « très sensibles » (aucune capacité de résistance ni de récupération) à cette pression.	Constructions, poldérisation
	Changement d'habitat (pour un autre type de fond marin)	Perte permanente du type d'habitat marin d'origine et création d'un habitat marin différent par modification du type de substrat (addition/exposition permanente de matériel de nature différente de celle qui compose le substrat d'origine) ou par modification de l'étagement. Dans le cas des habitats de substrats meubles, la modification du type de substrat est définie comme le changement d'une classe dans le diagramme modifié de Folk. Cette pression ¹⁴ inclut la modification vers un substrat artificiel.	Rechargement de plages ; constructions d'infrastructure altérant la dynamique sédimentaire ; rejets de déchets industriels, eaux usées, ou dragage portuaire ; aquaculture ; récifs artificiels
Perturbations physiques du fond (modification temporaire et/ou réversible)	Extraction de substrat	Suppression de substrat, y compris des éléments biogéniques, qui expose du substrat de même nature que le substrat d'origine ou bien qui expose temporairement du substrat de nature différente mais qui permettra la recolonisation par les communautés d'origine ¹⁵ .	Extraction de granulats, dragage portuaire
	Tassement	Compression verticale du substrat et écrasement des espèces vivant sur le fond.	Piétinement ; pêche (casiers, à pied) ; passage d'engins
	Abrasion superficielle	Frottement limité à la surface du fond et pression sur l'épifaune et l'épiflore. Perturbation pour laquelle la perte de substrat est limitée ou nulle.	Pêche (dragues, filets calés de fond, casiers, chaluts de fond) ; ensouillage de câbles ; plongée sous-marine ; mouillage
	Abrasion peu profonde	Pénétration du fond jusqu'à 5 cm de profondeur et pression sur les espèces vivant dans les 5 premiers cm du substrat (meuble) ou décapage des substrats durs. Perturbation pour laquelle la perte de substrat est limitée ou nulle.	

¹⁴ Cette pression peut résulter de l'exposition à une autre pression physique (catégories perturbations physiques ou changements hydrologiques) lorsque la magnitude, la fréquence ou la durée d'exposition induit un changement du type d'habitat marin.

¹⁵ Cette pression se transforme en pression « changement d'habitat » si : la suppression de matériel expose du substrat de nature différente du substrat d'origine et que les caractéristiques du milieu, telles que l'hydrodynamisme, ne permettent pas de recouvrir le substrat exposé par du substrat de même nature que celui d'origine la profondeur d'extraction induit un changement d'étagement (La Rivière *et al.*, 2015)

Tableau 2.3 (suite). Principales pressions et activités proposées pour l'évaluation des interactions entre les activités anthropiques et les habitats marins (source : La Rivière et *al.*, 2015). Voir tableau 4.1. Statut des pressions dans la zone d'étude (Page 151)

Catégories de pression	Pressions et effets	Définitions	Exemples d'activités (liste non exhaustive)
Perturbations physiques du fond (modification temporaire et/ou réversible)	Abrasion profonde	Pénétration du fond à une profondeur supérieure à 5 cm et pression sur les espèces vivant dans le substrat (meuble) ou décapage des substrats durs. Perturbation pour laquelle la perte de substrat est limitée ou nulle.	
	Remaniement	Déplacement et réarrangement du substrat sans perte de matière. Cette pression ne concerne pas les substrats rocheux.	Ensouillage de câbles ; tamisage ; pose d'objets/ constructions sur le fond
	Dépôt faible de matériel	Addition de 5 cm maximum de matériel sur le fond. Cette pression ¹⁶ inclut l'apport de matériel de même nature que le substrat d'origine ; ou l'apport de matériel de nature différente si les caractéristiques de l'habitat en termes d'hydrodynamisme permettent d'éliminer le dépôt dans un délai court.	Aquaculture, extraction de granulats, clapage, rejets de dragage
	Dépôt important de matériel	Addition de plus de 5 cm de matériel sur le fond. Cette pression ¹⁷ inclut l'apport de matériel de même nature que le substrat d'origine ; ou l'apport de matériel de nature différente si les caractéristiques de l'habitat en termes d'hydrodynamisme permettent d'éliminer le dépôt dans un délai court.	
Changements hydrologiques	Modification des conditions hydrodynamiques	Changement ¹⁸ intervenant dans le régime des marées ou dans l'action du courant et des vagues d'une durée inférieure à un an.	Constructions (barrages, digues, récifs artificiels, dispositifs énergie renouvelable)
	Modification de la charge en particules	Augmentation de la charge en sédiment ou matière organique (particulaire ou dissoute) de l'eau provoquant une modification ¹⁹ de sa clarté et/ou un colmatage des organismes filtreurs, d'une durée inférieure à 1 an.	Aquaculture, rejets de dragage ou de déchets, constructions + toutes les activités susceptibles de remettre du sédiment en suspension

¹⁶ La pression se transforme en pression « Changement d'habitat » si les communautés biologiques ne peuvent pas recoloniser le substrat avant que l'habitat ne change de type (modification irréversible) ; par exemple si le matériel ajouté est de nature différente du substrat d'origine et que les caractéristiques hydrodynamiques ne permettent pas d'éliminer le dépôt.

¹⁷ La pression se transforme en pression « Changement d'habitat » si les communautés biologiques ne peuvent pas recoloniser le substrat avant que l'habitat ne change de type (modification irréversible) ; par exemple si le matériel ajouté est de nature différente du substrat d'origine et que les caractéristiques hydrodynamiques ne permettent pas d'éliminer le dépôt.

¹⁸ La pression se transforme en pression « changement d'habitat » si la modification des conditions hydrodynamiques induit une modification de la composition biologique par changement du mode calme ou battu du milieu, ou une modification de la nature du sédiment.

¹⁹ La pression se transforme en pression « changement d'habitat » si la modification de la clarté de l'eau induit un changement de communautés et donc d'habitat par modification de la composition biologique liée aux organismes photophiles.

2.6.3. Analyse de la réponse des habitats

2.6.3.1. Résistance

La notion de résistance d'un habitat est liée à la capacité de celui-ci à tolérer une pression sans modification notable de ses caractéristiques biotiques et abiotiques. Cela appelle également à intégrer la notion d'adaptabilité de l'habitat aux facteurs de pression externes. De nombreux paramètres peuvent influencer les capacités d'un habitat à résister aux facteurs de stress ou d'agression externes, notamment sa taille, ses composantes constitutives et structurelles ainsi que ses fonctionnalités. Le tableau 2.4 synthétise l'échelle de quantification d'un habitat à pression.

Tableau 2.4. Échelle de quantification de la résistance d'un habitat à pression (Source : La Rivière *et al.*, 2015). (Voir tableau 4.2. Évaluation de la résistance des habitats des îles Habibas, de l'île Paloma, de Seco Blanco et de Seco Negro (Page 156)).

Statut	Aucune	Faible	Modéré	Haute
Description	<p>Destruction de l'habitat (ex. : suppression de l'habitat), en raison d'une perte totale de ses caractéristiques biotiques (ex. : disparition d'espèces clés ou caractéristiques) et abiotiques (ex. : disparition du substrat) pouvant entraîner une modification du type d'habitat.</p> <p>La perte peut par exemple se traduire par une réduction quasi-totale de la surface de recouvrement, de la densité ou de l'abondance des espèces clés ou caractéristiques.</p>	<p>Dégradation sévère de l'habitat, en raison d'une perte majeure des caractéristiques biotiques (ex. : déclin drastique des espèces clés ou caractéristiques) et abiotiques (ex. : dégradation importante du substrat) de l'habitat pouvant entraîner une modification du type d'habitat. La perte peut par exemple se traduire par une diminution de la surface de recouvrement, de la densité, de l'abondance dans des proportions moindres.</p>	<p>Modification notable des caractéristiques biotiques (ex.: déclin des espèces clés ou caractéristiques) et abiotiques (ex.: dégradation du substrat) de l'habitat sans risque de changement du type d'habitat.</p>	<p>Pas de modification notable des caractéristiques biotiques et abiotiques de l'habitat. Certains processus biologiques comme par exemple la nutrition, la respiration ou le taux de reproduction peuvent être perturbés, mais la viabilité des populations d'espèces clés ou caractéristiques n'est pas affectée.</p>

2.6.3.2. Résilience

La résilience est définie comme étant le temps nécessaire à la récupération d'un habitat une fois que la pression a cessé (tab. 2.5).

Tableau 2.5. Échelle semi-quantitative de résilience d'un habitat affecté par une pression. (Voir tableau 4.3. Échelle d'évaluation de la résilience des habitats des îles Habibas, de l'île Paloma, de Seco Blanco et de Seco Negro (Page 156))

Aucune	Faible	Modéré	Haute	Très haute
> 25 ans	10-25 ans	2-10 ans	1-2 ans	< 1 an

La cartographie des zones fréquentées et utilisées par les différentes catégories de pêche se base sur l'observation directe et sur les entretiens menés avec les pêcheurs.

Tableau 2.6. Échelle semi-quantitative de sensibilité définie par la combinaison des scores de la résistance et de la résilience

Résilience \ Résistance	Aucune > 25 ans	Faible 10-25 ans	Modérée 2-10 ans	Haute 1-2 ans	Très haute < 1 an
Aucune	Très haute	Haute	Haute	Modérée	Faible
Faible	Haute	Haute	Modérée	Modérée	Faible
Modérée	Haute	Modérée	Modérée	Faible	Faible
Haute	Modérée	Modérée	Faible	Faible	Très faible

2.6.3.3. Indice de confiance (IC)

En l'absence de données d'évaluation pour les composantes étudiées dans le MedKeyHabitats II – Algérie, il sera procédé à une évaluation des trois paramètres étudiés (résistance, résilience et sensibilité) sur la base « de l'avis d'experts ». Pour ce faire il est fait appel à l'indice de confiance qui permet d'apprécier la robustesse de l'évaluation. Il donne donc une idée sur la qualité de l'information qui a servi à faire l'évaluation des interactions entre les activités de la pêche et les habitats clés. L'échelle de notation de l'indice est réalisée sur la base des avis des différents experts qui participent à l'étude. La résilience, la résistance et la sensibilité sont donc affectées, chacune, d'un indice de confiance.

L'avis d'experts s'appuie sur la connaissance des traits d'histoire de vie des espèces ou basées sur la connaissance des processus et interactions biotiques et abiotiques existant au sein de l'habitat ou dans des habitats similaires à ceux étudiés dans la région oranaise. Selon La Rivière et *al.* (2015) l'indice de confiance est basé sur une combinaison de 3 composantes définies selon une échelle semi-quantitative (tabs. 2.7, 2.8) :

- Qualité de l'information : avis d'experts, publications dans une revue avec un comité de lecture (reviewing), littérature grise, etc. ;
- Applicabilité : même habitat/zone/pression que ceux considérés pour l'évaluation ;
- Concordance des résultats entre études, quantité d'informations disponible.

Tableau 2.7. Échelle semi-quantitative des composantes de l'indice de confiance de l'évaluation de la résilience et de la résistance (source : La Rivière et *al.*, 2015).

	Qualité des sources d'informations	Applicabilités des données	Concordance
Élevée	Évaluation basée sur des publications (observation ou expérimental) examinées en comité de lecture et qui traitent de l'habitat considéré	Évaluation de la même pression sur le même habitat dans la même zone géographique	Plusieurs études sur différents sites dont les résultats s'accordent sur les données de résistance et de résilience
Moyenne	Évaluation basée sur quelques publications examinées en comité de lecture, mais reposant majoritairement sur de la littérature grise et du dire d'experts, et qui traitent de l'habitat considéré ou d'un habitat similaire	Évaluation de la même pression sur le même habitat mais dans une zone géographique différente	Peu d'études, ou études sur un seul et même site ou divergence des résultats sur les données de résistance ou de résilience
Faible	Évaluation à dire d'experts en l'absence de données publiées suffisantes ou fiables	Évaluation basée sur une approximation de pressions (exemple : évènements de perturbations naturelles) ou sur un habitat proche	Divergence des résultats entre les études

La méthode adoptée relativise l'importance des 3 composantes dans la notation de l'IC global qui est reflétée par une différence de pondération. Étant considérés plus discriminants pour la notation de l'IC, la « Qualité » et la « Concordance » seront notées sur une échelle semi-quantitative de 0 à 2 et le critère « Applicabilité » sur une échelle de 1 à 3.

Tableau 2.8. Échelle semi-quantitative de l'indice de confiance de la résilience ou de la résistance défini par la combinaison des composantes de l'indice de confiance (source : La Rivière et *al.*, 2015).

Qualité	Applicabilité	Concordance				
		Faible -0	Moyenne-1	Élevée - 2		
Faible - 0	Faible -1	0 Faible				
	Moyenne - 2					
	Élevée - 3					
Moyenne 1	Faible - 1				1-Faible	2-Moyen
	Moyenne - 2				2- Moyen	4-Moyen
	Élevée - 3				3- Moyen	6-Haut
Élevée 2	Faible - 1	0 Faible	2- Moyen	4-Moyen		
	Moyenne - 2	4-Moyen	8-Haut			
	Élevée - 3	6-Haut	12-Haut			

Trois scores de l'IC sont définis par croisement des paramètres qualité, applicabilité et concordance (tab. 2.9) : scores 0-1 : Faible ; scores 2-4 : Moyen ; scores 6-12 : Haut.

Tableau 2.9. Échelle semi-quantitative de l'indice de confiance (IC) de l'évaluation de la sensibilité définie par la combinaison des indices de confiance de la résistance et de la résilience (source La Rivière et *al.*, 2015).

		IC Résilience		
		Faible	Moyen	Haut
IC Résistance	Faible	Faible	Faible	Faible
	Moyenne	Faible	Moyen	Moyen
	Haut	Faible	Moyen	Haut

2.6.3.4. Score de la sensibilité des habitats

Cinq catégories de sensibilité ont été définies par multiplication des scores de la résistance (2 à 5) et de la résilience (1 à 5) : score 2 : Sensibilité très faible ; scores 3-6 : Sensibilité faible, scores 8-12: Sensibilité modérée ; scores 15-20 : Sensibilité haute ; score 25 : Sensibilité très haute (tab. 2.10).

Tableau 2.10. Mode de calcul du score de la sensibilité par multiplication des scores de la résistance et de la résilience

Résistance \ Résilience		Résilience				
		Aucune 5	Faible 4	Modéré 3	Haute 2	Très haute 1
Aucune	4	25	20	13	10	5
Faible	3	20	16	12	8	4
Modérée	2	15	12	9	6	3
Haute	1	10	8	6	4	2

Dans le contexte de l'étude des interactions entre la pêche et les habitats marins clés de la zone d'étude (îles Habibas et île Paloma) et compte tenu de l'absence, dans la zone d'étude, des autres formes de pressions (voir tab. 2.3) indiquées par La Rivière et *al.* (2015), l'analyse a porté uniquement sur les effets physiques de la pêche (tab. 2.11).

Tableau 2.11. Références DCSMM et OSPAR/ICG-C : Correspondances et définitions pour les catégories de pressions

Catégorie de pression	Pression
Pertes physiques (modification permanente)	Perte d'un habitat Changement d'habitat (pour un autre type de fond marin)
Perturbations physiques du fond (Modification temporaire et/ou réversible)	Extraction de substrat, tassement, abrasion superficielle, abrasion peu profonde, abrasion profonde, remaniement, dépôt faible de matériel, dépôt important de matériel
Changements hydrologiques	Modification des conditions hydrodynamiques Modification de la charge en particules

En fonction de l'habitat, il sera fait appel à différents critères en vue de qualifier la résistance, la résilience et la sensibilité : (i) résistance et résilience des espèces caractéristiques, structurantes et/ou ingénieures conditionnées par leurs traits d'histoire de vie ; (ii) type de substrat ; (iii) conditions hydrodynamiques (mode calme ou exposé) ; (iv) étendue bathymétrique de l'habitat.

2.6.4. Observations de l'activité de pêche aux alentours des îles Habibas et Paloma

Un des objectifs de l'étude est l'évaluation de la sensibilité des habitats aux activités de pêche identifiées dans la zone d'étude. Dans ce contexte, nous avons observé (fig. 2.9):

- 1- les bateaux de pêche, les méthodes de capture et les espèces objet de capture dans le port de Bouzedjar ;
- 2- la pêche aux alentours des Habibas et Paloma (professionnelle et sportive) ;
- 3- la présence de filets et lignes perdus sur le fond marin.
- 4- la présence des espèces-cibles et tailles pour la chasse sous-marine (grands serranidés, grands sparidés, grands scorpenidés, poulpe, langouste, homard, grande cigale, araignée de mer).



Figure 2.9. Flottes de pêche et types de captures dans le port de Bouzedjar : a, b) senneurs et petits pélagiques (sardine) ; (c,d) grands chalutiers et ressources démersales profondes; e,f) bateaux avec un filet dérivant et petits espadons (longueur < 1m, sans rostre).

2.7. La formation

Le littoral, l'interface entre mer, terre et air, représente la partie la plus importante pour la gestion de la côte. Cet espace, proche et accessible est facile à évaluer par rapport aux impacts des activités humaines sur le milieu. En effet, il peut être étudié, à pied, en masque, palmes et tuba et/ou au bathyscope. Dans ce contexte, le cours de formation destiné aux gestionnaires du CNL a porté sur trois aspects relatifs à la gestion du littoral : i) l'évaluation des espèces cibles ; ii) l'introduction à la bionomie benthique ; et iii) la cartographie des habitats à partir de la surface.

Durant la mission, les cours de formation se sont déroulés sur plusieurs étapes (figs. 2.10, 2.11) :

- 1) introduction aux méthodes d'observation directe, non destructive et quantitative, (théorie et pratique) ;
- 2) préparation du matériel d'échantillonnage (fig. 2.11a) pour la couverture (algues, vermetes : quadrats 40x40 cm divisé en 16 sub-quadrats de 10x10cm ; fig. 2.11b), densité et taille (patelle géante : ruban métrique de 5m de longueur et pied à coulisse ; fig. 2.11c),
- 3) bionomie benthique littorale (transects avec ruban métrique ; fig. 2.11f) et cartographie littorale (lunette de calfat, GPS ; fig. 2.11e) ;
- 4) travail en mer (à pied, sur bateau).



Figure 2.10. Prise de contact avec les stagiaires du CNL : a) Première équipe (îles Habibas); b) Deuxième équipe (île Paloma)

Quelques notions sur la bionomie benthique, la cartographie littorale et l'échantillonnage (direct, non-destructif, quantitatif ou semi-quantitatif) ont été donnés (fig. 2.11f), ainsi que la zonation des étages : supralittoral, mediolittoral (horizons supérieur et inférieur) et infralittoral (frange littorale), avec leurs espèces caractéristiques.



Figure 2.11. Activités de formation : a) préparation du matériel d'échantillonnage ; b) Synthèse des travaux de la journée ; c) comptage et mesure de la patelle géante ; d) réunions de coordination et mise au point ; e) cartographie avec la lunette de Calfat ; f) bionomie benthique littorale.

Chapitre 3

Habitats et biodiversité benthique



Hemimycale sp, -7m Damous
(Algérie).

Photographie ; M. Benabdi © 2018

3. Habitats et biodiversité benthique

3.1. Habitats et cartographie bionomique

La ligne de rivage des Îles Habibas et de l'île de Paloma est rocheuse et les fonds marins proches sont caractérisés par un relief accidenté (écueils, platiers, falaises, grottes, affleurements rocheux, criques) entourés par des fonds détritiques sans vase. La classification des habitats marins des sites d'étude s'est basée sur la liste de référence des types d'habitats marins et côtiers en Méditerranée (PNUE/PAM, ASP/CAR 2019).

L'étude MedKeyHabitats II a permis de mettre en évidence les principaux habitats clés autour des îles Habibas et de l'île Paloma. La cartographie établie pour ces habitats permet également de noter que de nombreux habitats remarquables de la Méditerranée sont rencontrés au niveau des fonds prospectés alors que les observations réalisées lors de la mission MedKeyHabitats II témoigne de la qualité de ces habitats et de leur état de conservation général qui peut être considéré comme appréciable.

Il est important de souligner que ces habitats remarquables sont rencontrés dans l'ensemble des étages explorés et prospectés (supralittoral, médiolittoral, infralittoral et circalittoral). Ces habitats sont également rencontrés tant sur la roche que sur les fonds meubles, principalement les sédiments grossiers.

Les principaux habitats rencontrés sont associés aux :

- i. Roche littorale (roche supralittorale, grottes médiolittorales, roche médiolittorales supérieure et inférieure) ;
- ii. Roche infralittorale (roche infralittorale dominée par les algues, celle dominée par les invertébrés, les habitats d'eaux de transition, le coralligène (enclave du circalittoral), les grottes et surplombs obscurs) ;
- iii. Sédiments grossiers infralittoraux (sédiments grossiers infralittoraux sous l'influence de courants de fond et les habitats à galets infralittoraux) ;
- iv. Roche circalittorale (le coralligène) ;
- v. Récifs biogéniques circalittoraux (les plateformes coralligènes) ;
- vi. Sédiments grossiers circalittoraux (les fonds détritiques côtiers sans rhodolithes et les fonds détritiques côtiers à rhodolithes).

La roche supralittorale est caractérisée par des associations avec des Cyanobactéries, des lichens ainsi que par le faciès dominé par des Gastéropodes et des Chthamalidae. Cependant, les grottes médiolittorales sont extrêmement rares dans les deux sites (îles Habibas et île Paloma). Concernant la roche médiolittorale inférieure, l'association/faciès à *Lithophyllum byssoides* avec *Dendropoma lebeche* et *Neogoniolithon brassica-florida* est rencontrée essentiellement au Nord de l'île de Paloma. Dans cette même roche, l'association (encorbellement) à Corallinales encroûtantes est également observée dans le secteur plus battu au Nord des îles Habibas et autour de l'île Paloma.

Concernant la roche infralittorale des zones exposées à la lumière, fortement battue à moins de 5 m de profondeur, l'association des algues photophiles autre que des Fucales, des Corallinales et des Caulerpales y est bien représentée sous la forme de touffes au Nord et à l'Ouest des îles Habibas et de l'île Paloma. L'association à *Caulerpa cylindracea* n'est pas bien développée ; elle est rencontrée dans quelques secteurs plus calmes aux îles Habibas (Sud-Est et Est). Pour ce qui est de la roche infralittorale inférieure modérément illuminée, le faciès à *Eunicella singularis* et *Astroides calycularis* est bien présent au Sud des îles Habibas.

Les habitats d'eaux de transition, notamment les cuvettes infralittorales où une certaine contamination par les déjections des oiseaux sont disséminées autour des îles sans distinction spatiale particulière.

Globalement, l'analyse de la carte de répartition spatiale des habitats benthiques autour des îles Habibas, montre une distribution en mosaïque des biocénoses clés et des principaux faciès mis en évidence. Toutefois, quelques tendances de la distribution spatiale de ces habitats se dégagent (fig. 3.1a) :

- i. Les fonds de sédiments grossiers infralittoraux sous l'influence de courants de fond et les habitats à galets infralittoraux sont essentiellement observée dans la partie nord de la grande île, au sud des îles (baie des pêcheurs) et de petites tâches allongées disséminées sur de petites surfaces dans le prolongement nord-ouest de la Baie des Nymphes et en partie dans le prolongement ouest de la baie de la Morte.
- ii. Les substrats durs occupent une très grande surface autour des îles Habibas et principalement dans les secteurs Ouest et Est sur l'ensemble de la tranche bathymétrique entre 0 et 50 m de profondeur. Cette situation est très similaire à celle observée sur les fonds de l'île Paloma.
- iii. Le détritique côtier à rhodolithes constitue une couronne quasiment continue qui entoure les îles Habibas, principalement une bande relativement étroite entre 37-50 m de profondeur. Ce type de fonds est notamment observée à l'île Paloma, en particulier dans sa partie Nord, principalement entre 30 m et 50 m de profondeurs.
- iv. L'habitat coralligène est très localisé, observé durant les plongées à trois endroits différents. Il est essentiellement observé dans la partie Est des îles Habibas entre 40 et 50 m de profondeurs et dans la partie Nord-Est de l'île Paloma, à partir de 30 m de profondeurs.
- v. Les fonds à *Cymodocea nodosa* sont extrêmement limités avec une tache observée dans la zone d'entrée du port des îles Habibas à 11 – 12 m de profondeurs.

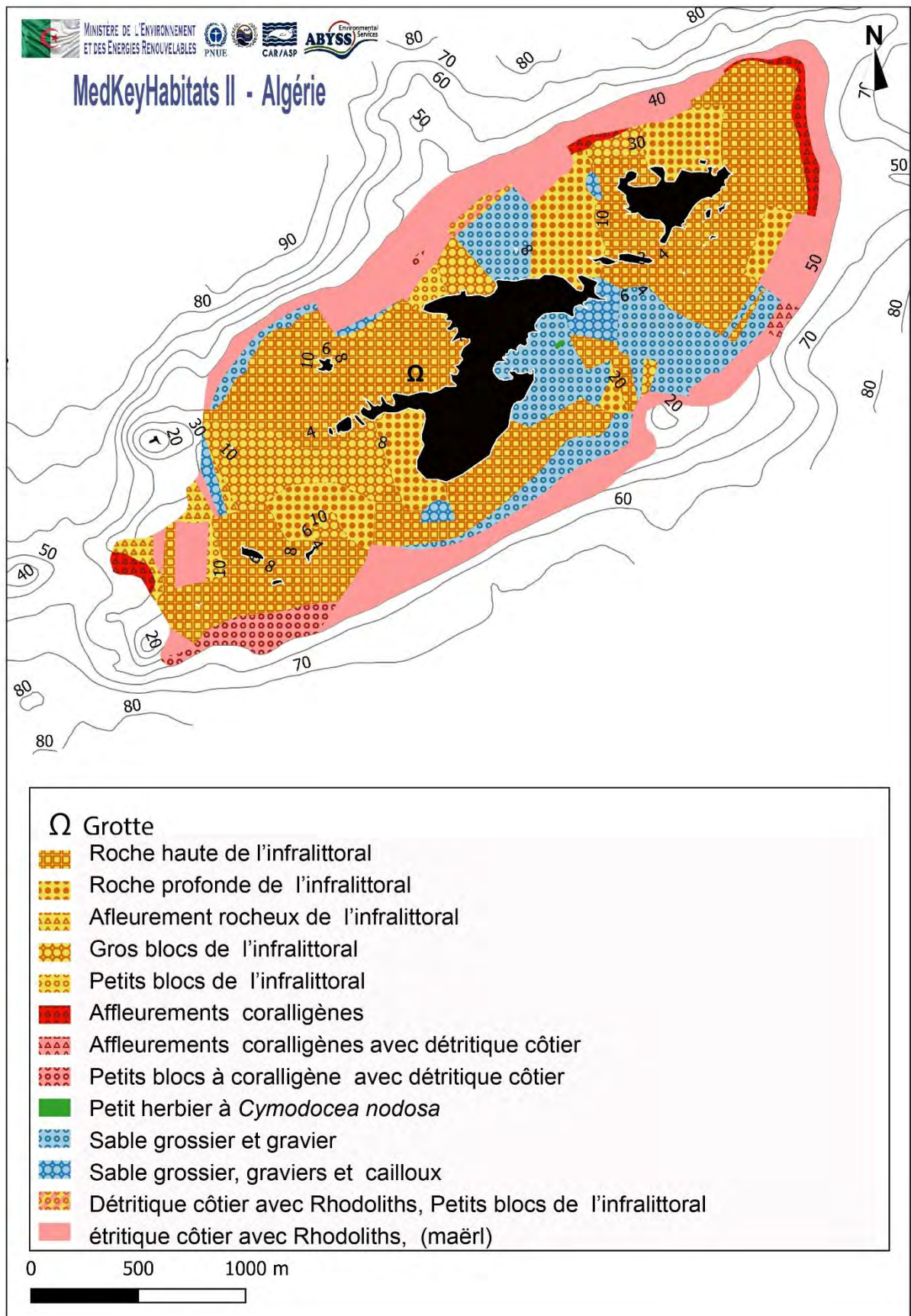


Figure 3.1.a Cartographie des habitats benthiques clés des îles Habibas

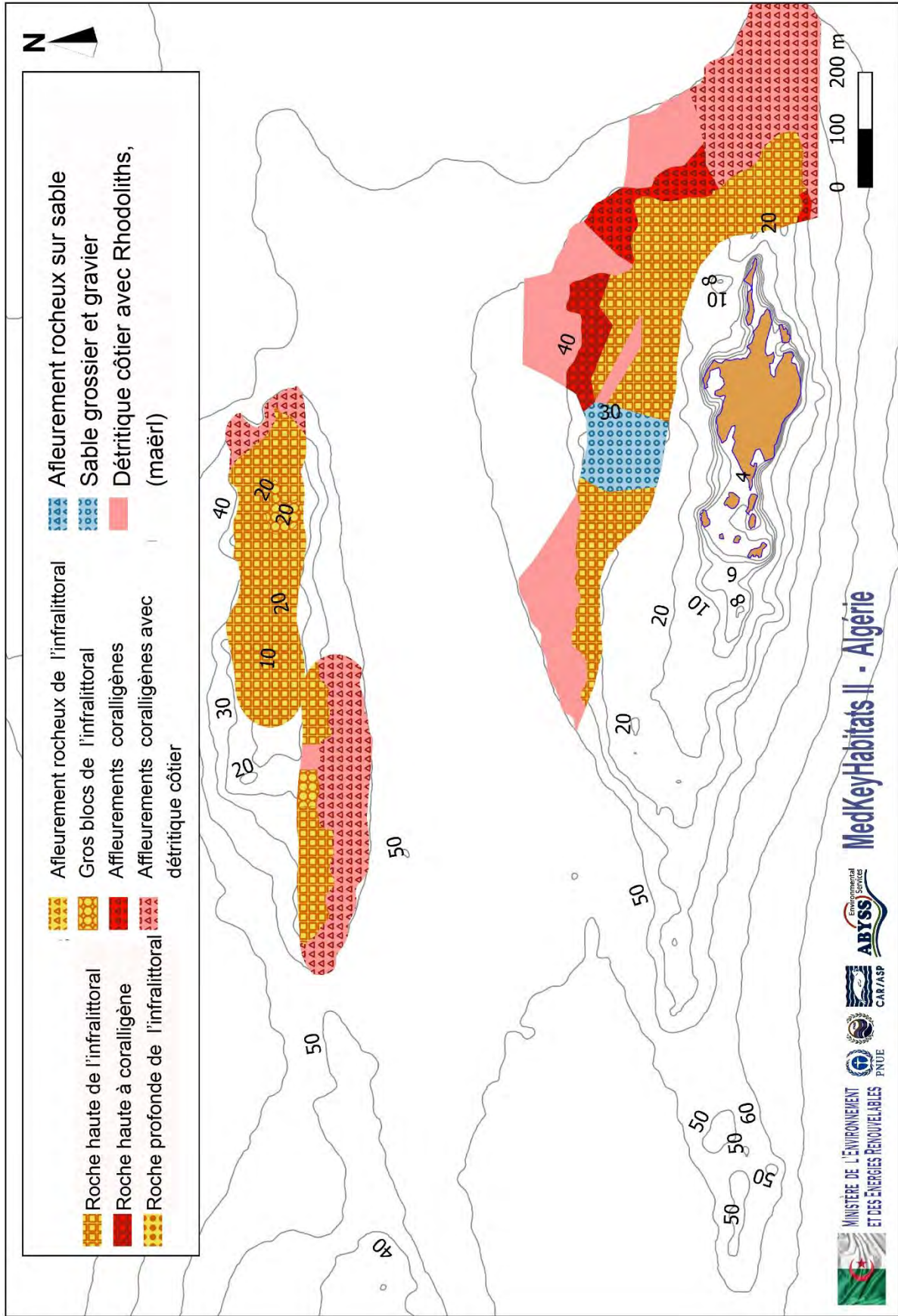


Figure 3.1.b. Cartographie des habitats benthiques clés de l'île Paloma.

3.1.1. Littoral

3.1.1.1. Roche littorale (MA1.5)

La biocénose de la roche littorale est bien développée autour des îles Habibas et de Paloma en fonction de l'intensité des vagues. La distribution verticale de la zone littorale peut atteindre plus de 3 m (Fig. 3.2a) dans les zones avec un mode très battu, dans les secteurs Nord et Ouest des îles Habibas et de presque toute l'île Paloma; à moins d'un mètre, dans les anses protégées des vagues (Fig. 3.2b).

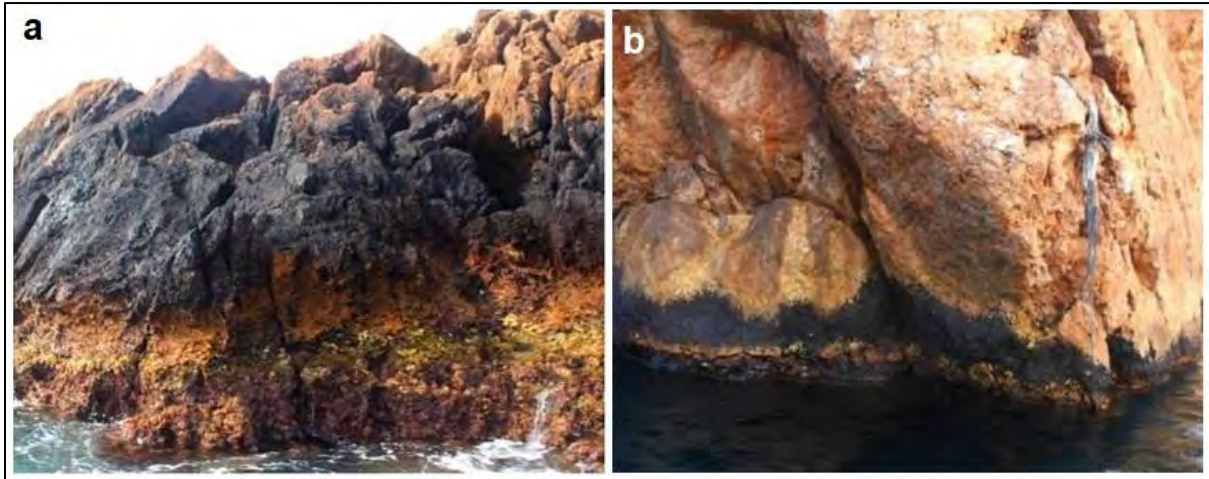


Figure 3.2. Différentes amplitudes des étages littoraux, en mode très battu à l'île Paloma (a) ; et calme à l'anse du port des îles Habibas (b). Supralittoral (noir), médiolittoral supérieur (couleur crème), médiolittoral inférieur (verdâtre) et frange littorale (rose obscure). Photos M. Benabdi (a) ; A. Ramos (b).

3.1.1.1.1. Roche supralittorale (MA1.51)

La roche supralittorale est caractérisée par des associations avec des Cyanobactéries et des lichens (ex. *Verrucaria* spp.) ainsi que par le Faciès dominé par des Gastéropodes (ex. Littorinidae, Patellidae) et des Chthamalidae.

a) Association avec Cyanobactéries et lichens (MA1.511) : La partie supérieure de la roche supralittorale est dominée par les Cyanobactéries endolithes et le lichen *Verrucaria amphibia* (Fig. 3.2bis a). La faune est rare avec le cirripède *Euraphia depressa* et le gastropode *Melarhaphé neritoides*. La faune vagile est représentée par l'isopode *Ligia italica* et le crabe *Pachygrapsus marmoratus*. Il faut signaler que la littorine *Echinolittorina punctata*, d'habitude plus fréquente sur ce type d'association, n'a pas été observée.

b) Faciès avec Gastéropodes (ex. Littorinidae, Patellidae) et Chthamalidae (MA1.513) : Dans la limite entre les étages supra et médiolittoraux, il y a un mélange des espèces de gastéropodes appartenant aux familles des Littorinidae et des Patellidae. On retrouve, également dans ce faciès, *Melarhaphé neritoides* et la patelle *Patella rustica* (Fig. 3.2bis b), ainsi que les crustacés *Euraphia depressa*, *Ligia italica* et *Pachygrapsus marmoratus*.

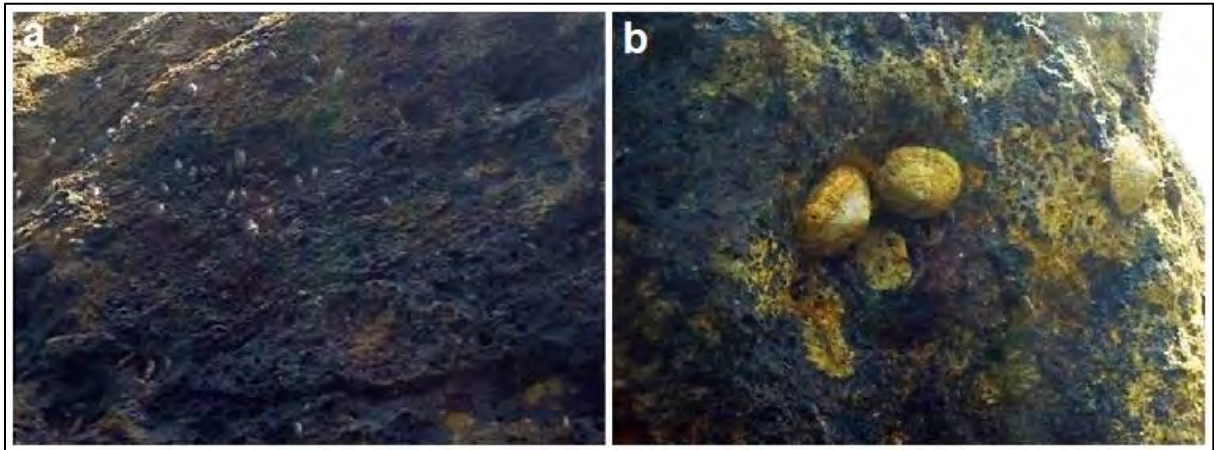


Figure 3.2bis. Étages supralittoral et médiolittoral supérieur des îles Habibas : **a)** avec *Verrucaria amphibia* et cyanobactéries (taches noires), *Melarhaphé neritoides* et *Ligia italica* ; **b)** avec *Patella rustica*. Photo : A. Forcada.

b) Cuvettes à salinité variable (enclave du médiolittorale) (MA1.51a) : Dans les endroits battus, il y a des cuvettes littorales avec des larves de diptères (Chironomidae).

3.1.1.1.2. Grottes médiolittorales (CAR/ASP : MA1.52)

Cette biocénose n'est pas fréquente dans l'étage médiolittoral des îles Habibas et de l'île Paloma (Fig. 3.3). Elle présente l'Association à Corallinales encroûtantes ou d'autres Rodophytes (MA1.521), avec des algues rouges encroûtants caractéristiques *Hildenbrandia rubra* et *Phymatolithon lenormandii*, et l'actinie rouge *Actinia equina*.



Figure 3.3. Grotte-tunnel médiolittorale à Habibas. Photo : A. Ramos

3.1.1.1.3. Roche médiolittorale supérieure (CAR/ASP : MA1.53)

La biocénose est bien développée aux îles Habibas et à l'île Paloma avec un faciès à Gastéropodes et Chthamalidae.

a) Facies à Gastéropodes et Chthamalidae (MA1.534) : Avec la ceinture des chthamales (*Chthamalus stellatus* et *Ch. montagui*), bien développée dans le littoral Nord et Ouest des îles Habibas et de Paloma, caractérisée par un mode plus battu. Les patelles *Patella rustica*, *P. ferruginea*, et la pulmoné *Siphonaria pectinata* y sont fréquentes (Fig. 3.4). Entre les macroalgues, tâches de l'ochrophyte *Hapalospongidion macrocarpum*, la chlorophyte *Ulva compressa* et la rhodophyte *Nemalion helminthoides*. La rhodophyte *Rissoella verruculosa*, fréquente à l'île Rachgoun qui est située plus à l'ouest des deux sites d'étude, n'a pas été observée.

Les crustacés *Ligia italica* et *Pachygrapsus marmoratus*, et la littorina *Melarhaphe neritoides* y sont présents. Il y a lieu, également, de signaler l'abondance de la patelle géante (*P. ferruginea*) sur toute la roche médiolittorale des îles Habibas et de l'île Paloma.



Figure 3.4. Roche médiolittorale supérieure avec *P. ferruginea* et *Ulva compressa*. Îles Habibas, secteur Est. Photo : A. Ramos.

3.1.1.1.4. Roche médiolittorale inférieure (MA1.54)

a) Association (encorbellement) à Corallinales encroûtantes (ex. *Lithophyllum bissoides*, *Neogoniolithon* spp.) (MA1.541) : Dans le secteur plus battu au Nord des îles Habibas et autour de l'île Paloma, la roche littorale est dominée par l'algue calcaire *Lithophyllum bissoides* (Fig. 3.5a) qui forme des tâches encroûtantes, mais sans constituer de corniches.

Des tâches de l'ochrophyte *Ralfsia verrucosa* y sont aussi à signaler dans le secteur Nord des îles Habibas et autour de l'île Paloma. Proche de l'infralittoral, on y trouve les rhodophytes *Ceramium ciliatum*, *Ellisolandia elongata* et *Gelidium pusillum*, ainsi que l'algue verte *Ulva rigida* qui y est fréquente (aspect printanier).

Le faciès à Vermetidae (*Dendropoma lebeche*) est peu développé, seulement quelques tâches de colonies encroûtantes monostratifiées sont à signaler.

b) Faciès à Gastéropodes (MA 1.547) : Communauté à dominance animale avec les gastéropodes *Patella ulyssiponensis*, *Phorcus turbinatus* et *P. articulatus*), ainsi que des *Chthamalus* (*Ch. stellatus*, *Ch. montagni*) (Fig. 3.5b).

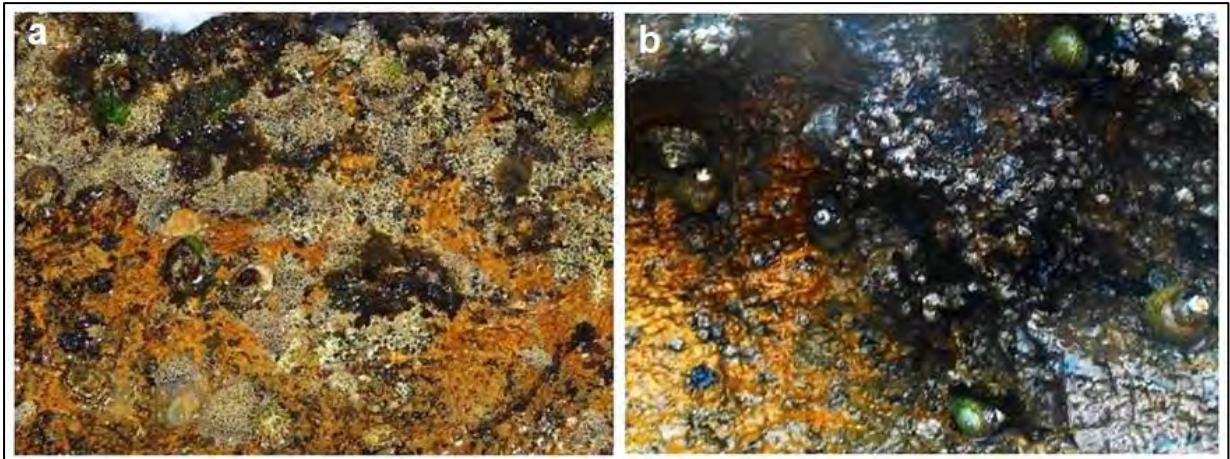


Figure 3.5. Associations/faciès dans la roche médiolittorale inférieure : **a)** à *Lithophyllum byssoides* avec *Dendropoma lebeche* et *Neogoniolithon brassica-florida*, Paloma secteur Nord; **b)** à gastéropodes Trochidae (*Phorcus turbinatus*) et Patellidae (*Patella ulyssiponensis*), et chthamales (*Chthamalus stellatus*, *Ch. montagni*), île Paloma secteur SW. Photo : M. Benabdi (a) ; A. Ramos (b).

La faune de la roche médiolittorale inférieure est représentée par l'actinie rouge *Actinia equina* et des gastéropodes comme *Stramonita haemostoma*; le polyplacophore *Lepidochitona caprearum* ; les décapodes *Pachygrapsus marmoratus* et *Eriphia verrucosa* ; et le poisson blennidé *Coryphoblennius galerita*. Malgré la prospection du secteur Nord des îles Habibas et autour de l'île Paloma, le faciès à *Pollicipes pollicipes* (= *P. cornucopia*), signalé le long de la côte algérienne, n'a pas été observée.

3.1.2. Infralittoral

3.1.2.1. Roche infralittorale (MB1.5)

La roche infralittorale en Méditerranée présente une complexité d'habitats qui dépendent de la nature et de la topographie du substrat, l'intensité lumineuse, l'exposition aux vagues, la sédimentation, ainsi que des changements saisonniers de la température. À mesure que la profondeur augmente, les facteurs lumière, exposition aux vagues et température diminuent et deviennent plus constants ; tandis que la sédimentation augmente.

Cela implique un zonage secondaire sur l'étage infralittoral, où l'on peut établir trois horizons, selon l'exposition à la lumière et aux vagues, et en considérant les surfaces horizontales : i) supérieur, haute exposition à la lumière et aux vagues ; ii) moyenne, bien illuminée et plus calme ; et iii) inférieur, sciaphile et calme. Logiquement, les différentes profondeurs dépendent de la transparence (turbidité) des eaux et de l'hydrodynamisme.

3.1.2.1.1. Roche infralittorale dominée par les algues (MB1.51)

Il correspond à la biocénose des algues infralittorales. Cette biocénose est très bien développée sur substrat rocheux aux îles Habibas et à l'île Paloma. La topographie rocheuse irrégulière et l'exposition aux vagues des îles permettent le développement de toutes les associations d'algues infralittorales (photophile/sciaphile, battu/calme), entre 0 et 48 m de profondeur. Les horizons considérés sont les suivants :

- i) horizon supérieur (0-4 m) ou la frange littorale où la lumière et l'hydrodynamisme sont forts, avec les associations d'algues photophiles en mode battu/calme.
- ii) horizon moyen (4-24 m) où les facteurs lumière et hydrodynamisme sont atténués, avec les associations d'algues photophiles/sciaphiles en mode calme ;
- iii) horizon profond (24-48 m) où la lumière et l'hydrodynamisme sont faibles, avec les associations d'algues sciaphiles en mode calme.

3.1.2.1.1.1. Roche infralittorale exposée, bien illuminée (MB1.51a)

Bien développée autour des îles Habibas et Paloma, surtout dans les secteurs Nord et Ouest, entre 0 et 2m de profondeur. On y retrouve les associations : i) à fucales (*Cystoseira amentacea*); ii) à Rhodomelaceae et Dictyotales ; iii) à Scleractinia (*Oculina patagonica*) ; et iv) à Corallinales encroûtantes et oursins. En ce qui concerne la faune sessile, principalement dans la partie inférieure avec des éponges (*Sarcotragus fasciculatus*), hydraires (*Aglaophenia*), bivalves (Mytilidae), cirripèdes (*Perforatus perforatus*), serpulidés, et ascidies coloniales (*Diplosoma*). La faune mobile est bien représentée par le gastropode *Stramodita hemostoma* ; le crabe *Eriphia verrucosa* ; les oursins (*Arbacia lixula*, *Paracentrotus lividus*) et les poissons typiques que sont les Blennidae (*Scartella cristata*, *Lipophrys trigloides*).

a) Association à Fucales (MB1.511a) : Correspondant à l'association à *Cystoseira amentacea* dans les algues photophiles en mode battu. L'horizon supérieur (0-1m de profondeur) est caractérisé par une ceinture presque continue autour des îles Habibas et l'île Paloma de l'ochrophyte *Cystoseira amentacea* (Fig. 3.6), ce qui témoigne de la très bonne qualité des eaux autour des îles Habibas et Paloma.

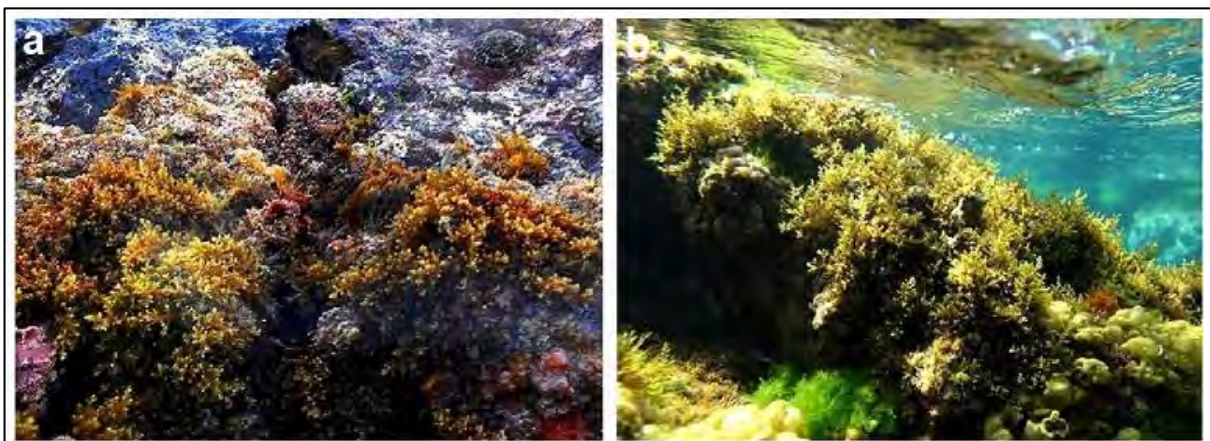


Figure 3.6. Ceintures de *Cystoseira amentacea* aux îles Habibas : **a)** dans la frange littorale avec *Ellisolandia elongata*; **b)** à l'infralittoral avec d'autres ochrophytes (*Dictyota*, *Colpomenia*). Photo : A. Ramos (a) ; Y.R. Sghaier (b).

b) Association avec des algues photophiles autre que des Fucales, des Corallinales et des Caulerpales (MB1.512a) : Cette association présente divers aspects, selon la saison et les espèces dominantes. Dans les secteurs Nord et Ouest des îles Habibas et Paloma, la zone est fortement battue par les vagues, entre 0 et 4 m de profondeur, elle présente des touffes de Dictyotales (*Dictyota fasciola*, *D. mediterranea*), *Colpomena sinuosa*, de petites algues rouges (Ceramiales spp., *Palisada perforata*, *Laurencia obtusa*, *Ellisolandia elongata*, *Jania rubens*, *Amphiroa rigida*, *Hypnea musciformis*, *Liagora viscida*), et des algues encroûtantes (*Lithophyllum incrustans*, *Neogoniolithon brassica-florida*) (Fig. 3.7). La seule espèce qui forme un substrat élevé est l'algue rouge *Asparagopsis taxiformis*. Le gamétophyte de l'espèce *Asparagopsis armata* n'a pas été observé aux îles Habibas et à l'île Paloma.

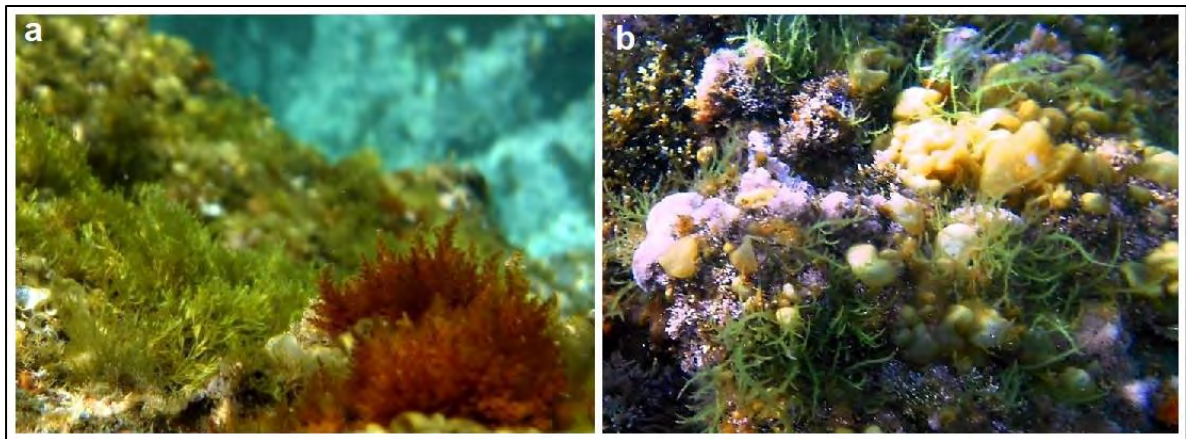


Figure 3.7. Association avec des algues photophiles en mode battu : **a)** *Dictyota fasciola* (jaune) et *Palisada perforata* (orangée) ; **b)** *Hypnea musciformis* (vert), *Colpomena sinuosa* (jaune) et *Ellisolandia elongata* (rose). Sud-Est des îles Habibas à -1m. Photo : Y.R. Sghaier (a) ; A. Ramos (b).

c) Faciès à Scleractinia (MB1.516a) : On peut placer dans ce faciès les bancs à *Oculina patagonica*, qui peuvent former de grandes ceintures entre 0 et 2m de profondeur. Dans le cas des îles Habibas, l'espèce est très localisée, et forme de petites tâches près de la surface (Fig. 3.8). Cette espèce n'a pas été observée à l'île Paloma.

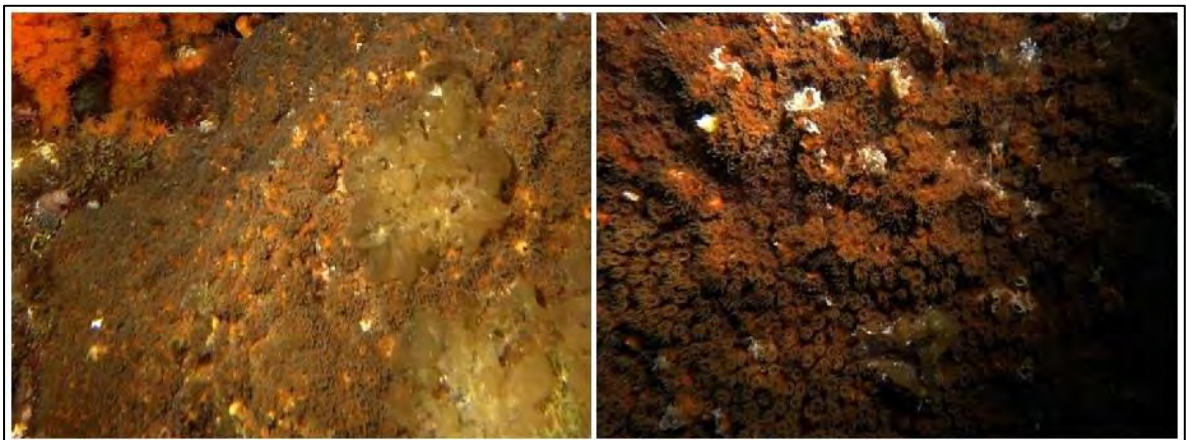


Figure 3.8. Colonies d'*Oculina patagonica* dans le SE des îles Habibas, entre 1 et 2 m de profondeur. Photo : Y.R. Sghaier.

d) Faciès à Echinoides sur Corallinales encroûtantes (sol stérile) (MB1.518a) : Le faciès de surpâturage à algues encroûtantes et oursins est bien étendu sur tout le littoral des îles Habibas et Paloma, de la surface à 17 m de profondeur. La communauté est dominée par des Corallinales, principalement, *Lithophyllum incrustans* avec *Amphiroa rigida* et *Jania adhaerens*, ainsi que les oursins *Arbacia lixula*, *Paracentrotus lividus* et *Sphaerechinus granularis*. Deux horizons peuvent être établis : i) l'horizon superficiel, entre 0 et 12m de profondeur, avec un hydrodynamisme plus intense (Fig. 3.9a); y ii) l'horizon profond, entre 12-17m, plus calme avec la présence de la gorgone blanche *Eunicella singularis* (Fig. 3.9b).

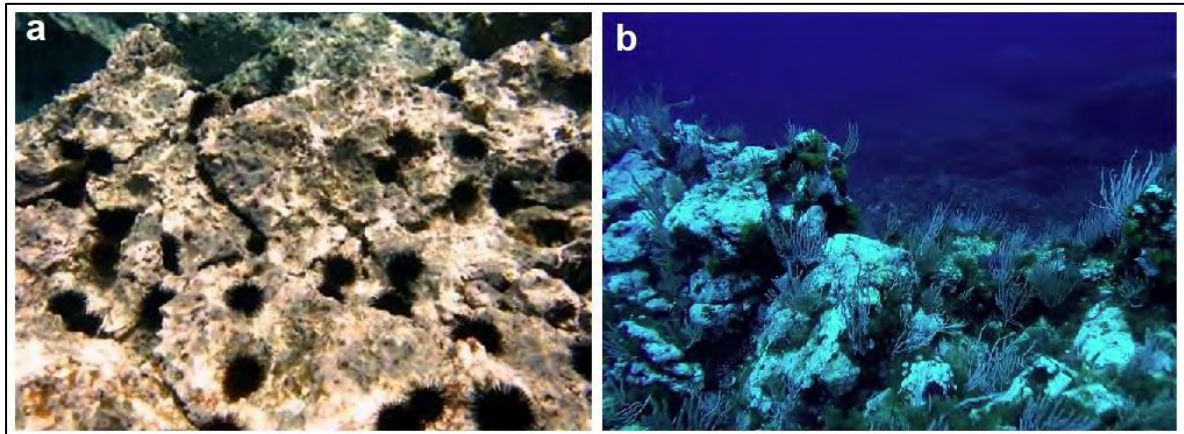


Figure 3.9. Faciès de surpâturage avec *Lithophyllum incrustans* et oursins : **a)** Ile Paloma, à -3m ; **b)** Iles Habibas, à -15m avec *Eunicella singularis* et *Astroides calycularis*. Photo : Y.R. Sghaier (a) ; Barbarous (b).

Les espèces sessiles y sont rares comme les chlorophytes *Codium bursa* et *C. vermilara* ; les rhodophytes *Liagora viscida* et *Asparagopsis taxiformis* ; les éponges *Crambe crambe* et *Sarcotragus fasciculatus* ; les anthozoaires *Astroides calycularis*, *Eunicella singularis* et *Corynactis viridis*. La faune mobile, à part des oursins, est typique des algues photophiles avec les gastéropodes *Stramodita haemostoma* et *Hexaplex trunculus* ainsi que les poissons Chromidae (*Chromis chromis*), les Sparidae (*Diplodus vulgaris*, *Salpa sarpa*), Serranidae (*Serranus scriba*), les Labridae *Thalassoma pavo* et *Symphodus tinca*, ainsi que le Blennidae *Parablennius pilicornis*.

3.1.2.1.1.2. Roche infralittorale exposée, modérément illuminée (MB1.51b)

Cette biocénose correspond aux algues sciaphiles à mode battu. Selon l'exposition à la lumière et le mode (battu ou semibattu), les associations et les faciès changent. Aux îles Habibas, sont rencontrés : i) les associations à Corallinales encroûtantes et; ii) les faciès à hydraires (*Aglaophenia*).

a) Association à Corallinales encroûtantes (MB1.511b) : Dans les parois verticales plus ombragées il y a une ceinture de Corallinales encroûtantes (*Lithophyllum incrustans*, *Neogoniolithon brassica-florida*) et géciculées (*Ellisolandia elongata*) dans la frange littorale (Fig. 3.10a). On trouve également de petites croûtes de *Mesophyllum alternans*, particulièrement à l'île Paloma (Fig. 6.10b), entre 2 et 4 m de profondeur. L'association à *M. lichenoides* est typique de la Mer d'Alboran.

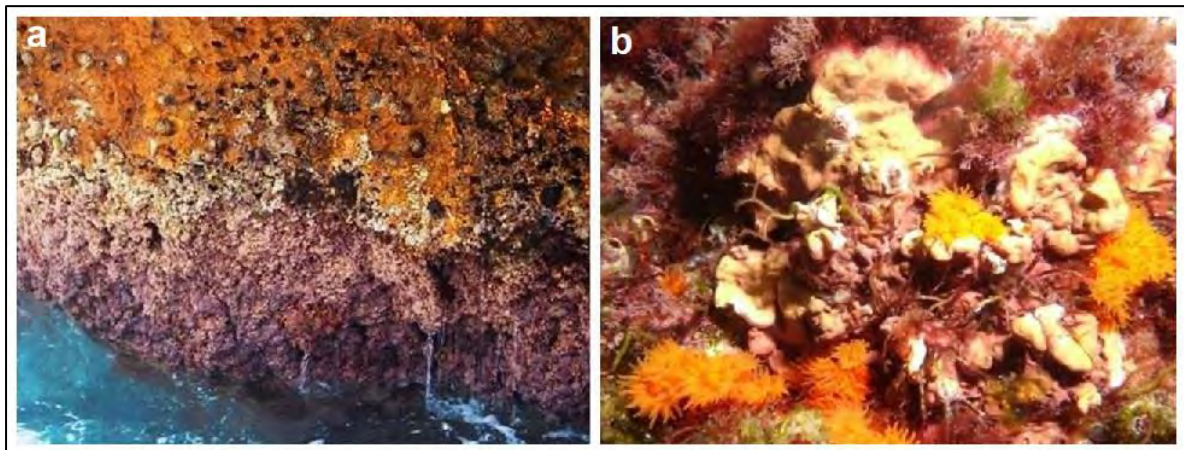


Figure 3.10. Associations des algues calcaires modérément illuminées et de mode battu : **a)** ceinture d'*Ellisolandia elongata* (rose), Nord des îles Habibas ; **b)** tâche de *Mesophyllum alternans* avec *Astroides calycularis*, île de Paloma à -2 m. Photo : M. Benabdi (a) ; Y.R. Sghaier (b).

Dans la strate inférieure, les rhodophytes *Plocamium cartilagineum* et *Schottera nicaeensis* et la chlorophyte *Valonia utricularis* y sont fréquentes, particulièrement dans les endroits plus battus (fig. 3.11). Parmi la faune sessile, cette strate est caractérisée par la présence du corail orangée (*Astroides calycularis*), les éponges (*Clathrina contorta*, *Haliclona rosea*, *Crambe crambe*), et des hydraires (*Aglaophenia*).

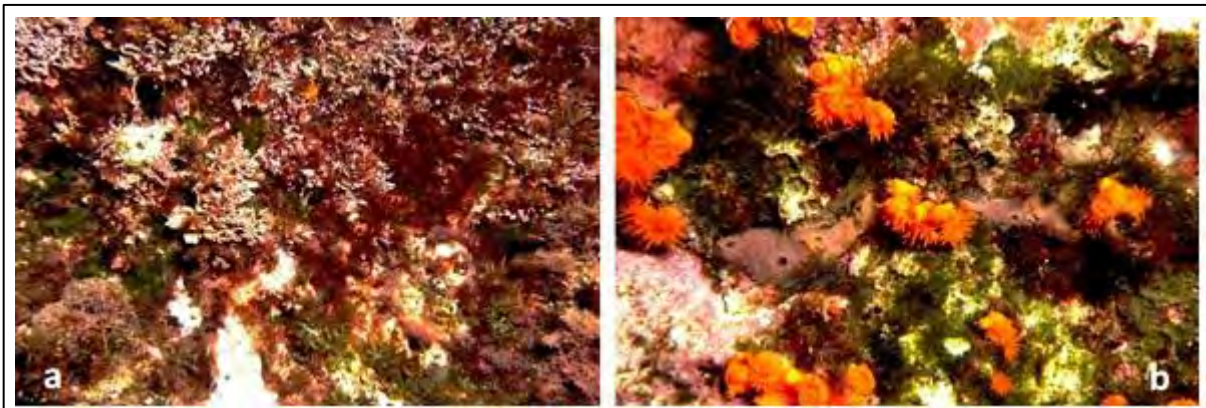


Figure 3.11. Algues sciaphiles en mode battu : **a)** *Plocamium cartilagineum* (tâches rouges) entre les talus d'*Ellisolandia elongata* (rose), Ile Paloma -1m; **b)** *Schottera nicaeensis* (rouge) et *Valonia utricularis* (vert), avec l'éponge *Haliclona rosea*, Ile Paloma à -1m. Photo : Y.R. Sghaier.

b) Faciès à Hydraires (MB1.514b) : Dans quelques secteurs battus de l'infralittoral supérieur aux îles Habibas et à l'île Paloma, entre 0 et 2 m de profondeur, les hydraires peuvent être dominants. Les espèces du genre *Aglaophenia* (*A. pluma*, *A. octodonta*) y sont les plus fréquentes (Fig. 3.12).

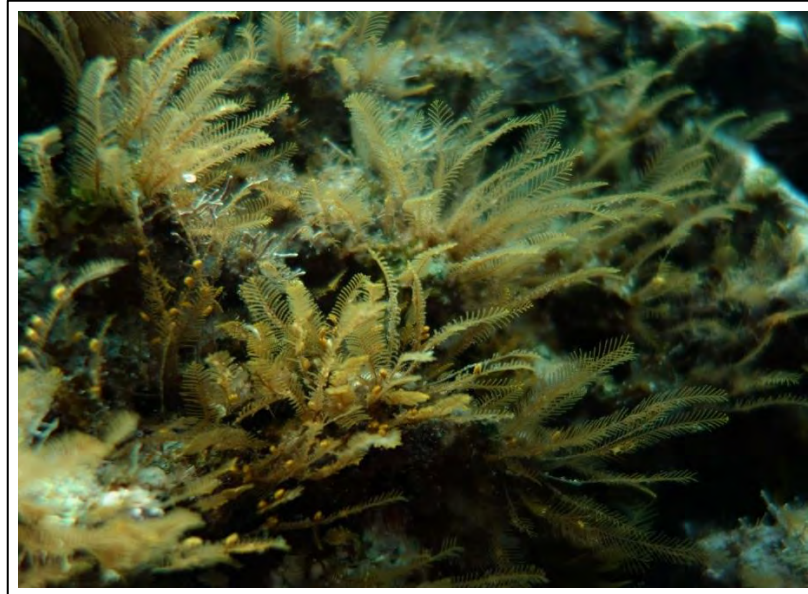


Figure 3.12. Faciès des hydraires (*Aglaophenia* spp.) dans l'infralittoral supérieur ombragée et battu. Ile Paloma à -1m. Photo : Y.R. Sghaier.

c) Faciès à Scleractinia (MB1.515b) : Sur l'ensemble du pourtour des îles Habibas et de Paloma, entre 0 et 1 m de profondeur, et quasiment à tous les endroits ombragés (parois à la verticale et orientatés vers le Nord, surplombs, à l'entrée des grottes) se trouve ce faciès avec la dominance du corail orangé *Astroides calycularis* qui peut développer une ceinture entre 0,25 et 1 m de largeur (Fig. 3.13). La rodophyte *Pterocliadiella capillacea* peut être abondante.

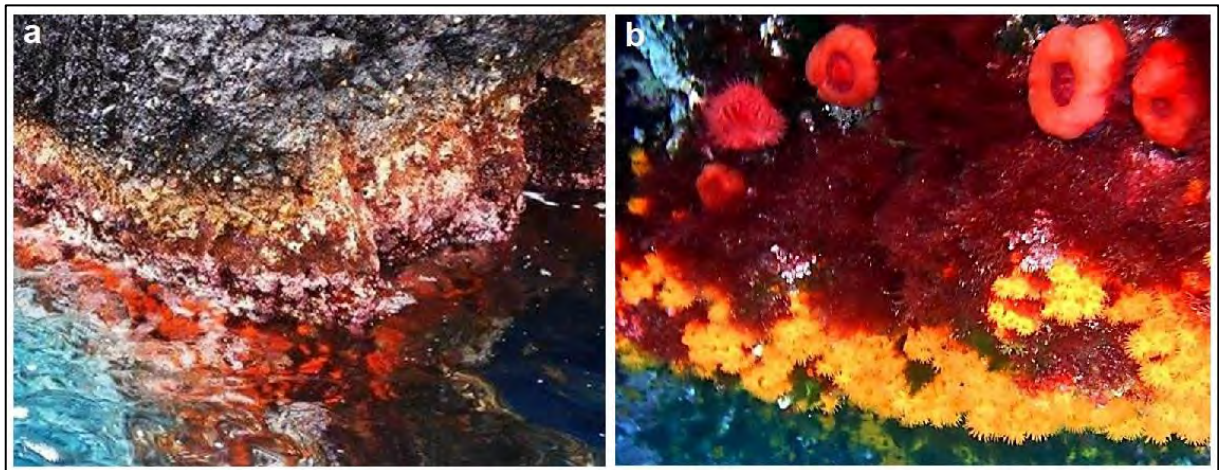


Figure 3.13. Ceinture d'*Astroides calycularis* (couleur orangé), entre 0 et 0,5 m de profondeur aux îles Habibas, secteur Sud-Est ; **a)** près de la surface, (taches oranges) ; **b)** en plongée, avec *Plocamium cartilagineum* et *Pterocliadiella capillacea* (tâches rouges), et *Actinia equina*. Photo: A. Ramos.

3.1.2.1.1.3. Roche infralittorale bien illuminée, abritée (MB1.51c)

Cette biocénose correspond aux algues photophiles en mode calme. Selon la profondeur (en fonction de la lumière et de l'hydrodynamisme), les associations d'algales changent. Deux horizons peuvent être établis : l'horizon supérieur (entre 0 et 9 m de profondeur), avec les

associations à fucales et d'autres ochrophytes et un horizon inférieur (entre 9 et 25 m), où dominent les Dictyotales.

La faune sessile et sédentaire n'est pas abondante, avec les éponges (*Sarcotragus fasciculatus*, *Crambe crambe*), les actiniaires (*Aiptsia mutabilis*, *Anemonia sulcata*, *Cereus pedunculatus*), le ver de feu (*Hermodice carunculata*) ; les gastéropodes (*Patella caerulea*, *Stramonita haemostoma*, *Hexaplex trunculus*, *Columbella rustica*, *Charonia lampas*, *Cerithium* spp....) ; le cirripède *Perforatus perforatus* ; les oursins (*Arbacia lixula*, *Paracentrotus lividus*, *Sphaerechinus granularis*).

Aussi, des tâches du corail orangée (*Astroides calycularis*) et la gorgone blanche (*Eunicella singularis*) y sont présentes. Le peuplement des poissons n'est pas diversifié, avec des labridés (*Thalassoma pavo*, *Symphodus roissali*, *S. tinca*, *S. mediterraneus*), des sparidés (*Diplodus vulgari*, *Boops boops*, *Salpa sarpa*), des serranidés (*Serranus scriba*, *S. cabrilla*) ainsi que la castagnole noire *Chromis chromis*. Néanmoins, les petits poissons y sont abondants, comme les blennies (*Aidablennius sphyinx*, *Lipophrys trigloides*, *Parablennius gattorugine*, *P. sanguinolentus*, *P. zvonimiri*, *P. pilicornis*), les gobies (*Gobius cobitis*, *G. paganellus*) et *Tripterygion tripteronotum*.

a) Association à Fucales (MB1.511c)

Dans les endroits plus calmes, en surface (0-1m de profondeur), les fucales *Cystoseira compressa* et *Sargassum vulgare* y sont fréquentes aux îles Habibas et à l'île Paloma (Fig. 3.14).

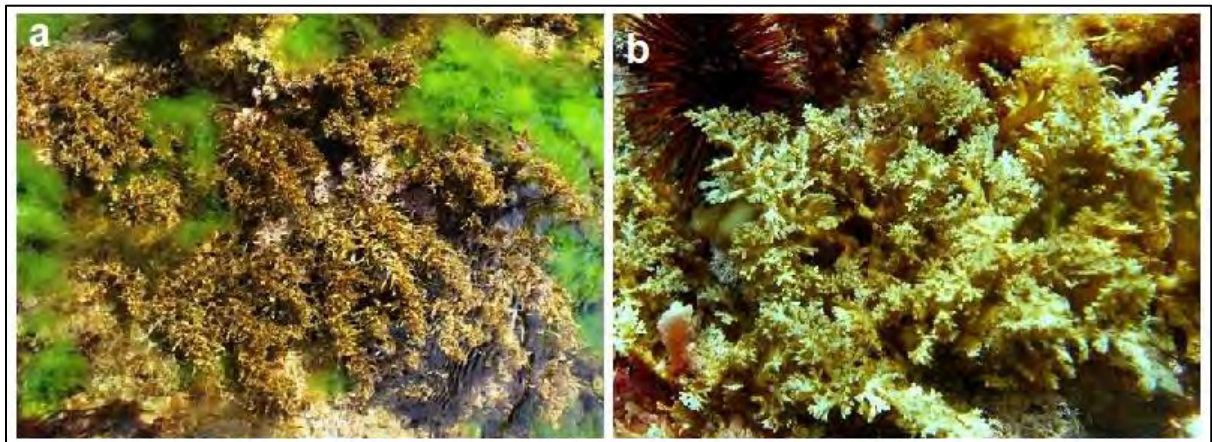


Figure 3.14. Association à Fucales avec *Sargassum vulgare* (a) et *Cystoseira compressa* (b). Paloma, 0-1m de profondeur. Photo : M. Benabdi (a) ; A. Ramos (b).

Il faut noter que les forêts infralittorales à *Cystoseira* (*C. brachycarpa*, *C. sauvageaua*, *C. foeniculacea*, *C. crinita*, *C. crinitophylla*, *C. humilis*...), communes à la Méditerranée, ne sont pas observées aux îles Iles Habibas et l'île Paloma.

b) Association avec des algues photophiles autres que des Fucales, des Corallinales et des Caulerpales (MB1.512c) : Dans les endroits sans une forte pression herbivore (surpâturage d'oursins), les macroalgues Ochrophyta sont les espèces dominantes dans les communautés photophiles à mode calme aux îles Habibas et Paloma, entre 0 et 25 m de profondeur, et forment différents aspects. Un des plus fréquents entre 1 et 20m de profondeur est celui qui est dominé par *Halopteris scoparia* (Fig. 3.15a), qui forme des tâches encroûtantes à l'île Paloma (Fig. 3.15b).

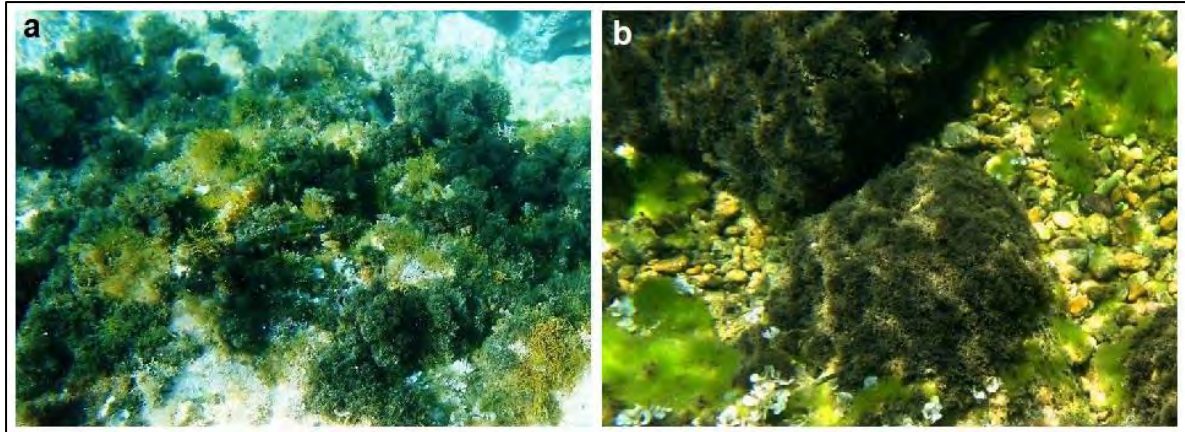


Figure 3.15. Aspects à *Halopteris scoparia* : a) petits forêts aux îles Habibas -2 m de profondeur ; b) tâches encroûtantes, Paloma -1 m. Photo : A. Ramos (a) ; Y.R. Sghaier (b).

Parmi les autres espèces qui dominent, on retrouve *Padina pavonica* qui peut atteindre 30 m de profondeur (Fig. 6.16a). D'autres ochrophytes (*Colpomenia sinuosa*, *Dictyota* spp.) forment également des associations mixtes avec *H. scoparia* et *P. pavonica* (Fig. 6.16b). *Cladostephus spongiosus*, ochrophyte commune en Méditerranée, n'a été que très rarement observée.

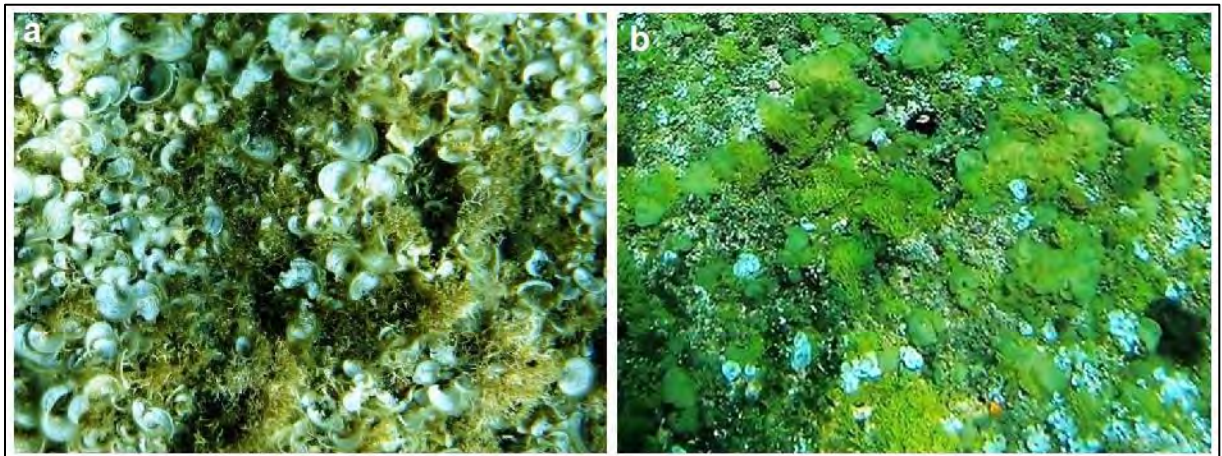


Figure 3.16. Associations d'ochrophytes aux îles Habibas, entre 2 et 6 m de profondeur : a) à *Padina pavonica* ; b) *Colpomenia sinuosa*, *Dictyota* spp., *Padina pavonica* et *Halopteris scoparia*. Photo : Y.R. Sghaier (a) ; A. Forcada (b).

A certains endroits calmes (p. e. criques), le domaine des algues brunes peut être masqué par des algues rouges (*Asparagopsis taxiformis*, *Liagora viscida* et *Palisada perforata*), qui forment de larges taches sur la roche photophile infralittorale (Fig. 3.17). De même que, quelques taches localisées de *Codium adhaerens* ont été observées. Il faut signaler que les ochrophytes *Cladostephus spongiosus* et *Dictyopteris polypodioides*, des espèces communes le long de la côte algérienne, n'ont pas observées aux îles Habibas et de l'île Paloma.

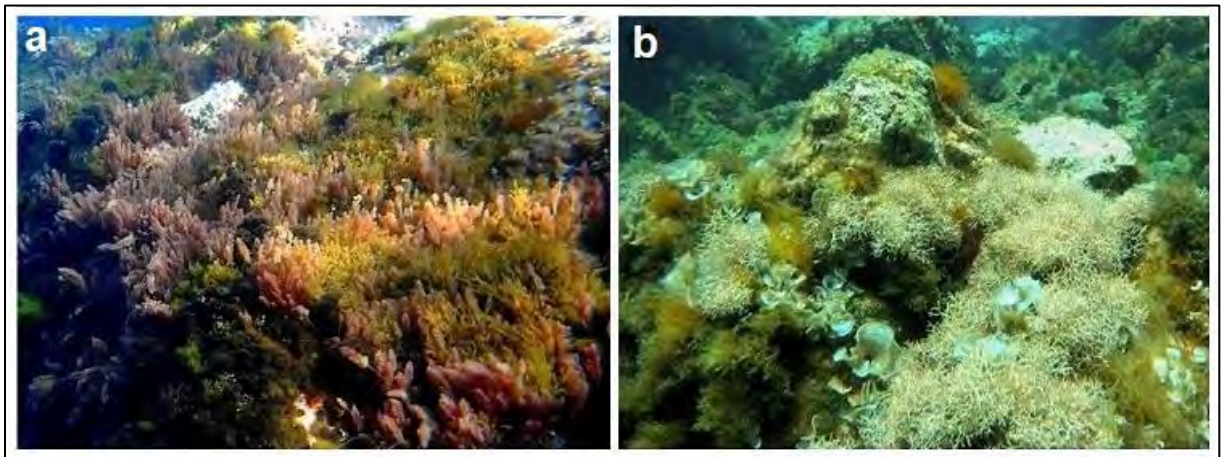


Figure 3.17. Association des algues infralittorales en mode calme avec le domaine des rhodophytes : **a)** *Asparagopsis taxiformis* avec *Dictyotales* ; **b)** *Liagora viscida*, *Palisada perforata* et *Dictyotales* (*Dictyota* spp., *Padina*). Habibas, 1-4 m de profondeur. Photo : A. Ramos.

A partir de 6 m de profondeur, la communauté d'algues photophiles en mode calme est homogénéisée ; les *Dictyotales* (*Padina pavonica*, *Dictyota dichotoma*, *D. dichotoma* var. *intricata*, *D. implexa*) et *Sphacelariales* (*Halopteris scoparia*) qui dominent (Fig. 3.18a). Dans quelques secteurs, particulièrement les secteurs caractérisés par le surpâturage, ce sont les chlorophytes du genre *Codium* (*C. vermilara*, *C. decorticutum*) qui sont plus présents (Fig. 3.18b).

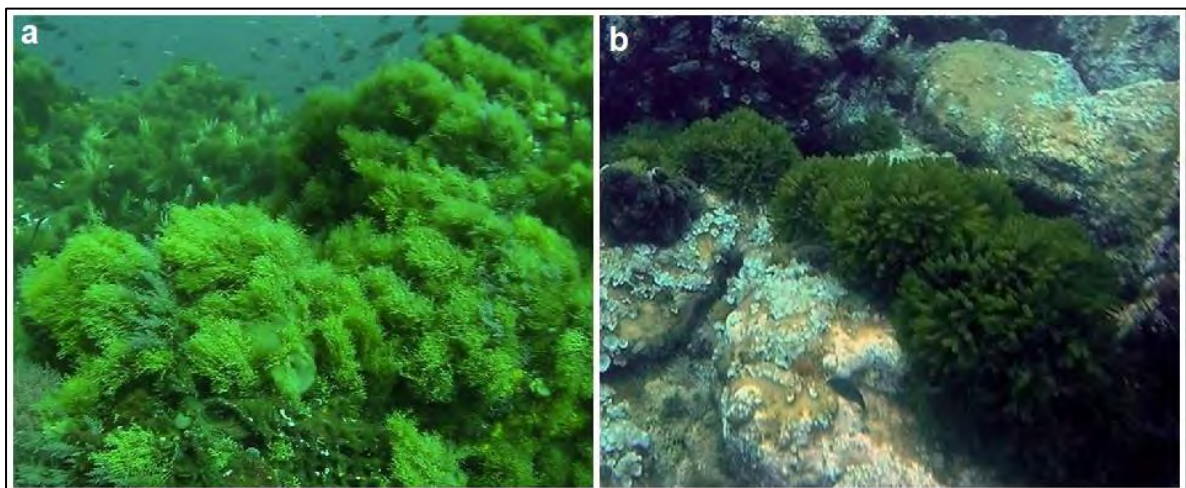


Figure 3.18. Associations de la roche infralittorale photophile inférieure : **a)** à *Dictyotales* (*Dictyota dichotoma*, *D. implexa*), île Paloma à -18 m ; **b)** à *Codium vermilara* avec *Padina pavonica* et *Halopteris scoparia*, îles Habibas à -9 m. Photo : A. Forcada (a) ; Barbarous (b).

c) Association à *Caulerpa* spp. non-indigènes de Méditerranée (MB1.515c) : Bien que dans la période d'étude (fin du printemps), *Caulerpa cylindracea* n'a été observée sous une forme bien développée ; elle est rencontrée dans quelques secteurs plus calmes aux îles Habibas (Sud-Est et Est), elle forme de larges taches dans la roche infralittorale photophile (Fig. 3.19a) qui pourraient augmenter de surface durant la période estivale.

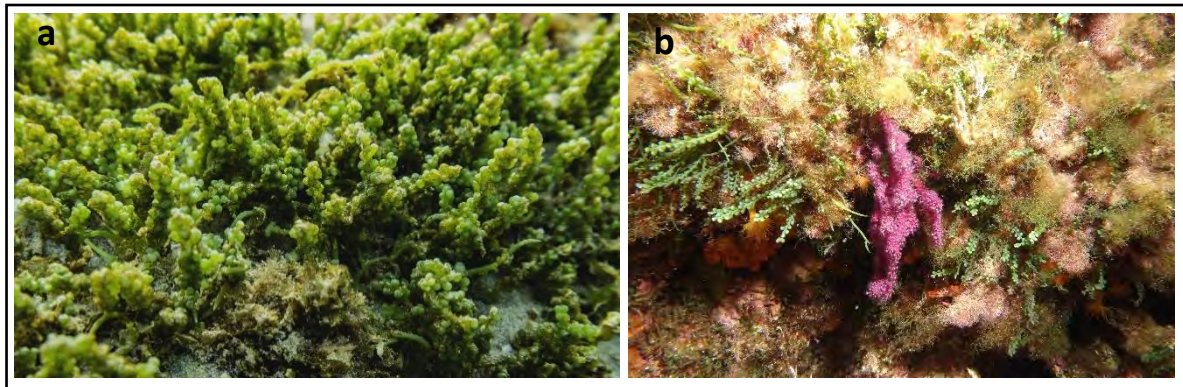


Figure 3.19. *Caulerpa cylindracea* a) dans un environnement photophile. Débarcadère Ouest de l'île Paloma, -0,5 m. b) dans un environnement sciaphile à -35, îles Habibas. Photo : M. Benabdi a) Y. R. Sghier b)

3.1.2.1.1.4. Roche infralittorale modérément illuminée, abritée (MB1.51d)

Comme mentionné précédemment, dans la roche infralittorale on peut établir trois horizons en fonction de la lumière (intensité et exposition) et l'hydrodynamisme. L'amplitude de la roche infralittorale inférieure modérément illuminée aux îles Habibas et Paloma d'où disparaissent les algues photophiles (-30 m), jusqu'à 46 m de profondeur, où les ochrophytes cèdent la place aux rhodophytes. Généralement, le changement n'est pas brusque, il y a une zone de transition, entre 24 et 30 m de profondeur, où commencent à apparaître les algues sciaphiles en surfaces horizontales. Il y a des aspects du 'precoralligène', avec la dominance des animaux sessiles comme la gorgonne blanche (*Eunicella singularis*) et l'alcyon méditerranéen (*Alcyonium acaule*).

Cette biocénose est bien représentée aux îles Habibas et l'île Paloma, entre 0 et 47m de profondeur. Les espèces dominantes sont des algues ochrophytes (*Halopteris filicina*), et Dictyotales (*Dictyota dichotoma*, *D. implexa*, *D. cyanoloma*, *Zonaria tournefortii*, *Taonia atomaria*, *Spatoglossum solieri*); des chlorophytes (*Flabellia petiolata*, *Halimeda tuna*, *Cladophora pellucida* et *Pseudochlorodesmis furcellata*) ainsi que des rhodophytes (*Mesophyllum alternans*, *Neogoniolithon* sp., *Plocamium cartilagineum*, *Acrosymphyton purpuriferum*, *Drudesnaya verticillata*, *Amphiroa rubra*, *Sphaerococcus coronopifolius*, *Peyssonnelia squamaria* et *P. rubra*).

La faune sessile augmente sa présence comme les éponges (*Crambe crambe*, *Chondrosia reniformis*, *Ircinia variabilis*) et les anthozoaires (*Eunicella singularis*, *Astroides calycularis*). La faune vagile comprend, outre, l'oursin 'violet' (*Sphaerechinus granularis*), les holothuries (*Holothuria forskali*, *H. sanctori*); les poissons sparidés (*Diplodus vulgaris*), serranidés (*Serranus cabrilla*, *Epinephelus costae*, *E. marginatus*), labridés (*Coris julis*, *Symphodus tinca*, *S. mediterraneus*), la moraine (*Muraena helena*), les scorpenidés (*Scorpaena notata*, *S. porcus*), les blennidés (*Parablennius pilicornis*, *P. rouxi*), les gobidés (*Gobius auratus*) et les tripterygidés (*Tripterygion tripteronotus*, *T. melanurus*).

a) Association à chlorophytes et rhodophytes : Dans cette association, les chlorophytes (*Flabellia petiolata*, *Halimeda tuna*) et les rhodophytes (*Peyssonnelia squamaria*) y dominant (Fig. 3.20a). Avec ces espèces, d'autres chlorophytes (*Cladophora pellucida*, *Codium bursa*, *Pseudochlorodesmis furcellata*) et rhodophytes (*Sphaerococcus coropifolius*, *Peyssonnelia rubra*) accompagnent les précédentes ainsi que des ochrophytes plus ubiquistes (*Dictyota*

dichotoma, *Halopteris filicina*, *Zonaia tourneforti*) (Fig. 3.20b). Il faut noter qu'aux îles Habibas, *Flabellia petiolata* et *Halimeda tuna* n'ont pas été observées. Tandis que *H. tuna* est très abondante à l'île Paloma et *F. petiolata* plutôt rare.

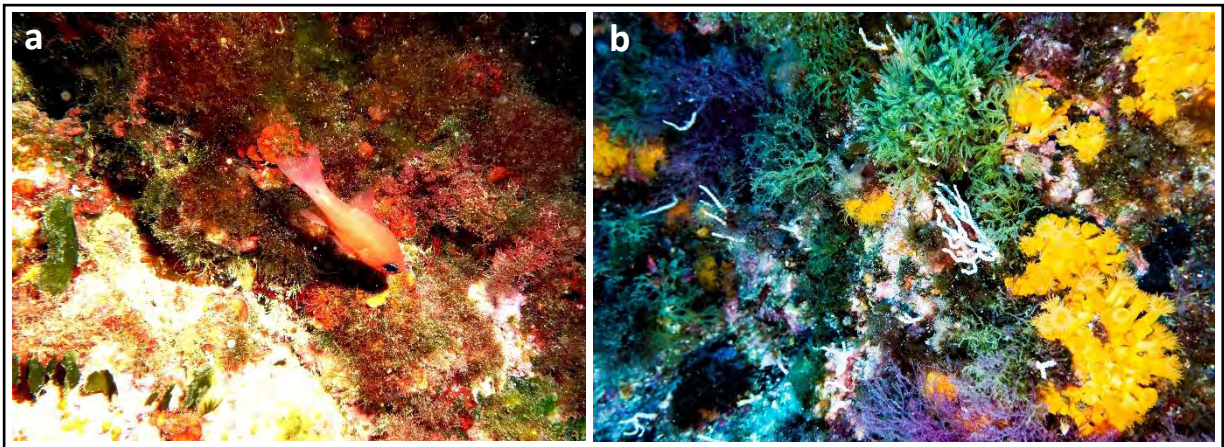


Figure 3.20. Algues sciaphiles en mode calme : **a)** à *Peyssonnelia squamaria*, *Flabellia petiolata* et *Halimeda tuna*, île Paloma -2m ; **b)** à *Dictyota dichotoma*, *Sphaerococcus coronopifolius*, avec *Astroides calycularis* et *Eunicella singularis* sur une paroi verticale, île Paloma à -27m. Photo : Y.R. Sghaier (a) ; M. Benabdi (b).

b) Association à Corallinales encroûtantes (MB1.511d) : Bien qu'elle ne soit pas aussi bien développée aux îles Habibas et à l'île Paloma que dans d'autres zones de la mer d'Alboran, on peut inclure dans cette association les constructions de «toit» de *Mesophyllum alternans*, qui ne forment pas de vrais récifs biogéniques. Ces formations calcaires peuvent apparaître entre 9 et 39 m de profondeur aux endroits moins illuminés et calmes (Fig. 3.21).

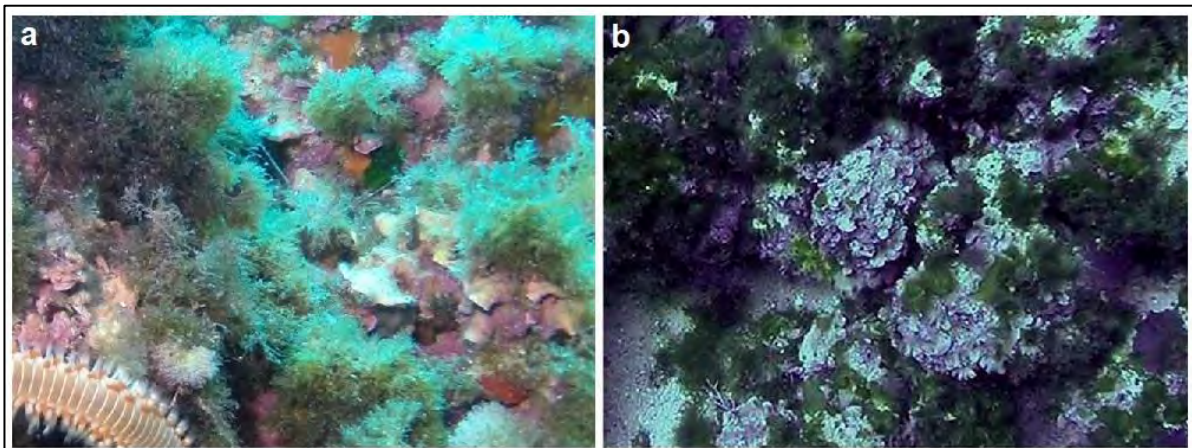


Figure 3.21. Formations de *Mesophyllum alternans* aux îles Habibas : **a)** à -10 m ; **b)** à -30m. Photo : A. Forcada (a) ; M. Benabdi (b).

b) Association à *Caulerpa* spp. non-indigènes de Méditerranée (MB1.513d) : Bien que dans la période d'étude (fin du printemps), *Caulerpa cylindracea* n'est pas bien développée, dans quelques secteurs plus calmes aux îles Habibas (Sud-Est et Est), elle forme de larges tâches dans la roche infralittoral sciaphile (Fig. 3.19b) qui peuvent augmenter durant la période estivale.

c) Faciès à Alcyonacea (ex. *Eunicella* spp.) (MB1.514d) : Dans quelques secteurs des îles Habibas et de l'île Paloma, où le courant de fond est intense, la communauté des algues sciaphiles présente un développement de certaines espèces de la faune sessile. C'est le cas de la gorgone blanche *Eunicella singularis* et de la gorgone pourpre *Paramuricea clavata* et du corail orangé *Astroïdes calyculais*, entre 16 et 29 m de profondeur (Fig. 3.22).

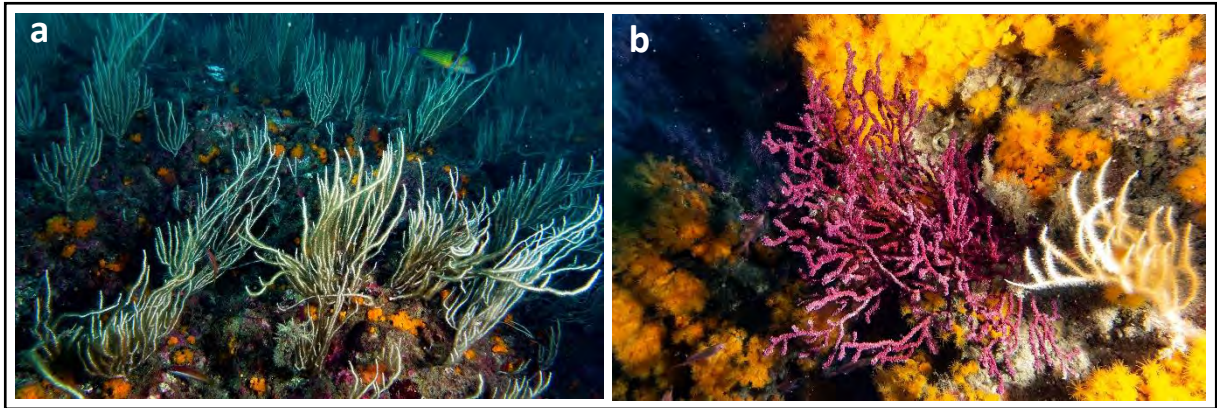


Figure 3.22. Faciès à Alcyonacea a) Faciès à *Eunicella singularis* à l'île Paloma -26m. b) Faciès à *Astroïdes calyculais* et *Paramuricea clavata* aux Îles Habibas, à -22 m. (Photo : M. Benabdi).

3.1.2.1.1.5. Roche infralittorale inférieure modérément illuminée (MB1.51e)

On peut établir l'amplitude de la roche infralittorale inférieure modérément illuminée aux îles Habibas et l'île Paloma d'où disparaissent les algues photophiles (-30 m), jusqu'à 47 m de profondeur, où les ochrophytes cèdent la place aux rhodophytes. Généralement, le changement n'est pas brusque, il y a une zone de transition, entre 24 et 30 m de profondeur, où commencent à apparaître les algues sciaphiles en surfaces horizontales. Il y a des aspects du 'precoralligène', avec la dominance des animaux sessiles (*Eunicella singularis*, *Alcyonium acaule*, *Astroïdes calycularis*). On peut assimiler ce peuplement à des algues circalittorales ; bien que certaines espèces infralittorales ubiquistes puissent être présentes (*Halopteris filicina*, *Dictyota dichotoma*, *Sphaerococcus coronopifolius*, *Asparagopsis taxiformis*, *Flabellia petiolata*).

Les associations y sont dominées par des ochrophytes (Fucales, Tilopteridales, et/ou Dictyotales) ; ou alors, on note une prépondérance des espèces animales (*Eunicella singularis*, *Astroïdes calycularis*). Parmi la faune sessile, à part les espèces précédemment citées, on y trouve des éponges (*Crambe crambe*, *Phorbis fictitius*, *Sarcotragus spinosulus*, *Ircinia variabilis*), des anthozoaires (*Alcyonium acaule*, *Maasella edwardsii* et *Paralcyonium spinulosum*) et le serpulidé *Filograna implexa*. La faune mobile est représentée principalement par l'oursin violet (*Sphaerechinus granularis*) et les poissons *Chromis chromis*, *Coris julis*, *Serranus cabrilla*, *Thalassoma pavo*, *Muraena helena*.

a) Association à Fucales (MB1.511e) : Avec les espèces du genre *Cystoseira* (Fig. 3.23), *C. montagnei* var. *compressa* et *C. zosteroides*. *C. montagnei* var. *compressa* est rencontrée entre 30 et 38 m de profondeur ; elle est plutôt rare ; tandis que *C. zosteroides* est commune, entre 32 et 45 m de profondeur. Généralement, les Dictyotales *Zonaria tourneforti*, *Spatoglossum solieri*, *Zanardinia typus* et *Dictyopteris lucida*, avec *Leathesia mucosa*, *Phyllariopsis purpurascens*, *Carpomitra costata* et la chlorophyte *Umbrulva dangeardii* y sont fréquentes dans cette association.

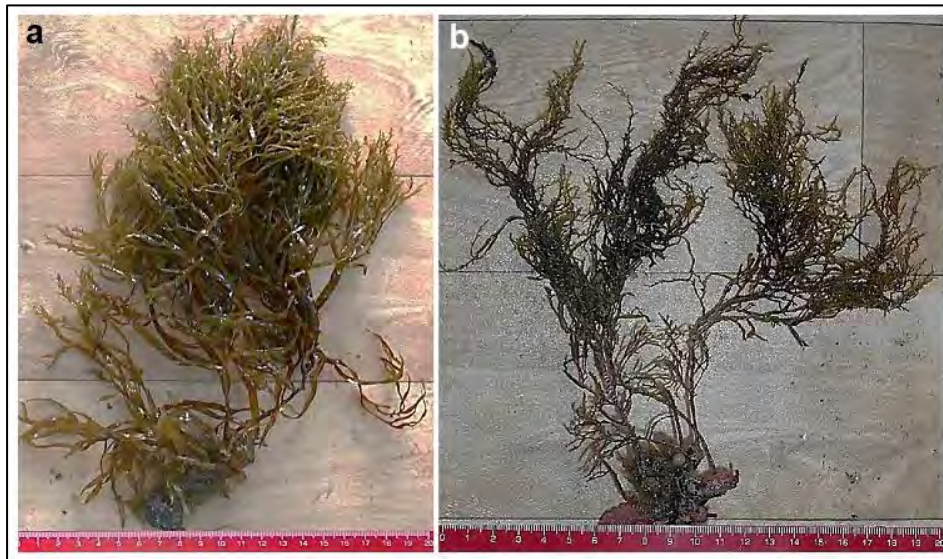


Figure 3.23. Fucales dans la roche infralittorale inférieure aux îles Habibas entre 31 et 39 m de profondeur : **a)** *Cystoseira montagnei* var. *compressa* ; **b)** *C. zosteroides*. Photo : A. Ramos.

b) Association à Laminariales (MB1.512e). Les laminariales *Laminaria ochroleuca*, *L. rodriguezii* et *Saccorhiza polyschides* n'ont pas été observées, cependant la tilopteridale *Phyllariopsis purpurascens* peut dominer le fond (Fig. 3.24).

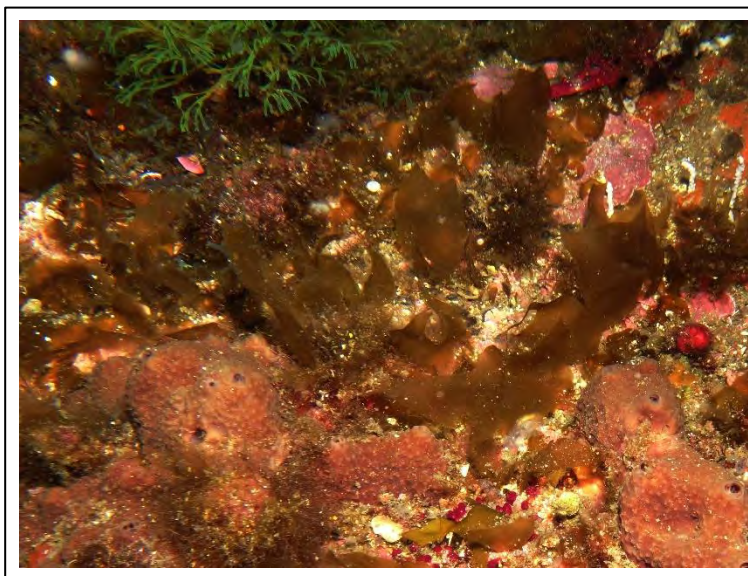


Figure 3.24. Association à *Phyllariopsis brevipes*, avec *Dictyota dichotoma*, *Spatoglossum solieri*, *Ircinia varibilis* et *Alcyonium acaule*. Îles Habibas, à -35 m. Photo : Y.R. Sghaier.

c) Faciès à Alcyonacea (MB1.515e) et Faciès à Scleractinia (MB1.516e) : Les deux faciès sont considérés ensemble, car les deux espèces principales (*Eunicella singularis* et *Astroides calycularis*) apparaissent généralement dans les mêmes biotopes infralittoriaux (Fig. 3.25). C'est pratiquement une continuité en profondeur du faciès à Alcyonacea (MB1.514d) commenté ci-dessus.

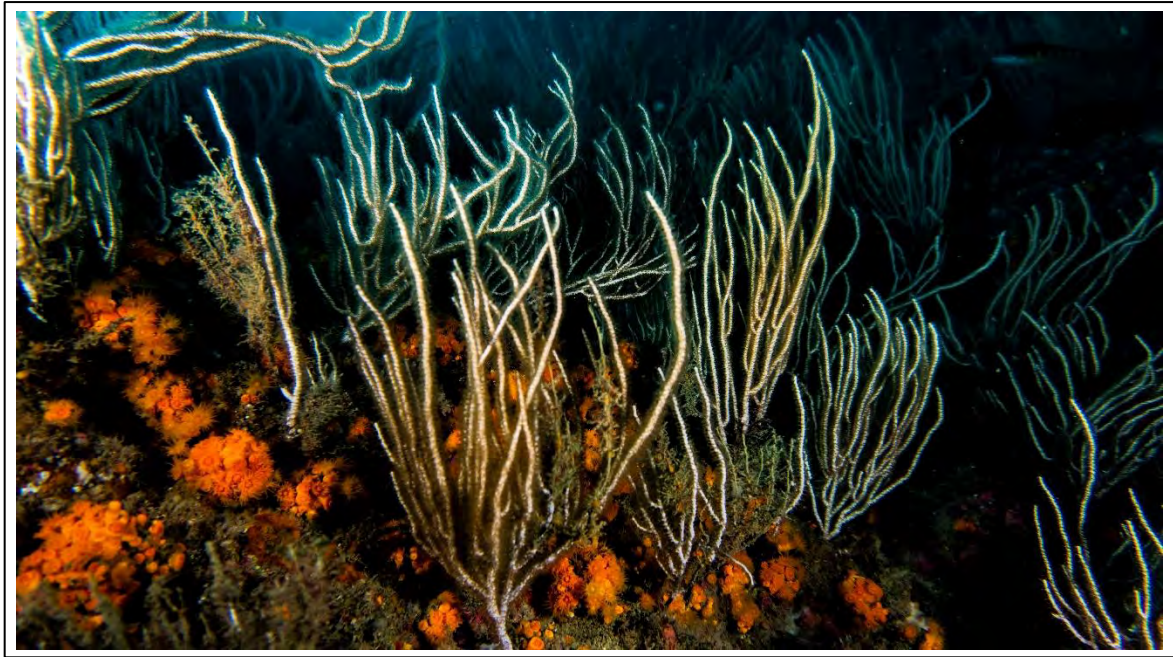


Figure 3.25. Faciès à *Eunicella singularis* et *Astroides calycularis* à l'île Paloma, à -26m. Photo : M. Benabdi.

3.1.2.1.2 Roche infralittorale dominée par les invertébrés (MB1.52)

Les associations liées à cette section ont déjà été traitées précédemment dans les différents biotopes de la roche infralittorale dominé par les algues (MB1.51):

- Roche infralittorale exposée, bien illuminée (MB1.51a) (Faciès à Scleractinia (MB1.516a).
- Roche infralittorale exposée, modérément illuminée (MB1.51b) (Faciès à Hydraires (MB1.514b) et Faciès à Scleractinia (MB1.515b)
- Roche infralittorale, modérément illuminée, abritée (MB1.51d) (Faciès à Alcyonacea (MB1.514b)
- Roche infralittorale inférieure, modérément illuminée (MB1.51e) (Faciès à Alcyonacea (MB1.515^e) et Faciès à Sclerctinia (MB1.516e)

3.1.2.1.3. Habitats d'eaux de transition (MB1.54)

Bien qu'il n'y ait pas de classification spécifique pour les habitats soumis à un impact naturel ou anthropique, dans les eaux de transition nous incluons ces associations qui se trouvent dans des endroits très calmes et qui peuvent présenter une certaine altération due à la charge organique naturelle (par exemple les excréments des oiseaux) ou aux apports et aux activités anthropiques (pollution, constructions maritimes). Dans le cas des îles Habibas et de Paloma, il existe des cuvettes infralittorales où une certaine contamination par les excréments des oiseaux est observée (cas du goéland *Larus michaelis*). Dans ces habitats, il peut y avoir une dominance végétale, le cas des Ulvales (*Ulva lactuca*, *U. compressa*, *U. intestinalis*, *U. linza*) et Cladophorales (*Chaetomorpha aerea*, *Cladophora* spp.) (Fig. 3.26a); ou, les animaux sont les dominants, le cas du bryzoaire *Amathia verticillata* et de l'anémone *Anemonia viridis* (Fig 3.26b).

Le peuplement animal dans ces cuvettes infralittorales est intéressant, surtout les crustacés décapodes (*Clibanarius erythropus*, *Palaemon* spp.), les gastéropodes (*Gibbula* spp., *Bittium* spp. *Cerithium vulgatum*, *C. lividulum*, *Columbella rustica*) et les petits poissons blennidés (*Salaria pavo*) et les gobidés (*Gobius* spp.).

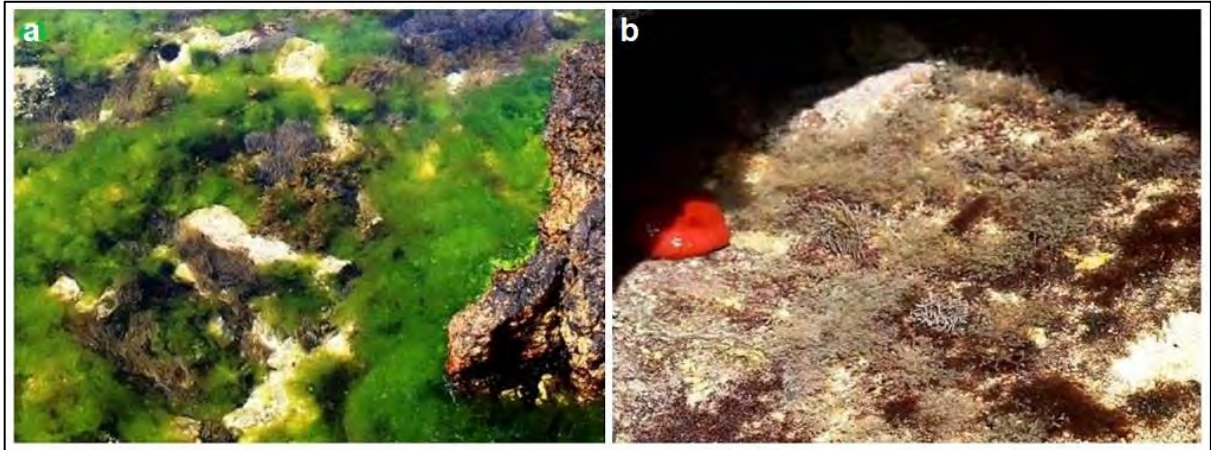


Figure 3.26. Aspects de cuvettes infralittorales dominées par : a) Ulvales avec *Anemonia viridis*, îles Habibas ; b) *Amathia verticillata* et *Anemonia viridis*, île Paloma. Photo : A. Ramos (a) ; M. Benabdi (b).

3.1.2.1.4. Coralligène (enclave du circalittoral) (MB1.55)

Les enclaves du coralligène dans l'étage infralittoral sont localisées dans les parois verticales, de surplombs, d'entrée de grotte, sous de gros blocs, etc. (Fig. 3.27).



Figure 3.27. Enclave du coralligène dans l'étage infralittoral. L'éponge *Dysidea avara* (rose), l'ascidie *Halocynthia papillosa* (rouge-blanc), *Serpula vermicularis* et le 'faux corail' *Myripora truncata* (orangée, à gauche). Sud-Est des îles Habibas, à -10 m. Photo : A. Forcada.

Les espèces qui colonisent ces enclaves sont généralement des organismes plus résistants aux changements de température et de l'hydrodynamisme (Fig. 3.27). En raison de la topographie sous-marine accidentée des îles, ces enclaves sont fréquentes.

3.1.2.1.5. Grottes et surplombs obscurs (MB1.56)

Autour des îles Habibas et de l'île Paloma, il y a de petites grottes et des tunnels où les macrophytes ne peuvent pas vivre, le peuplement étant exclusivement animal. La communauté correspond à la biocénose des grottes semi-obscures, avec une dominance des éponges (*Crambe crambe*, *Clathrina* spp., *Chondrosia reniformis blanche*, *Diplastrella* spp., *Aplisina sulfurea*, *Hexadella racovitzai*, *Phorbas fictitius*, *Spirastrella cunctatrix*, *Terpiops fugax*), scleractiniaires (*Astroïdes calycularis*, *Leptopsammia pruvoti*, *Caryophylla* spp., *Phyllangia americana*) et serpulidés (*Protula intestinum*, *Serpula vermicularis*) (Fig. 3.28a). La faune vagile avec l'holothurie *Holothuria sanctori*, et les poissons caractéristiques *Apogon imberbis* et *Phycis phycis*. Il faut signaler, l'abondance d'un mysidacé *Hemimysis margalefi* (Fig. 3.28b).

Le zoanthaire, l'anémone encroûtante *Parazoanthus axinellae*, espèce commune sur les fonds marins de la côte algérienne, a été très rarement observée dans les grottes et le coralligène. De même, le corail rouge *Corallium rubrum* n'a pas été observé sur les fonds explorés aux îles Habibas et l'île Paloma durant la mission MedKeyhabitats II.

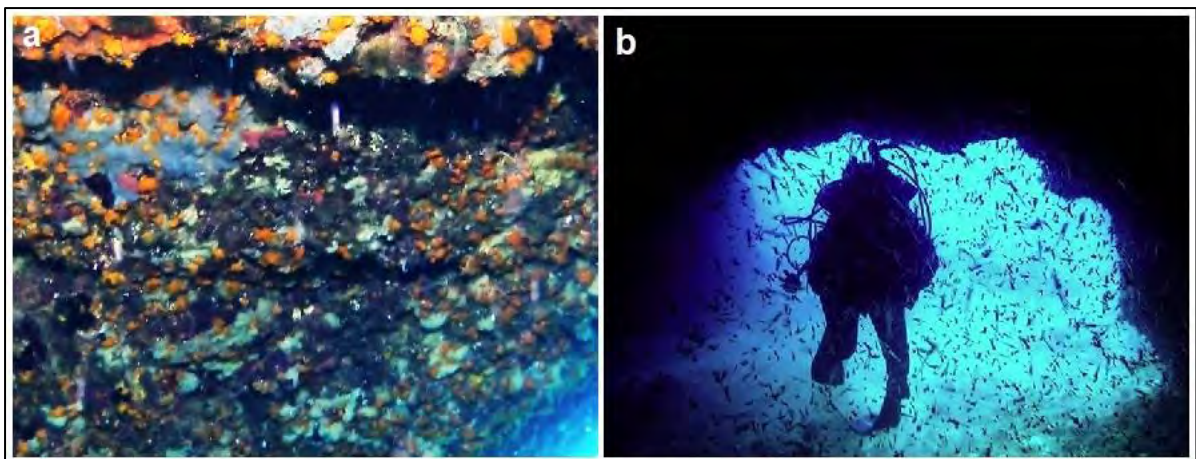


Figure 3.28. Peuplement des grottes semi-obscures aux îles Habibas ; a) à dominance des éponges ; b) essaim de *Hemimysis margalefi*. Photo : A. Forcada (a) ; Barbarous (b).

3.1.2.2 Sédiments grossiers infralittoraux (MB3.5)

Autour des fonds rocheux des îles Habibas et île Paloma, et aux profondeurs inférieures à 60 m, les fonds sont caractérisés par un sédiment grossier mélangé à de petits galets, cailloutis, gravier et au sable grossier. Le fort hydrodynamisme ne permet pas la présence des sables fins bien calibrés et de la vase. Comme nous l'avons noté dans le paragraphe précédent, les sédiments fins homogènes représentés par le sable et la vase n'ont pas été observés dans le périmètre immédiat des îles Habibas et de l'île Paloma. Généralement, ils sont hétérogènes, avec le sable grossier, les gravelles, les galets et les cailloux.

3.1.2.2.1 Sédiments grossiers infralittoraux sous l'influence de courants de fond (MB3.52)

a) Facies sans rhodolithes

Ce type de fond, apparaît particulièrement à l'entrée de l'anse du port et dans le secteur Sud-Est des îles Habibas, entre 0 et 20 m de profondeur. Il est caractérisé par un fort pourcentage de sable grossier (minéral et coquillier), avec de la gravelle et quelques galets (Fig. 3.29), les rhodolithes y sont rares (< 10% de couverture).



Figure 3.29. Sédiments grossiers infralittoraux sous l'influence de courants de fonds aux îles Habibas, entre -4 et -6 m: a) gravelle et galets, avec l'actinie *Condylactis aurantiaca* ; b) sable grossière et gravelle, avec un nid de *Symplodus cinereus*. Photo : A. Forcada.

Sur les galets, ont été rencontrées des algues chlorophytes (*Acetabularia acetabulum*, *Codium decorticatum*) et ochrophytes (*Padina pavonica*, *Halopteris scoparia*, *Dictyota* spp.), ainsi que la rhodophyte *Asparagopsis taxiformis*. Au-delà de 10 m de profondeurs, le sédiment devient plus stable et les macroalgues sur les galets y sont plus abondantes. La phanérogame *Cymodocea nodosa* colonise une partie du sable grossier et les galets (Fig. 3.30a). Bien que les rhodolithes ne soient pas très abondants, ils atteignent une taille appréciable (Fig. 3.30b).

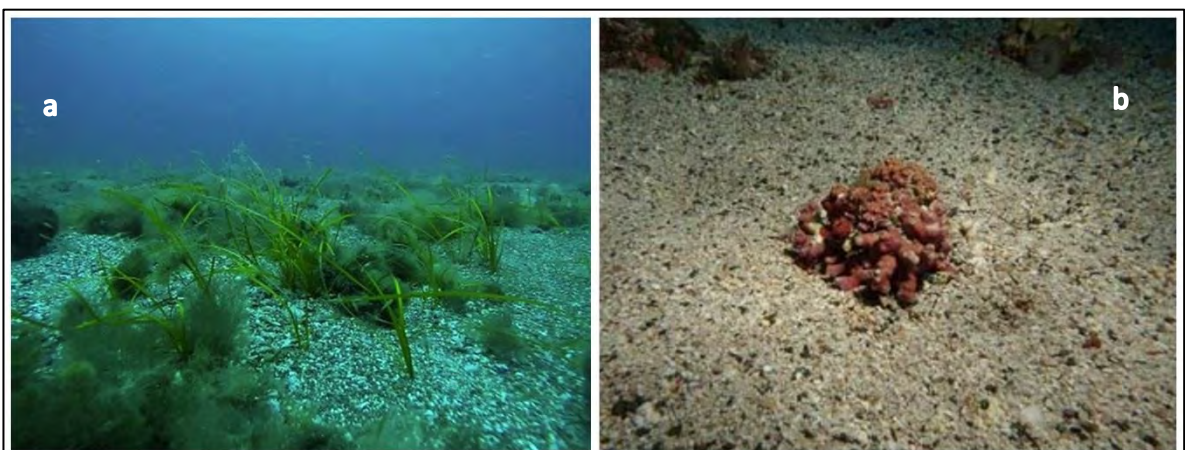


Figure 3.30. Macrophyta sur le sédiment hétérogène aux îles Habibas, entre 13 et 15 m de profondeur : a) *Cymodocea nodosa* ; b) *Lithothamnion valens*. Photo : Barbarous (a) ; Y.R. Sghaier (b).

La faune est un mélange entre les espèces de gravier, comme l'actinie *Condylactis aurantiaca* (l'anémone soleil) (Fig. 6.29b) et le poisson plat *Bothus podas*, et sur le sable, comme *Cerianthus membranaceus*, l'holothurie *Holothuria tubulosa* et les poissons *Symphodus cinereus* (Fig. 3.29b) ainsi que le rouget-barbet de roche *Mullus surmuletus*. Le « marbré » (*Lithognathus mormyrus*) n'a pas été observé.

b) Association à maërl²⁰ ou rhodolithes (MB3.521) : Avec l'association à *Lithophyllum dentatum* : Dans l'anse du port des îles Habibas, une intéressante association à rhodolithes, formés par corallinacées encroûtantes (*Lithophyllum dentatum*, *L. incrustans*, *Neogoniolithon brassica-florida*) sur galets (Fig. 3.31a).

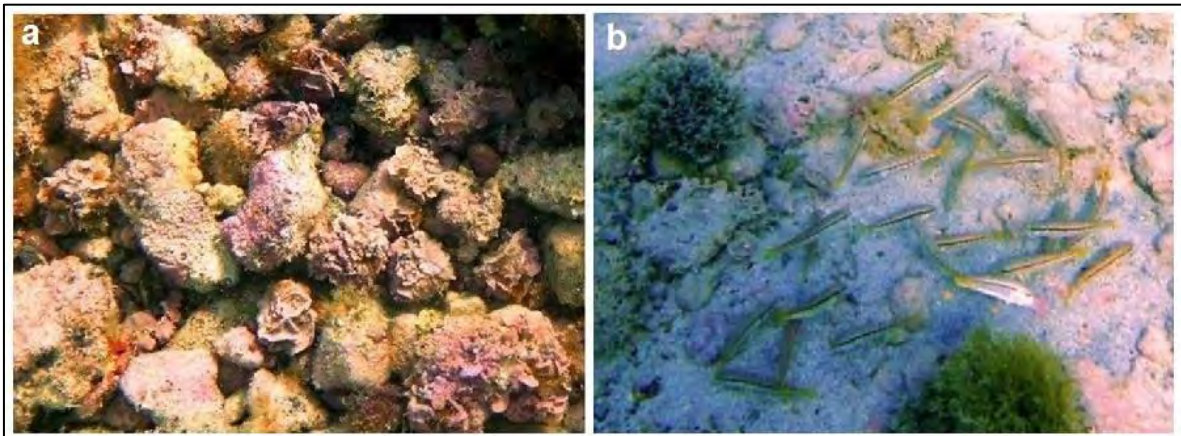


Figure 3.31. Association à rhodolithes dans l'Anse du Port des îles Habibas, à -0,5 m : **a)** rhodolithes formés par *Lithophyllum dentatum* (lames), et *L. incrustans* et *Neogoniolithon brassica-florida* (encroûtantes) ; **b)** petits rougets de roche (*Mullus surmuletus*). Photo : A. Ramos.

La faune participe aux fonds de galets, et principalement mobile, avec les gastéropodes *Hexaplex trunculus* et *Cerithium* spp., l'*Holothuria tubulosa*, et les poissons blennidés (*Parablennius sanguinolentus*) et gobidés (*Gobius bucchichi*, *G. cobitis*). Il faut souligner, la présence de juveniles de rougets (*Mullus surmuletus*) ; cela pourrait signifier une éventuelle nursery dans cette zone (Fig. 3.31b).

3.1.2.2.2. Galets infralittoraux (MB3.53)

Bien qu'elle soit une biocénose observée dans les substrats meubles, l'instabilité sédimentaire et la surface de colonisation permettent la fixation des algues infralittorales et une faune particulière. A l'entrée et dans la crique du port des îles Habibas de mode plus ou moins calme, entre 0 et 2 m de profondeur, se trouvent de petits blocs et galets ($\varnothing = 10-40$ cm) qui ne sont pas déplacés par les vagues (Fig. 3.32). La biocénose présente une partie supérieure photophile, dominée par les algues, principalement, *Dictyota mediterranea*, *Amphiroa rigida*, *Acetabularia acetabulum*, *Padina pavonica*, *Halopteris scoparia*, *Palisada perforata*, *Neogoniolithon brassica-florida*, *Lithophyllum incrustans* ; et dans la partie sciaphile par des algues calcaires, notamment les algues rouges corallines (*Lithophyllum* et *Neogoniolithon* spp.).

²⁰ Le terme de maërl désigne des accumulations d'algues calcaires corallinacées vivant librement sur les fonds meubles infralittoraux (Rebent, 2003).

La faune est particulière, avec des espèces des biocénoses voisines (algues infralittorales). Entre et sur les blocs, on rencontre l'anémone de mer verte *Anemonia viridis* et le gastéropode *Hexaplex trunculus* (Fig. 3.32a) ; et une faune infralapidicole composée par les gastropodes, *Gibbula* spp. et l'oreille de mer *Haliotis tuberculata* ; les crustacés décapodes *Porcellana platycheles* et *Xantho hydrophilus* ; les étoiles de mer *Asterina gibbosa* et *Coscinasterias tenuispina* (Fig. 3.32b), l'oursin commun *Paracentrotus lividus* (petits spécimens) et l'ophiure *Ophioderma longicauda* ; des ascidies de la famille des Didemnidae ; le poisson *Lepadogaster lepadogaster*. Les galets servent également de refuge aux Gobiidae (*Gobius cobitis*, *G. bucchichi*) et au Blennidae *Parablennius sanguinolentus*.

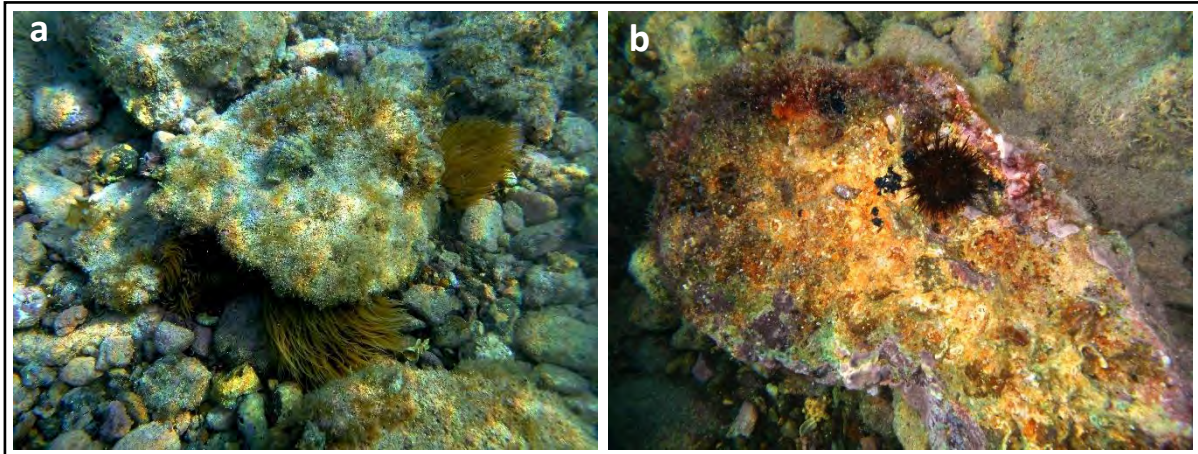


Figure 3.32. Biocénose des galets et petits blocs infralittoraux (Anse du Port des îles Habibas): **a)** partie photophile avec *Dictyota mediterranea* et *Padina pavonica*, *Hexaplex trunculus* et *Anemonia viridis*; **b)** partie sciaphile avec *Coscinasteria tenuispina* et *Paracentrotus lividus*. Photo : A. Ramos.

3.1.3. Circalittoral

3.1.3.1. Roche circalittorale (MC1.5)

3.1.3.1.1. Coralligène (MC1.51)

Dans les zones étudiées il existe deux types de coralligène (Pérès & Picard, 1964 ; Laubier, 1966 ; Hong, 1980 ; Laborel, 1987) : i) le coralligène « d'horizon inférieur de la roche littorale » sur le circalittoral ou l'infralittoral (parois verticales, surplombs, rochers émergeant du sédiment, entrée des grottes) avec un concrétionnement plus ou moins fin (Fig. 3.33a); et ii) le coralligène de « plateau » ou des blocs sur des surfaces peu pentues, dans lequel le substrat dur est un concrétionnement biogène plus ou moins épais, principalement généré par des algues calcaires, à partir d'un substrat originellement détritique (Fig 3.33b).

Sur la roche, nous l'avons observé sur les surplombs et entrées des grottes, entre 1 et 27 m de profondeur (Fig. 3.27), sur parois verticales vers 27-37 m, et sur surfaces horizontales à partir de -37 m jusqu'à 57 m de profondeur. Dans le coralligène des îles Habibas et de l'île Paloma, prédominent les invertébrés (Fig. 3.33a), principalement les gorgones. Selon la classification PNUE/PAM, ASP/CAR (2019), il correspond au « Coralligène dominé par les invertébrés » (MC1.51b), avec le faciès à Alcyonacea (*Eunicella*, *Paramuricea*) (MC1.514b).

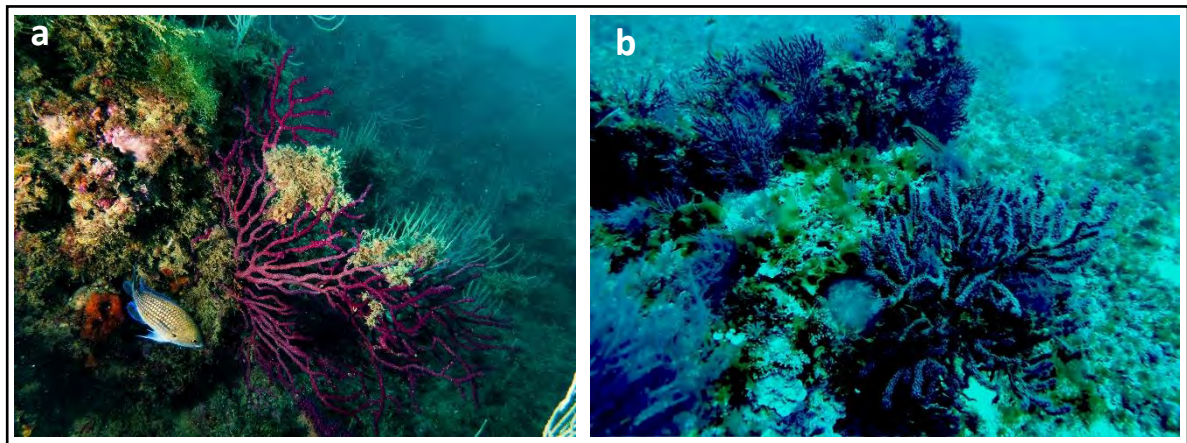


Figure 3.33. Types de coralligène dans la zone d'étude : **a)** sur la roche, îles Habibas -37m ; **b)** « plateau », Habibas, -41 m. Photos : M. Benabdi.

Les faciès à *Eunicella singularis* et à *Paramuricea clavata* ont été les plus importantes et ils bien développés autour des îles Habibas et l'île Paloma, avec *Eunicella cavolini*, mais rare. L'association à Corallinales encroûtantes est couverte par les gorgones ; et l'association à macroalgues montre un continuum avec les algues sciaphiles de mode calme (voir paragraphe 3.1.2.1.1.5 : Roche infralittorale inférieure modérément illuminée). Compte tenu de l'importance de cette communauté, nous décrivons sa structure et son fonctionnement.

a) Structure du coralligène de Habibas et Paloma

L'hétérogénéité de cet habitat et la répartition des espèces en trois dimensions, suppose aussi la présence d'un complexe de communautés (Laborel, 1961; Laubier, 1966 ; Hong, 1980 ; Ballesteros, 2006).

Ces communautés sont dominées par les Corallinales qui vivent sur la partie supérieure des concrétions ; et des suspensivores comme les gorgones (*Paramuricea clavata*, *Eunicella singularis*, *E. cavolini*) et les scleractiniaires (*Astroides calycularis*, *Caryophyllia* spp.), éponges (*Crambe crambe*, *Chondrosia reniformis*), les serpulidés (*Filograna implexa*), bryozoaires (*Pentapora fascialis*, *Myriapora truncata*) et les ascidies (*Clavelina dellavallei*, *Halocynthia papillosa*), fixés à la partie basale des concrétions et/ou sur d'autres organismes. Cela suppose une richesse spécifique très élevée avec diverses formes et structures biologiques, correspondant à un écosystème caractérisé par un stade de maturité supérieur et une biodiversité élevée. Ainsi, le coralligène doit être considéré plutôt comme un paysage sous-marin (Ballesteros, 2006). Nous considérons les strates suivantes :

Strate supérieure (Fig. 3.34a,b) : Elle est composée, principalement, par les gorgones *Eunicella singularis* et *Paramuricea clavata* (Fig. 3.34a,b). On y rencontre d'autres espèces, mais rares, comme *Leptogorgia sarmentosa*, *Eunicella verrucosa* et *E. cavolini*. Sur les gorgones, il y a des epibiontes (Fig. 3.34d), comme des Ectocarpales, des hydraires (*Sertularella* spp.), des alcyoniaires (*Alcyonium corallinum*), des serpulidés (*Salmacina dysteri*), des bryozoaires (*Schizomavella* spp.) et des ascidies (Didemnidae).

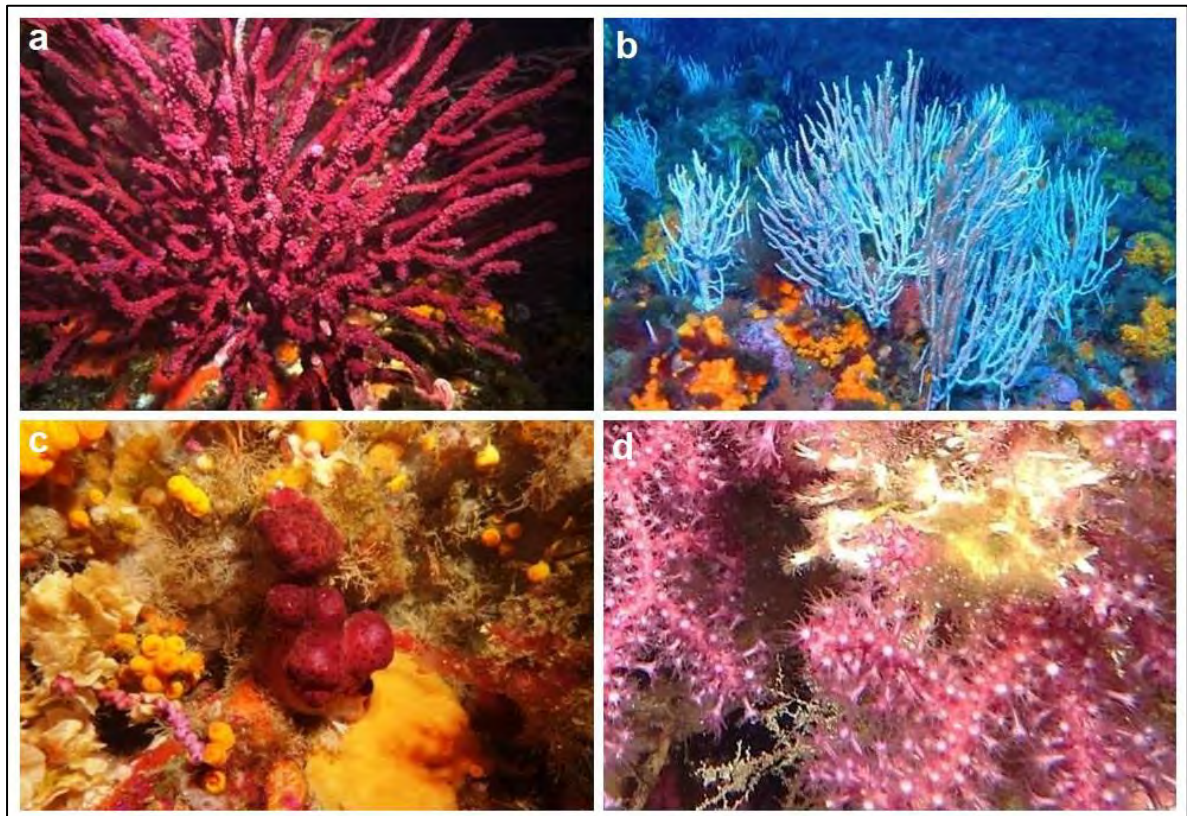


Figure 3.34. Strates du coralligène aux îles Habibas et à l'île Paloma : (a, b) strate supérieure avec *Paramuricea clavata* (a) et *Eunicella singularis* (b); c) strate moyenne et inférieure avec *Alcyonium acaule*, *A. corallioides*, *Astroides calycularis*, algues, éponges et bryozoaires ; d) épiphytes comme *Salmacina dysteri* et *Sertularella* sp. Zone de la parcelle de coralligène aux îles Habibas entre -35 et -37 m. Photo : Y.R. Sghaier (a, b, c) ; M. Benabdi (d).

Il faut souligner la rareté d'épibiose sur les gorgones, et surtout, l'absence de nécrose. Cela corrobore une bonne vitalité des spécimens et, pour le moment, ils ne sont pas affectés par les vagues de chaleur avec l'approfondissement et la permanence de la thermocline d'été.

Strate moyenne (Fig. 3.34c) : Elle est très complexe et formée par des macroalgues (*Phyllariopsis purpurascens*, *Flabellia petiolata*, *Sebdenia*, *Kallymenia*, *Halymenia* spp.), des éponges (*Spongia virgultosa*, *Chondrosia reniformis*, *Haliclona mediterranea*), des hydraires (*Nemertesia antennina*), des alcyoniaires (*Alcyonium acaule*), scleractinia (*Astroides calycularis*), des serpulidés (*Filograna implexa*), des bryozoaires (*Pentapora fascialis*, *Reteporella grimaldii*, *Smittina cervicornis*) et des ascidies (*Halocynthia papillosa*, *Clavelina dellavallei*, Polyclinidae spp.).

Strate inférieure (Fig. 3.34c) : Elle regroupe les algues calcaires (*Lithophyllum stictiaforme*, *Mesophyllum* et *Neogoniolithon* spp.) et le talus non calcifié (*Peyssonnelia*, *Griffithsia*) ; des éponges encroûtantes (*Crambe crambe*, *Phorbas tenacior*, *P. fictitius*, *Halyclona fulva*) avec de petits invertébrés sessiles, comme les hydraires (*Halecium*, *Aglaophenia* spp.), les anthozoaires (*Clavularia*, *Epizoanthus arenaceus*, *Corynactis viridis*, *Caryophyllia* spp.), les cirripèdes (*Balanus perforatus*), les bryozoaires (*Schizomavella*, *Beania*, *Crisia*, *Turbipora*),

les vermetes (*Serpulorbis arenaceus*) et les ascidies (*Pycnoclavella*, Didemnidae). Dans la strate endolithe, on a observé uniquement les éponges du genre *Cliona* (*C. celata*, *C. viridis*).

Espèces vagiles : Les espèces vagiles ou mobiles ne sont pas abondantes dans le coralligène des îles Habibas et l'île Paloma. Quelques rares étoiles de mer rouge (*Hacelia attenuata*) ; l'oursin violet (*Sphaerechinus granularis*) et l'oursin diadème (*Centrostephanus longispinus*), très rares, y sont rencontrés ainsi que l'holothurie noire *Holothuria forskali*. Les poissons observés les plus abondants ont été le barbier-hirondelle *Anthias anthias* (Fig. 3.35a), caractéristique de la communauté ; la castagnole (*Chromis chromis*), la girelle (*Coris julis*), la petite rascasse (*Scorpaena notata*) et le serran-chèvre (*Serranus cabrilla*), ainsi que *Thalassoma pavo*.

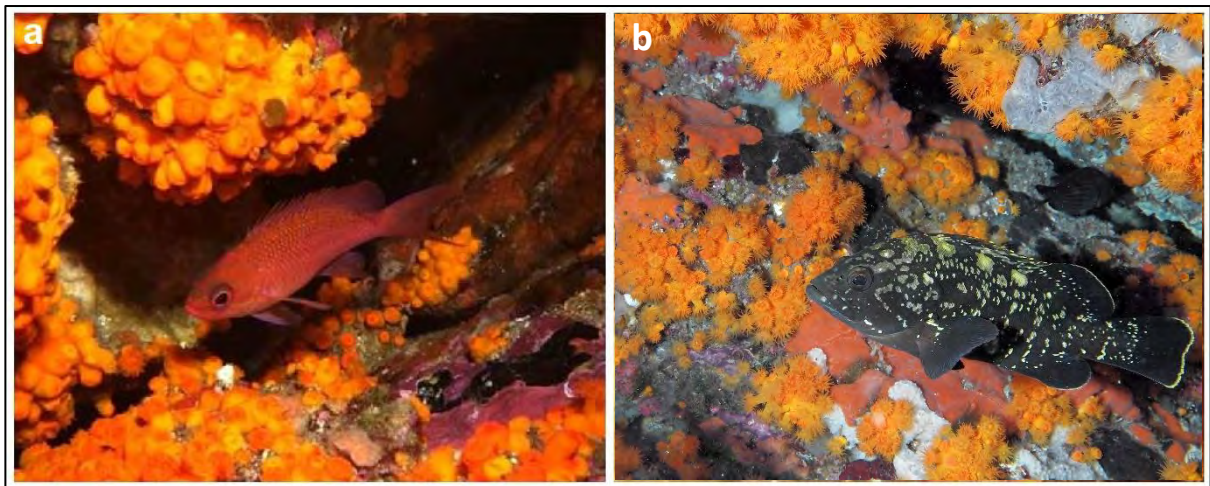


Figure 3.35. Poissons dans le coralligène : **a)** le « barbier-hirondelle » (*Anthias anthias*), Sud-Est des îles Habibas à -37 m; **b)** un mérou brun (*Epinephelus marginatus*), îles Habibas à -8 m. Photos: Y.R. Sghaier. a), J.G. Harmelin b)

Quelques indices sont révélateurs de la forte pression de pêche qui s'exerce dans la zone immédiate des îles Habibas et de l'île Paloma. Parmi ces indices, il ya lieu de souligner l'absence des grands crustacés, comme la langouste commune (*Palinurus elephas*), la grande cigale (*Scyllarides latus*), le homard (*Homarus gammarus*) et la grande araignée (*Maja squinado*). Il en est de même pour d'autres espèces, telles que, les grands serranidés, comme le mérou brun (*Epinephelus marginatus*), la badèche (*E. costae*), le mérou denti (*E. caninus*) et le mérou royal (*Mycteroperca rubra*) ainsi que que le corb commun (*Sciaena umbra*). Seulement, quelques exemplaires juvéniles de mérou brun, de badèche et du mérou royal ont été observé en surface, entre 2-15 m de profondeur ; tout comme de jeunes individus de mostelle (*Phycis phycis*) ont été également observés. Il faut souligner le comportement de fuite et l'enrochement des grands serranidés (Fig. 3.35b), preuve de la pression de la chasse sous-marine dans la zone.

b) Classification fonctionnelle des espèces

La biocénose du coralligène est donc la conséquence des activités de concrétionnement, agglomération et érosion très actives et importantes de nombreuses espèces d'algues calcaires, bryozoaires, spongiaires, serpulidés, mollusques, cnidaires, ascidies, etc. Nous suivons la classification proposée par Hong (1980) relative au rôle des organismes dans l'édification du concrétionnement : principaux constructeurs, agglomérants, destructeurs et d'importance architecturale (Fig. 3.36).

Principaux constructeurs (Fig. 3.36a) : Les principaux agents responsables du concrétionnement calcaire aux îles Habibas et de l'île Paloma sont (Fig. 3.36a) : les corallinacées *Lithophyllum stictaeforme*, *Mesophyllum alternans*, *Neogoniolithon mamillosum* ; ainsi que les *Peyssonnelia* (*P. rosa marina*, *P. rubra*) qui y sont très fréquents dans la zone étudiée. Les animaux calcaires occupent une position secondaire dans le concrétionnement, notamment les éponges (*Crambe*, *Phorbis*, *Haliclona*), les scleractiniaires (*Astroides calycularis*, *Corynactis viridis*, *Caryophylla* spp., *Leptopsammia pruvoti*), bryozoaires encroûtants (*Rhynchozoon* spp., *Schizomavella* spp.), les serpulidés (*Salmacina dysteri*, *Serpula vermicularis*, *Protula intestinum*), les gastéropodes (*Serpulorbis arenarius*, *Vermetus* spp.) et le cirripède *Balanus perforatus*.

D'importance architecturale (Fig. 3.36b) : Ce groupe est bien représenté dans le coralligène des îles Habibas et l'île Paloma, principalement par les gorgonaires *Paramuricea clavata*, et *Eunicella singularis*. Ces espèces forment des forêts denses (faciès à gorgones) sur les parois horizontales-subhorizontales (à partir de -38 m de profondeur) et verticales-subverticales (jusqu'à -29 m). Les alcyonaires (*Alcyonium acaule*) et les grands bryozoaires y sont également abondants (*Pentapora fascialis*, *Reteporella grimaldii* et *Smittina cervicornis*).

Par contre, les éponges massives/dressées et les ascidies ne sont pas abondantes. On compte parmi elles, *Dysidea* spp. (*D. avara*, *D. tupa*) et *Ircinia oros*. Il faut noter la relative pauvreté de la famille des Spongiae (*Spongia officinalis* qui y est rare et *Hippospongia communis* et *Spongia agaricina* qui n'ont pas été observées. Chez les ascidies, seulement *Halocynthia papillosa* est commune. Parmi les algues, la laminaire *Phyllariopsis urpurascens* a été observée mais pas en abondance sur le coralligène.

Organismes agglomérants (Fig. 3.36c) : Comme leur nom l'indique, les organismes agglomérants sont ceux qui fixent et compactent les éléments détritiques entre leurs rhizoïdes ou structures de fixation. Dans cette catégorie, se trouvent quelques algues molles et des animaux sessiles (spongiaires, anthozoaires, serpulidés, ascidies...). Parmi les algues, il y a des phaeophytes (*Aglaozonia* sp., *Phyllariopsis brevipes*, *Spatoglossum soulieri*, *Zanardynia typus*, *Flabellia petiolata*), des rhodophytes (Gigartinales) et des chlorophytes (*Umbraulva dangeardii*, *Palmophyllum crassum*). Les principaux animaux agglomérants du coralligène des îles Habibas et de l'île Paloma sont les spongiaires (*Ircinia* spp., *Spongia virgultosa*, *Agelas oroides*), les zoanthaires (*Epizoanthus arenaceus*, *Paralcyonium spinulosum*, *Massella edwardsii*), les bryozoaires (*Beania* spp.) et les ascidies coloniales (*Clavelina* spp., *Pycnoclavella* spp., Didemnidae).

Organismes destructeurs (Fig. 3.36d) : Comme tout substrat calcaire en mer, le coralligène subit une érosion physique et biologique qui est causée par de nombreux organismes destructeurs qui représentent un facteur important de bioérosion et de fragilisation de ces formations (Sartoretto, 1996; Sartoretto & Francour, 1997). Dans la présente étude, basée principalement sur des méthodes non destructives, nous n'avons pas prélevé des échantillons des formations coralligènes pour observer la faune endolithique. Néanmoins, nous avons pu observer les éponges perforantes *Cliona* (*C. celata* et *C. viridis*) ainsi que l'oursin violet (*Sphaerechinus granularis*) qui érode et broute la partie vivante des algues calcaires. Malgré l'exploration autour des formations coralligènes sur le sédiment, nous n'avons pas trouvé de coquilles vides du bivalve foreur *Lithophaga lithophaga*.

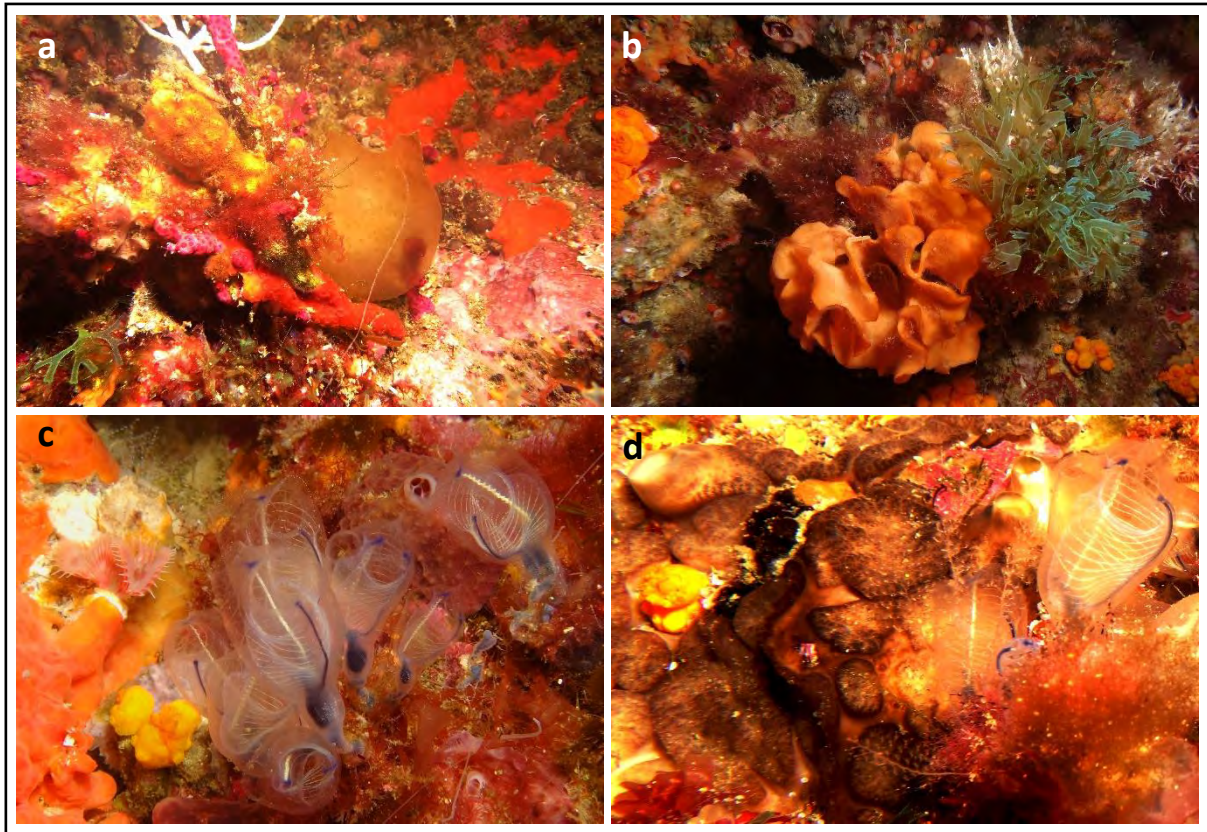


Figure 3.36. Rôle des organismes dans le coralligène : **a)** bioconstructeurs (Corallinales, éponges encroûtantes, serpulidés) ; **b)** d'importance structurale (gorgones, bryozoaires) ; **c)** agglomérants (ascidies, éponges dressées) ; **d)** destructeurs (*Cliona* spp.). Parcelle des îles Habibas du coralligène, à -37 m. Photo : Y.R. Sghaier.

Il faut noter la rareté ou l'absence d'observation de quelques espèces communes au coralligène de l'Afrique du Nord telles que les sargasses de profondeur (*Sargassum trichocarpum*, *S. acinarum*) ; les éponges *Agelas oroides* et *Petrosia dura* ; les gorgones *Eunicella cavolini* et *Ellisella paraplexauroides* ; le bryozoaire *Myriapora truncata* ; et les échinodermes *Antedon mediterranea* et *Echinaster sepositus*.

3.1.3.2. Récifs biogéniques circalittoraux (MC2.5)

3.1.3.2.1. Plates-formes coralligènes (MC2.51)

a) Association à Corallinales encroûtantes (MC2.511) : Cette association était connue auparavant comme coralligène de « plateau ». Bien que dans le détritique côtier, il y a des galets recouverts d'algues calcaires et d'une macroflore dressée et d'épifaune, uniquement à l'île Paloma, nous avons observé à 39-40 m de profondeur de vrais petits blocks de coralligène (fig. 3.37) de taille entre 10 et 25 cm de diamètre. Ces petits blocks sont formés par des rhodophytes calcaires (*Lithophyllum stictiaforme*, *Mesophyllum alternans*, *Neogoniolithon mamillosum*, *Peyssonnelia* spp.).

Sur les blocks il y a une abondante macroflore dressée formée par des rhodophytes (*Acrosymphyton purpuriferum*, *Dudresnaya verticillata*, *Halymenia floresia*, *Kallymenia lacerata*, *Rhodophyllis divaricata*...) et des ochrophytes (*Phylariopsis purpurascens*, *Dictyopteris lucida*, *Cystoseira zosteroides*, *Zonaria tournefortii*, *Zanardinia typus*), et chlorophytes (*Umbraulva dangeardii*).

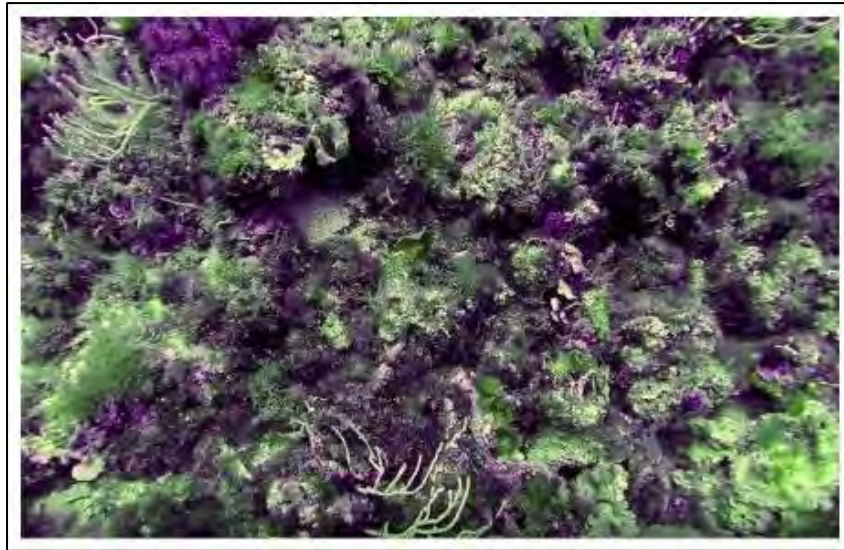


Figure 3.37. Blocks coralligènes, dominés par des corallinales encroûtantes avec de l'épiflore (rhodophytes et ochrophytes dressées) et gorgones (*Eunicella singularis*). Ile Paloma, à -39 m. Photo : M. Benabdi.

La mega-épifaune sessile n'est pas riche en espèces, avec de petits exemplaires de gorgones *Eunicella singularis* et *Paramuricea clavata* ; les alcyonacés *Alcyonium acaule*, *Maasella edwardsii* et *Paralcyonium spinulosum* ; les éponges *Crambe crambe*, *Phorbas fictitius*, et *Cliona viridis* ; et le polychète *Serpula vermicularis*. Dans la faune vagile nous avons observé l'oursin violet (*Sphaerechinus granularis*), l'holothurie noire (*Holothuria forskali*) et les poissons *Serranus cabrilla* et *Coris julis*. Il faut remarquer la complexité des blocs coralligènes (de « plateau »), à part de l'épiflore et l'épifaune, il y a une forte composante de la cryptofaune, constituée notamment de crustacés, de mollusques, de polychètes et d'ophiures.

Concernant les associations/faciès, nous pouvons citer : i) l'association à Corallinales encroûtantes (MC2.511) ; ii) l'association à macroalgues : avec des rhodophytes (principalement, Gigartinales) et des ochrophytes (Dictyotales, Tilopteridales) (MC.2512), pas à Fucales qui ne sont pas dominantes ; et iii) le faciès à Alcyonacea (MC2.517 : *Eunicella*, *Paramuricea*, *Alcyonium*). Les observations réalisées sur l'association à Corallinales encroûtantes révèlent la prépondérance de l'association à macroalgues alors que le faciès à Alcyonacea n'apparaît pas bien développé.

3.1.3.3. Sédiments grossiers circalittoraux (MC3.5)

3.1.3.3.1. Fonds détritiques côtiers (sans rhodolithes) (MC3.51)

Cet habitat correspond à l'ancienne biocénose des sables grossiers et des fins graviers sous l'influence des courants de fond. Du point de vue de la granulométrie, les fonds sont formés par des sables grossiers et de fins graviers peu vaseux (Pérès et Picard, 1964), qui se trouvent dans les étages infra et circalittoral.

Cependant, cet habitat présente dans la zone des îles Habibas et de l'île Paloma quelques particularités qui le distinguent du reste des fonds détritiques côtiers de la Méditerranée, qui les rendent plus complexes, comme : i) la présence de galets et de petits blocks ; et ii) le niveau de profondeur, entre 15 et 55 m, favorisé par les courants forts.

Généralement, dans la zone, la base de la roche infralittorale et le détritique côtier devraient former des chenaux ou des tâches; et la présence de la vase est nulle, preuve de l'influence d'intenses courants de fond. Il y a une transition des fonds sans rhodolithes à des fonds à rhodolithes à partir de 28 m de profondeur.

Bien que plus pauvre, le benthos est semblable aux algues infralittorales. Sur les petits blocs et galets, se développent les ochrophytes *Arthrocladia villosa* (fig. 3.38), *Sporochnus pedunculatus*, *Padina pavonica*, *Halopteris scoparia* et *H. filicina*; avec les chlorophytes *Acetabularia acetabulum*, *Codium bursa*, *C. decorticatum* et l'espèce invasive *Caulerpa cylindracea*; et d'autres ochrophytes *Stictyosiphon adriaticus* et *Halopteris filicina*. Il y a quelques rhodolithes formés par des graviers et de petits galets recouverts de corallinaceae encroûtantes (*Lithophyllum*, *Lithothamnion*, *Mesophyllum*, *Neogoniolithon*), mais pas denses (densité < 10%).

La faune sessile n'est pas abondante, excepté la gorgone *Eunicella singularis* qui colonise les galets et petits blocs; ainsi que l'éponge rouge *Crambe crambe*, l'actiniaire *Condylactis aurantiaca*, le pennatulacé *Veretillum cynomorium* et l'alyonacée *Maasella edwardsii*. Parmi la faune vagile, on retrouve le gastéropode prosobranch *Hexaplex trunculus*, les opisthobranches (*Bertella*, *Chromodoris*), l'oursin *Brissus unicolor* et les poissons *Coris julis* et *Serranus cabrilla*.



Figure 3.38. Fond de sables grossiers, graviers, galets et petits blocs avec *Arthrocladia villosa* et *Halopteris filicina*. Secteur Est des îles Habibas à -15 m (st. BH-05). Photo : Barbarous.

Bien que nous n'ayons pas observé les associations/faciès de la nouvelle liste de référence des types d'habitats marins (PNUE/PAM, ASP/CAR 2019), il y a des associations caractéristiques comme : i) l'association à *Arthrocladia villosa* et *Sporochnus pedunculatus* (entre 15 et 25 m de profondeur) et ii) l'association à *Phyllariopsis puspurascens* (entre 21 et 30 m de profondeur).

3.1.3.3.2. Fonds détritiques côtiers à rhodolithes (MC3.52)

Comme mentionné précédemment, la biocénose du détritique côtier est bien développée autour des îles Habibas et de l'île Paloma et montre une grande complexité, avec une granulométrie très hétérogène (sable grossier, gravier, galets et petits blocks de nature coralligène). Bien que les rhodolithes caractérisent cet habitat, entre 21 et 55 m de profondeur, les macroalgues dressées (rhodophytes, ochrophytes, chlorophytes) et fixées aux galets peuvent être dominantes et masquer les rhodolithes. Les associations/faciès suivants ont pu être établis : i) les fonds de maërl ; ii) les fonds de rhodolithes ; et iii) les fonds à dominance de macrophytes erectés.

a) Facies de maërl (MC3.52): Les corallinacées non géciculées dominent avec *Lithophyllum racemus*, *Lithothamnion valens*, *L. minervae*, *Spongites fruticosum* et *Phymatholiton calcareum* (Fig. 3.39a), entre 30 et 55 m de profondeur.

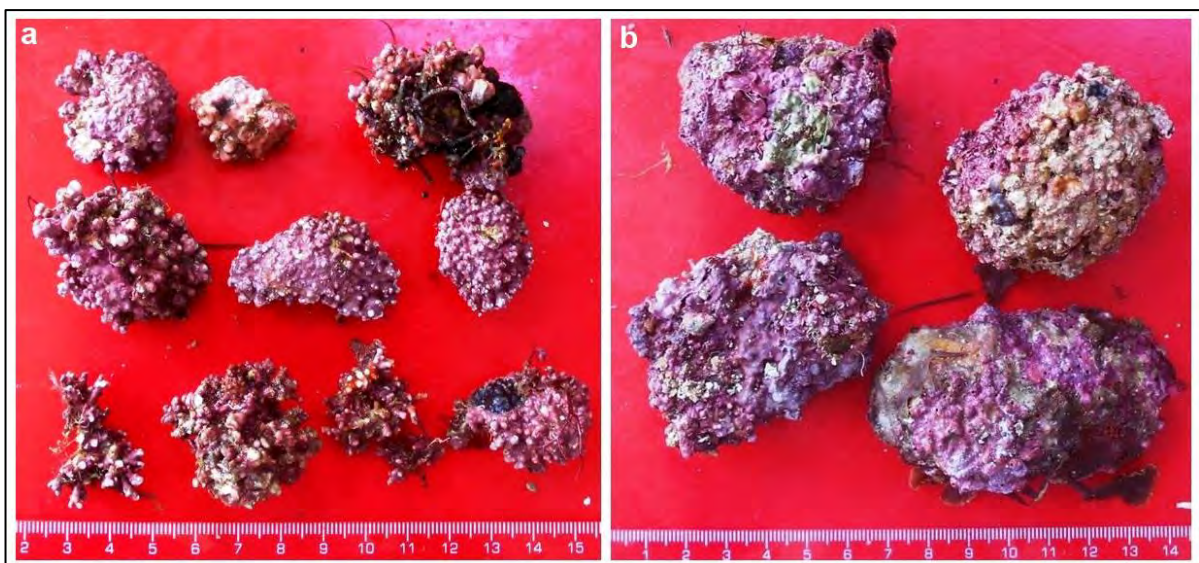


Figure 3.39. Rhodolithes : a) espèces du maërl (*Spongites fruticosum*, *Lithothamnion minervae*, *Phymatholiton calcareum*) au Sud-Ouest des îles Habibas à -52 m (st. HH-14); b) corallinales encroûtantes sur galets ou coquilles au Sud des îles Habibas à -39 m (HH-10). Photo : A. Ramos.

b) Association à rhodolithes : Il faut séparer cette association de la précédente, car ce sont des galets et des pierres recouvertes de Corallinacées, sans présence de rhodophytes calcaires libres, comme c'est le cas du maërl. Dans certains secteurs, on note la dominance des corallinacées encroûtantes (*Lithophyllum*, *Mesophyllum*, *Neogoniolithon*) sur les galets et/ou coquilles (fig. 6.39b), entre 20 et 45 m.

c) Association à macroalgues dressées : Bien que les rhodolithes puissent être dominantes, l'hétérogénéité et la stabilité du substrat, les courants de fond intenses avec nutriments et la rareté de la vase favorisent le développement de grandes macroalgues (ochrophytes, rhodophytes, chlorophytes) qui peuvent couvrir les rhodophytes calcaires. Les ochrophytes *Phyllariopsis purpurascens*, *Dictyopteris lucida*, *Lathesia mucosa*, *Zonaria tournefortii*, *Cystoseira zosteroides* et *Carpomitra costata* (fig. 3.40 a,b,c) peuvent dominer le fond détritique, entre 20 et 50 m de profondeur ; et les fonds >50 m sont dominés par les Gigartinales (*Rhodophyllis divaricata*, *Dudrenaya verticillata*, *Kallymenia lacerata*, *K. spathulata*, *Scizymenia duvyi* ?; (fig. 3.40e,f). La chlorophyte *Umbraulva dangeardii* y est fréquente.

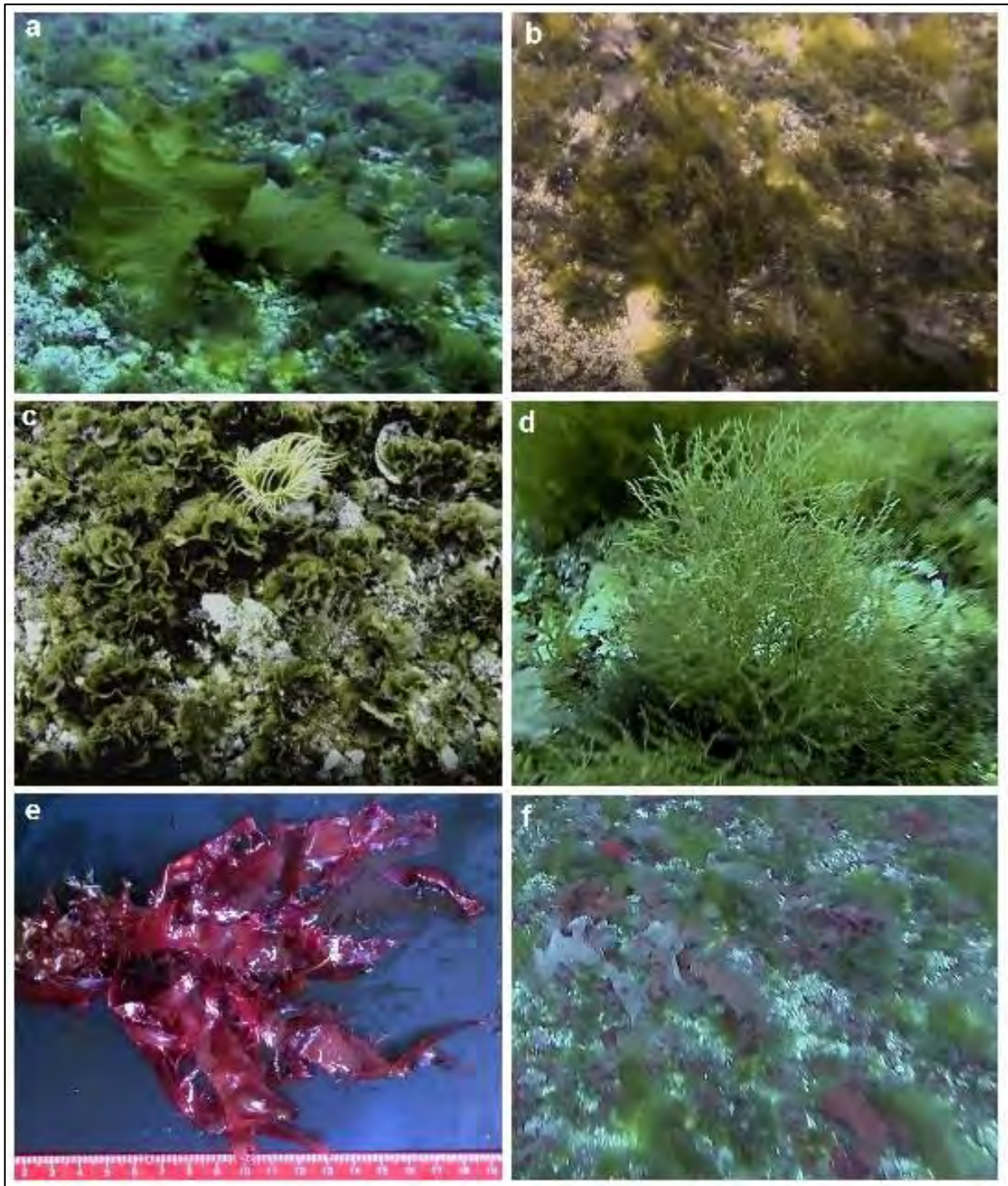


Figure 3.40. Détritique côtier à dominance de macroalgues : a) *Phyllariopsis purpurascens* et *Umbraulva dangeardii* ; b) *Dictyopteris lucida* ; c) *Zonaria tournefortii* ; d) *Cystoseira zosteroides* ; e) *Kallymenia spathulata* ; f) *Scizymenia dubyi* ? avec *P. purpurascens* et *U. dangeardii*.

La mégafaune n'est pas riche, mais quelques espèces y sont fréquentes, particulièrement les cnidaires, comme l'hydraire *Nemertesia* sp., l'actinie *Condylactis aurantiaca*, le ceryanthe *Cerianthus membranaceus*, les alcyonacés *Eunicella singularis* et *Alcyonium acaule*, et le pennatulacé *Veretillum cynomorium*. Parmi la faune vagile, il ya lieu de signaler la présence du crabe *Inachus dorsettensis*, du spatangue pourpre (*Spatangus purpureus*), et des poissons *Coris julis* et *Serranus cabrilla*.

Comme indiqué pour les fonds sans rhodolithes, à part des fonds à rhodolithes, la liste de référence des types d'habitats marins (PNUE/PAM, ASP/CAR, 2019) n'inclue pas les associations suivantes : i) l'association à *Phyllariopsis purpurascens* (fig. 3.40a); ii) l'association à ochrophytes, entre 25 et 45 m de profondeur (fig. 3.40b,c,d), avec des Dycytiales (*Dictyota dichotoma*, *Dictyopteris lucida*, *Zonaria tournefortii*, *Taonia atomaria*, *Spatoglossum solierii*) et des Fucales (*Cystosira zosteroides*) ; iii) l'association à rhodophytes, entre 45 et 55 m de profondeur (fig. 3.40e,f), avec les Gigartinales *Halimena* et *Kallymenia* spp. L'association à *Kallymenia spathulata* est particulièrement intéressante (fig. 3.40 e), cette espèce est protégée par la Convention de Barcelone (Annexe II) ; elle est rencontrée à l'Ouest des îles Habibas à 52-53 m de profondeur.

Il y a lieu de signaler, enfin, que les rhodophytes, *Osmundaria volubilis* et *Phyllophora crispa*, communes au détritique côtier de la Méditerranée n'ont pas été observées.

3.2. Biodiversité marine de la zone des îles habibas et de l'île Paloma

3.2.1. Considérations sur la biodiversité marine des îles Habibas et de l'île Paloma

La biodiversité marine des îles Habibas et de l'île Paloma et celle de la côte adjacente a été observée en plongée et à pied. Afin d'avoir une vision large de cette biodiversité et la comparer avec celle des aires voisines, notamment l'Est de la mer d'Alboran, l'Est de la côte algérienne et le Sud-Est de l'Espagne, nous avons utilisé différentes sources indirectes d'information (Fig. 3.41) : échouages sur les plages, marché des poissons au port de Bouzedjar, réunions avec les plongeurs locaux, collection d'invertébrés marins au Club Paloma-Sub).



Figure 3.41. Collecte de données sur la biodiversité marine par les méthodes indirectes : a) réunions avec les plongeurs ; b) collection d'invertébrés du Club Paloma-Sub ; c) Marché de poissons de Bouzedjar ; d) échouages sur la côte. Photo: M. Benabdi (a); Y.R. Sghaier (b); A. Ramos (c,d).

Un nombre élevé d'espèces a été inventorié dans la zone, soit un total de 406 taxons/espèces (voir Annexe 2) appartenant à la macroflore, au mégazoobenthos, au plancton et au necton. Les taxa les plus abondants en nombre d'espèces sont (Fig. 3.42) : les Actinopterygii (78), les Rhodophyta (59) et les Gastropoda (34) ; suivis par les Anthozoa (31), et les Ochrophyta, les Porifera et les Décapode avec 30 taxa.

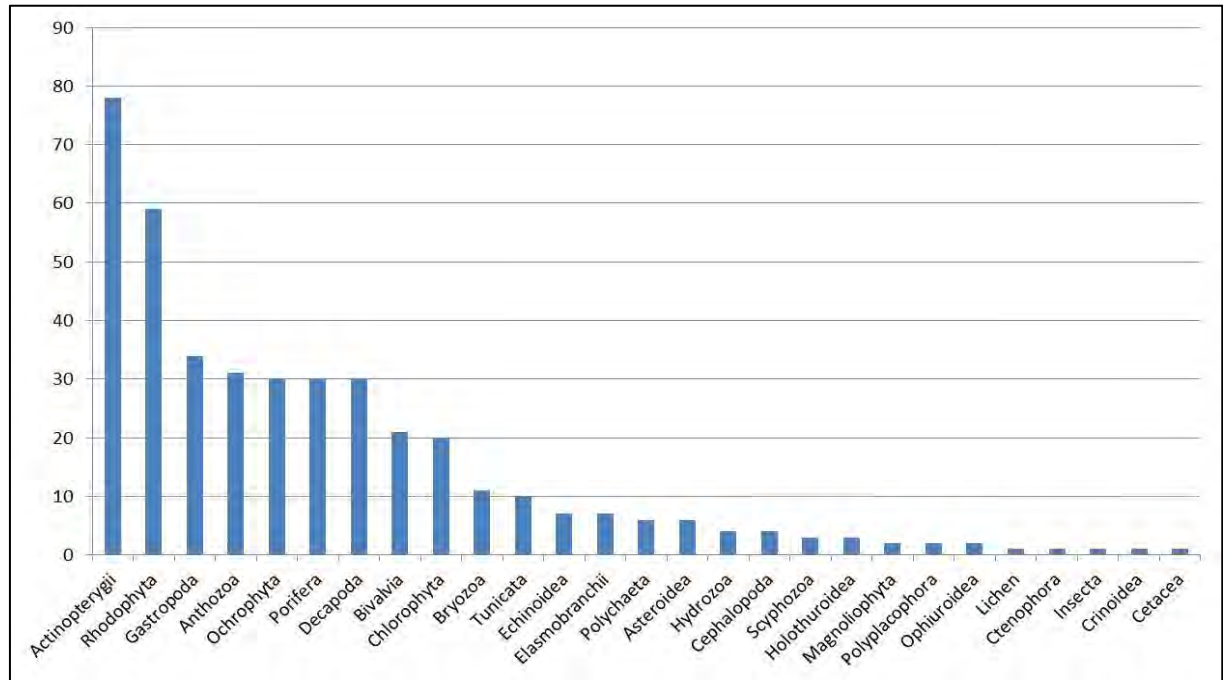


Figure 3.42. Répartition de la richesse spécifique en fonction des taxa de la zone des îles Habibas et de l'île Paloma.

3.2.1.1. Aspects de l'environnement benthique

Le benthos et la faune démersale des îles Habibas et de l'île Paloma sont diversifiés et bien conservés, comme en témoigne la grande variété d'habitats et la présence d'espèces indicatrices de la bonne qualité du milieu (Fig. 3.43). Cependant, la pression des espèces à régime alimentaire herbivore est très forte. Du point de vue bioécographique, la zone fait partie de l'espace marin de la mer d'Alboran et de la Méditerranée occidentale. Néanmoins, elle présente certaines caractéristiques qui la distinguent du reste de la région. Bien que le nombre de plongées effectué durant la mission « MedKeyHabitats II » a été limité, il convient de noter l'absence ou la rareté des espèces suivantes, qui sont présentes dans la région :

- Chlorophyta : L'absence de *Caulerpa prolifera*, ni sous la forme d'épave sur les plages (probablement lié à la température de l'eau encore froide, <22°C).
- Ochrophyta : Quelques espèces de *Cystoseira* (*C. algeriensis*, *C. foeniculacea*, *C. sauvageana*, *C. sedoides*) très communes à Jijel (côte Est de l'Algérie), qui forment les « forêts » infralittorales de *Cystoseira* spp., n'ont pas été observées. Il en est de même des sargasses de profondeur (*Sargassum acinarium*, *S. trichocarpum*).
- Rhodophyta : L'absence de *Phyllophora crispa* et de *Osmundaria volubilis*, très communes au Sud Est des côtes espagnoles.
- Magnoliophyta : La rareté de *Cymodocea nodosa* autour des îles. Cette espèce a été observée uniquement sous la forme de quelques taches occupant des espaces très réduits, observées sur du sable grossier-gravier et des rochers, entre 10 et 15 m de profondeur. Concernant *Posidonia oceanica*, il convient de signaler qu'elle est totalement absente aux îles Habibas et quelques touffes de faible étendue sont à signaler au niveau du bassin du débarcadère Ouest de l'île Paloma.
- Porifera : L'absence d'*Acanthella acuta*, *Agelas oroides* et *Petrosia ficiformis*, des espèces communes aux alentours. Les espèces du genre *Sarcotragus* (*S. fasciculatus*, *S. foetidus*, *S. spinosulus*) et *Spongia* (*S. lamella*, *S. officinalis*, *S. virgultosa*) y sont très rares.

- Bryozoa : *Aldeonella calvetti*, *Margaretta cereoides* n'ont pas été observées. Il faut souligner la rareté de *Myriapora truncata*.
- Crustacea : Le cirripède *Pollicipes pollicipes*, présent à L'Est de la côte algérienne et dans la Mer d'Alboran, n'a pas été observé.
- Echinodermata: L'absence de l'étoile rouge *Echinaster sepositus*, très abondant aux alentours ainsi que la rareté de *Centrostephanus longispinus* et d'*Antedon mediterranea*.
- Ascidiacea : *Microcosmus* spp. (*M. sabatieri*, *M. polymorphus*, *M. nudistigna*) n'ont pas été rencontrées lors des plongées effectuées durant la mission dans les deux sites d'étude.

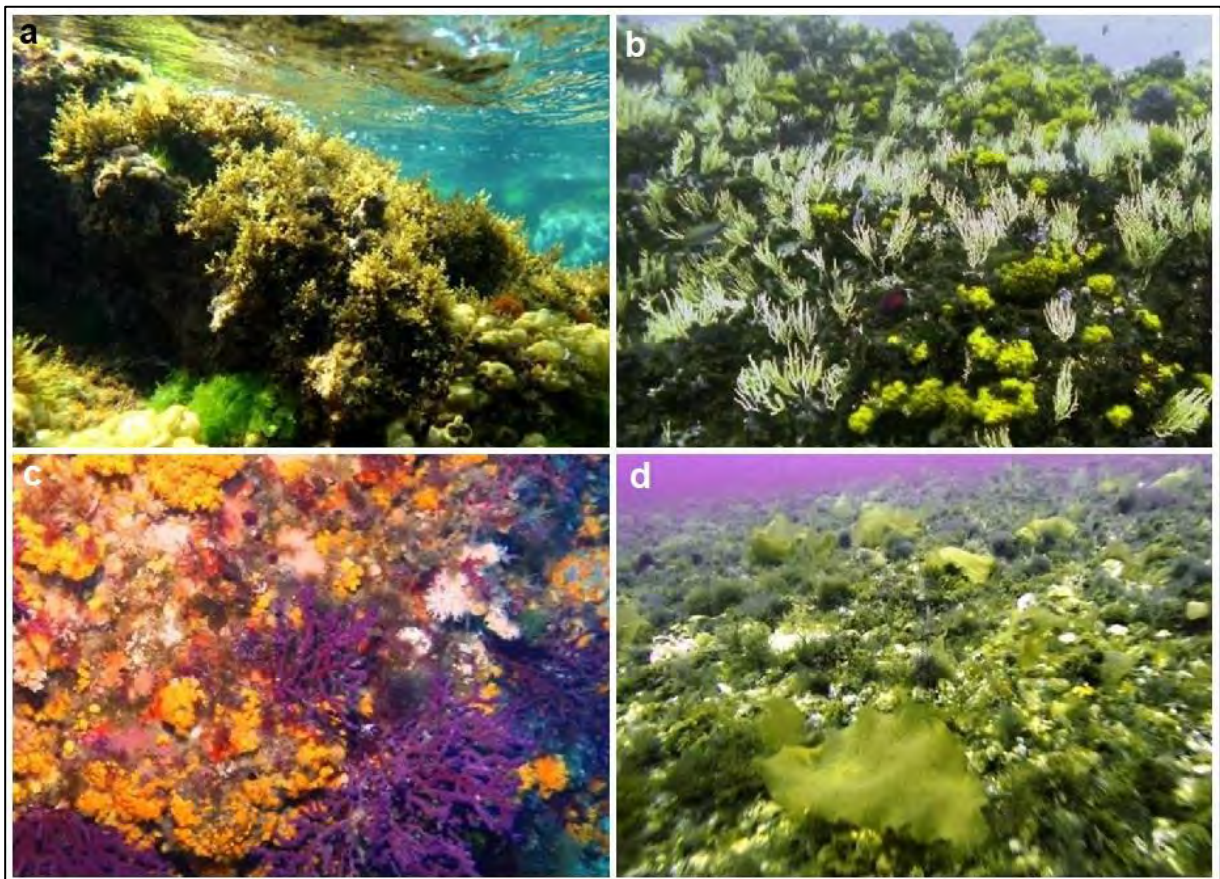


Figure 3.43. Habitats des îles Habibas et de l'île Paloma à : a) *Cystoseira amentacea* ; b) *Eunicella singularis* ; c) *Paramuricea clavata* ; d) *Phyllariopsis puerpurascens*. Photo : Y.R. Shagier (a) ; A. Forcada (b) ; M. Benabdi (c) ; Barbarous (d).

On observe une forte influence de la Mer d'Alboran avec la présence et l'abondance de certaines espèces, comme les macroalgues *Cystoseira usneoides* (en épave), *Phyllariopsis purpurascens*, *Dictyota cyaloma* et *Umbraulva dangeardii* ; les anthozoaires *Corynactis viridis*, *Pourtalosmia anthophyllites*, *Ellisella paraplexauroides* et *Eunicella labiata* ; les gatéropodes *Cymbula safiana* et *Sphonaria pectinata* ; et le poisson *Parablennius pilicornis* ; ainsi que la présence de *Patella depressa* d'origine atlantique signalée par les plongeurs locaux. Il faut remarquer que certains plongeurs ont affirmé avoir observé *Posionia oceanica* sur la roche aux îles Habibas. Nous l'avons cherché en plongée (apnée, bouteilles) et avec la lunette de Calfat dans les zones où elle aurait été signalée, mais sans succès. Probablement, il y'aurait une confusion avec *Cymodocea nodosa* qui est rencontrée sur la roche et sur du sable grossier, comme cela a été observé à l'île Paloma et aux îles Habibas.

Durant la période d'étude (fin printemps), seulement 6 espèces exotiques ont été observées aux îles Habibas et à l'île Paloma. Il convient de noter la rareté des espèces exotiques sur l'île, ce qui démontre une forte résistance de sa biodiversité marine contre l'invasion d'espèces exotiques. Nous n'avons pas observé certaines macroalgues abondantes dans les autres secteurs de la Méditerranée occidentale, comme *Acrothamnion preisii*, *Asparagopsis armata*, *Lophocladia lallemandii* et *Womersleyella setacea* (Rodriguez-Prieto et al. 2013 ; Verlaque et al. 2015). Il est à signaler également l'absence de *Caulerpa taxifolia* alors que l'algue harpon (*Asparagopsis armata*), commune au niveau de l'île Rachgoun n'a pas été observée durant ces plongées.

3.2.1.2. Aspects de l'environnement pélagique

Il faut souligner la haute production primaire de la zone avec une grande abondance du plancton. Nous avons observé une marée rouge de *Noctiluca scintillans* (Fig. 3.44a), du zooplancton, comme les cténophores et les thaliacés (Fig. 3.44a,b), des poissons planctivores, telles que les sardines, l'anchois et les bogues (Fig. 3.44c), des poissons ichtivores (carangidés, scombridés...) (Fig. 3.44d), et des goélands aux îles Habibas. Les senneurs représentent la principale flottille de pêche au port de Bouzedjar.

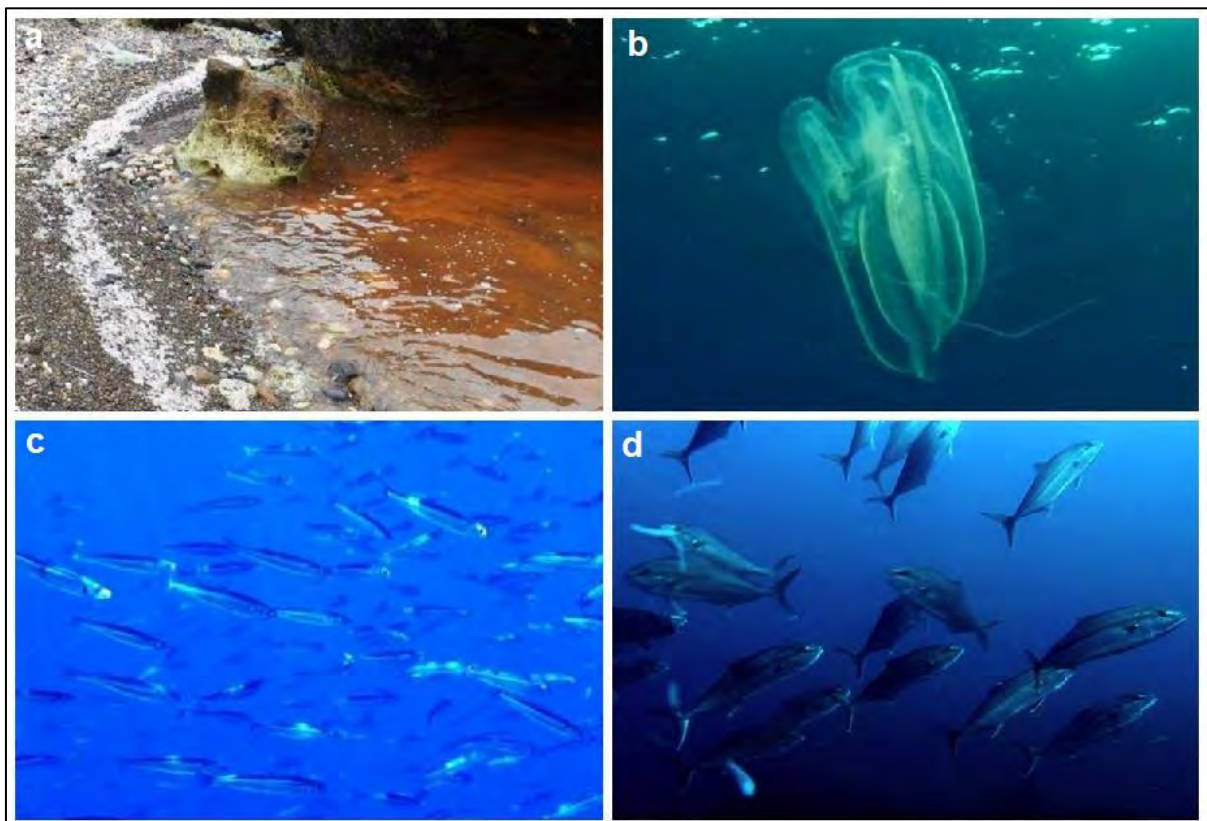


Figure 3.44. Plancton et necton des îles Habibas et île Paloma : a) marée rouge (*Noctiluca scintillans*) et thaliacés (*Thalia democratica*) échoués sur le littoral des îles Habibas (tâche blanche) ; b) le cténophore *Bolinopsis vitrea* ; c) banc de sardines (*Sardina pilchardus*) à l'île Paloma ; d) banc de sérioles (*Seriola dumerilii*) à l'île Paloma. Photo : A. Ramos (a) ; Barbarous (b) ; Y.R. Sghaier (c) ; A. Forcada (d).

3.2.2. Espèces objet de protection

Dans le présent chapitre, sont présentées les espèces marines observées dans la zone des îles Habibas et autour de l'île Paloma, en particulier, celles qui font l'objet de mesures de protection (tab. 3.1) dans les Conventions de Barcelone (1995) et de Berne (relative aux espèces marines en 1996). Il est également fait référence à la liste des espèces protégées par la Directive Habitat 92/43 de l'Union Européenne ainsi que l'amendement (COM 2009/585), le « Livre Rouge » sur les végétaux, peuplements et paysages marins menacés de Méditerranée (UNEP/IUCN/GIS Posidonie, 1990) et le CITES. Le degré de protection dans les conventions et les instruments normatifs sont les suivants :

a) Annexes de la Convention de Barcelone (propositions d'amendement à l'annexe II du protocole SPA / BD, Alexandria 2017).

- Annexe II : Espèces en danger ou menacées.
- Annexe III : Espèces dont l'exploitation est réglementée.
- Amendements des Annexes II et III de la réunion de Marrakech, 2009.

b) Annexes de la Convention de Berne (adaptées à la Convention de Barcelone)

- Annexe I : Espèces de flore strictement protégées.
- Annexe II : Espèces de faune strictement protégées.
- Annexe III : Espèces de faune protégées.

d) Annexes de la Directive Habitat 92/43 de la Union Européenne

- Annexe I : Types d'habitats naturels d'intérêt communautaire dont la conservation nécessite la désignation de zones de protection spéciale.
- Annexe II : Espèces animales et végétales d'intérêt communautaire dont la conservation nécessite la désignation de zones spéciales de conservation.
- Annexe III : Espèces animales et végétales d'intérêt communautaire qui nécessitent une protection stricte.
- Annexe V : Espèces animales et végétales d'intérêt communautaire dont le prélèvement dans la nature et l'exploitation sont susceptibles de faire objet de mesures de gestion.
- Ampliation (annexes II et III) proposée par l'Union Européenne (COM (2009) 585).

c) Annexes de la Convention de Washington (CITES: Convention sur le commerce international des espèces de faune et de flore sauvages menacées d'extinction)

- Annexe I: Espèces animales et végétales rares et/ou en danger d'extinction.
- Annexe II : Espèces animales et végétales qui ne sont ni rares ni en voie de disparition pour l'instant, mais pourraient le devenir si leur commerce n'est pas réglementé.
- Annexe III : Espèces animales et végétales qui ne sont pas en voie de disparition, mais elles sont visées par les règlements du pays où on les trouve, ce qui prévient et restreint leur exploitation.

Les espèces indiquées dans le tableau 3.1 ont été observées dans la zone des îles Habibas et de l'île Paloma. En outre, il y a d'autres espèces que les plongeurs et les pêcheurs locaux dont ils ont signalé la présence dans la zone, mais que nous n'avons pas observé durant nos plongées. Pour chaque espèce nous incluons : le statut de protection (selon les conventions internationales), la répartition et l'habitat de l'espèce, les possibles menaces, ainsi que des observations (répartition, abondance).

Tableau 3.1. Liste des espèces du mégabenthos et du necton démersal observées à l'île de Rachgoun et/ou aux alentours des aires protégées des îles habibas et à l'île Paloma. Légende : (CBa) Convention de Barcelone (1995) ; (CBe) Convention de Berne (1997, 1998) ; (UE) Directive Habitat de l'Union Européenne ; (LR) Livre Rouge UNEP/IUCN/GIS Posidonie (1990) ; (CW) Convention de Washington (CITES).

Espèces	CBa	CBe	UE	LR	CW
Ochophyta					-
<i>Cystoseira amentacea</i>	II	I	II	Vu	-
<i>Cystoseira spinosa</i>	II	I	II	Vu	-
<i>Cystoseira zosteroides</i>	II	I	II	Vu	-
<i>Phyllariopsis purpurascens</i>	-	-	-	Vu	--
Rhodophyta	II				-
<i>Lithophyllum byssoides</i>	II	I	-	Vu	-
<i>Kallymenia spathulata</i>	II	-	-	-	--
Magnoliophyta	-	-	-		-
<i>Cymodocea nodosa</i>	II	I	II	-	-
Porifera					-
<i>Axinella polypoides</i>	II	I	-	-	-
<i>Spongia agaricina</i>	III	III	-	-	-
Cnidaria Anthozoa					-
<i>Astroides calycularis</i>	II	II	-	-	II
<i>Cladocora caespitosa</i>	II	II	-	-	II
<i>Dendrophyllia ramea</i>	II	II	-	-	II
<i>Ellisella paraplexauroides</i>	II	II	-	-	-
<i>Savalia savaglia</i>	II	II			II
<i>Corallium rubrum</i>	III	III	-	-	II
Mollusca					-
<i>Charonia lampas</i>	II	II	-	-	-
<i>Cymbula safiana</i>	II	II			-
<i>Dendropoma lebeche</i>	II	II			-
<i>Erosaria spurca</i>	II	II	-	-	-
<i>Luria lurida</i>	II	II			-
<i>Patella ferruginea</i>	II	II	IV		-
<i>Ranella olearia</i>	II	II	-	-	-
<i>Tonna galea</i>	II	II	-	-	-
<i>Lithophaga lithophaga</i>	II	II	IV	-	II
<i>Pinna rudis</i>	II	II	-	-	-
Crustacea					
<i>Homarus gammarus</i>	III	III	-	.	-
<i>Palinurus elephas</i>	III	III	-	-	-
<i>Maja squinado</i>	III	III	-	-	-
<i>Scyllarides latus</i>	III	III	V	-	-
<i>Scyllarus arctus</i>	III	III	.	-	
Echinoidea					-
<i>Centrostephanus longispinus</i>	II	II	IV	-	-
<i>Ophidiaster ophidianus</i>	II	II	-	-	--
<i>Paracentrotus lividus</i>	III	III	-	-	--
Pisces Actinopterygii					-
<i>Epinephelus marginatus</i>	III	III			-
<i>Sciaena umbra</i>	III	III	-	-	-
Cetacea					
<i>Delphinus delphis</i>	II	II	IV		II

3.2.2.1. Espèces dans l'Annexe II de la Convention de Barcelone

a) Ochrophyta

Cystoseira amentacea (C. Agardh) Bory de Saint-Vincent, 1832 (Fig. 3.45)

Synonymies communes : *Cystoseira ericoides* (L.) C. Agardh, *Cystoseira spicata* Ercegovič, *Cystoseira stricta* (Montagne) Sauvageau.

Noms vernaculaires : Cystoseire (fr); cystoseira (en); cistoseira (es).



Figure 3.45. *Cystoseira amentacea*, îles Habibas, à -0,2 m. Photo : Y. R. Sghiaer.

Statut de protection : Espèce en danger ou menacée (Annexe II, Convention de Barcelone, 1995 ; Annexe I, Convention de Berne, 1996); vulnérable (UNEP/IUCN/GIS Posidonie, 1990)

Distribution géographique : Espèce endémique de la Méditerranée, plus fréquente dans le bassin oriental (Cabioch *et al.*, 1995 ; Gómez-Garreta, 2001).

Habitat : Frange littorale rocheuse photophyle (0-1m profondeur) en mode battu (Cabioch *et al.*, 1995).

Menaces : Pollution organique, ouvrages côtiers (marinas, ports, engraissement des plages), piétinement du littoral.

Observations aux îles Habibas et l'île Paloma : L'espèce est abondante dans la roche infralittorale exposée bien illuminée, association à Fucares, entre 0 et 0,5m de profondeur.

Cystoseira montagnei var. *compressa* (Ercegovic) M. Verlaque, A. Blanfuné, C.F. Boudouresque, T. Thibaut & L.N. Sellam, 2017 (Fig. 3.46)

Synonymies communes : *Cystoseira adriatica* Sauvageau, *Cystoseira spinosa* Sauvageau

Noms vernaculaires : Cystoseire épineuse (fr); spiny cystoseira (en); cistoseira espinosa (es).

Statut de protection : Espèce en danger ou menacée selon la Convention de Barcelone (Annexe II; Marrakech, 2009 : espèces de *Cystoseira*, exception de *C. compressa*). Proposée par l'Union Européenne (COM (2009) 585) à inclure dans l'annexe II (espèces en danger ou menacées). Espèce considérée comme vulnérable (UNEP/IUCN/GIS Posidonie, 1990).



Figure 3.46. *Cystoseira montagui* var. *compressa* aux îles Habibas, - 35 m. Photo : A. Ramos

Distribution géographique : Espèce endémique de la Méditerranée, plus fréquente sur les côtes occidentales et septentrionales (Gómez-Garreta, 2001).

Habitat : Sur substrats durs de l'infralittoral en mode calme, entre 15 et 35 m, d'affinités hémisciaphiles (UNEP/IUCN/GIS Posidonie, 1990).

Menaces : Dragage, pollution, envasement.

Observations aux îles Habibas et île Paloma : Espèce peu abondante, dans la communauté de la roche infralittorale inférieure modérément illuminée, association à Fuciales, entre 30 et 38 m de profondeur.

Cystoseira zosteroides C. Agardh, 1820 (Fig. 3.47)

Synonymies communes: *Cystoseira opuntioides* Bory ex Montagne

Noms vernaculaires: Cystoseire (fr); cystoseira (en); cistoseira (es)

Statut de protection: Espèce en danger ou menacée selon la Convention de Barcelone (Annexe II; Marrakech, 2009 : espèces de *Cystoseira*, exception de *C. compressa*). Proposée par l'Union Européenne (COM (2009) 585) à inclure dans l'annexe II (espèces en danger ou menacées). Espèce considérée comme vulnérable (UNEP/IUCN/GIS Posidonie, 1990).

Figure 3.47. *Cystoseira zosteroides* aux îles Habibas, -38 m. Photo : A. Ramos

Distribution géographique : Espèce endémique de la Méditerranée, dans les deux bassins (Gómez-Garreta, 2001).

Habitat : Espèce du circalittoral rocheux et du détritique avec faible sédimentation, entre 15 et 80 m de profondeur (Rodriguez-Prieto et al., 2013).

Menaces : Pêche aux arts traînants, dragage, envasement.

Observations aux îles Habibas et île Paloma : Espèce relativement abondante dans la communauté de la roche infralittorale inférieurement modérément illuminée, association à Fucales, entre 32 et 45m de profondeur et le détritique côtier à rhodolithes, association à macroalgues dressées, entre 30 et 50 m de profondeur.

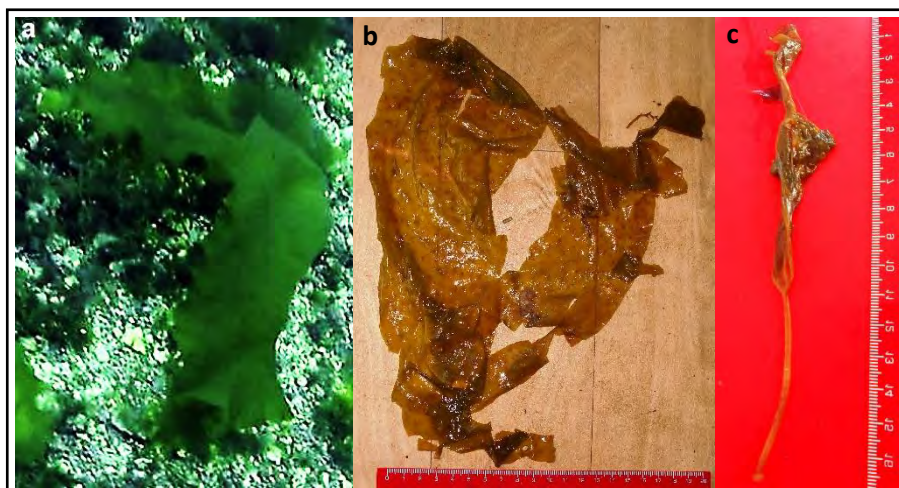
Phyllariopsis purpurascens (C.Agardh) E.C. Henry & G.R. South, 1987 (Fig. 3.48)

Figure 3.48. *Phyllariopsis purpurascens* aux îles Habibas, -23 m: a) spécimen vivant; b) spécimen conservé ; c) détail du cauloïde et hapterus. Photo : Barbarous (a) ; A. Ramos (b, c).

Synonymies communes : *Phyllaria purpurascens* (C. Agardh) Rostafinsky, 1892.

Noms vernaculaires : Petite laminaire (fr) ; small laminaria (en) ; pequeña laminaria (sp).

Statut de protection : *P. purpurascens* a été proposée comme espèce végétale vulnérable en Méditerranée par le « Livre Rouge Gérard Vuigner » (PNUE/UICN/GIS Posidonie, 1990). Ce statut lui a été conféré compte tenu du rôle que joue cette petite laminaire dans le coralligène avec une aire de répartition restreinte à la Méditerranée Occidentale.

Distribution géographique : L'aire de répartition est limitée à la Méditerranée occidentale (principalement en Mer d'Alboran), au détroit de Messine et en Atlantique de la Galice (Espagne) à Casablanca (Maroc) (PNUE/UICN/GIS Posidonie, 1990 ; Flores-Moya et al. 1993).

Habitat : Sur substrats durs et détritiques de l'infra littoral et du circa littoral avec forts courants, à partir de 20 m, et très commune entre 30 et 50 m de profondeur (obs. pers.). Elle peut arriver jusqu'à 85 m de profondeur (PNUE/UICN/GIS Posidonie, 1990).

Menaces : Dragage, envasement, pêche au chalut et filet à poste.

Observations aux îles Habibas et île Paloma : Très commune sur la roche circa littorale et le déritique côtier, entre 23 et 46 m de profondeur. Les spécimens peuvent atteindre 60 cm de longueur.

b) Rhodophyta

Lithophyllum byssoides (Lamarck) Foslie, 1900 (Fig. 3.49)

Synonymies communes : *Lithophyllum lichenoides* Philippi, 1837 ; part *L. tortuosum* (Esper) Foslie, 1901.



Figure 3.49. *Lithophyllum byssoides* dans le secteur Est de l'île de Paloma.
Photo : M. Benabdi.

Noms vernaculaires: Pierre byssus (fr), stone weed (en), alga piedra (es).

Statut de protection: Espèce en danger ou menacée (Annexe II, Convention de Barcelone, 1995 ; Annexe I, Convention de Berne, 1996); vulnérable (UNEP/IUCN/GIS Posidonie, 1990).

Distribution géographique: Espèce atlanto-méditerranéenne, de la Bretagne française aux côtes marocaines de l'Atlantique et de la Méditerranée. En Méditerranée, elle est rencontrée dans les zones les moins chaudes de la Méditerranée occidentale (Alboran, Algérie, Nord-Est de l'Espagne, Golfe de Lion, Corse, Mer de Ligurie, Nord du Tyrrhénien) et Adriatique (Rodriguez-Prieto et al., 2013).

Habitat: Biotope médiolittoral inférieur en mode battu.

Menaces: Pollution organique, ouvrages maritimes (ports, marinas, jetées), envasement, piétinement dans le médiolittoral ainsi que le réchauffement climatique.

Observations aux îles Habibas et île Paloma : L'espèce est commune dans les secteurs plus battus de la roche médiolittorale inférieure, particulièrement à l'île Paloma, où elle forme des incrustations mais sans constituer de corniches.

Kallymenia spathulata (J.Agardh) Codomier ex P.G. Parkinson, 1980 (Fig. 3.50)

Synonymies communes: *Halarachnion spathulatum* (J.Agardh) Kützing; *Halymenia spathulata* J.Agardh.

Noms vernaculaires : Aucun

Statut de protection : Espèce en danger ou menacée selon la Convention de Barcelone (Annexe II; Marrakech, 2009 : espèces de *Cystoseira*, exception de *C. compressa*). Proposée par l'Union Européenne (COM (2009) 585) à inclure dans l'annexe II (espèces en danger ou menacées).

Distribution géographique : Endémique de la Méditerranée (Rodriguez-Prieto et al. 2013).

Habitat: Biotopes circolittoraux sur le coralligène et détritique côtier, avec de forts courants (Rodriguez-Prieto et al., 2013).

Menaces : Destruction de l'habitat (pêche au chalut, envasement).



Figure 3.50. *Kallymenia spathulata* aux îles Habibas, -46 m. Photo : A. Ramos.

Observations aux îles Habibas et île Paloma : L'espèce semble très localisée dans le coralligène et détritique côtier des secteurs Nord-Ouest et Nord des îles Habibas, à partir de 44 m de profondeur. Elle peut atteindre 20 cm de hauteur.



Figure 3.51. Rhodolithes de *Lithothamnion valens* aux îles Habibas -37 m. Photo: A. Ramos.

Rhodolithes (*Phymatolithon calcareum* Adey&McKibbin, 1970; *Lithothamnion minervae* Basso, 1995 ; *L. valens* Foslie, 1909 ; *Spongites fuciculosa* Kützing, 1841) (Fig. 3.51):

Noms vernaculaires: Rhodolithes (fr), rhodolithes (en), rodolitos (es).

Status de protection: Les fonds de maërl ont été inclus par le CAR-ASP dans le Plan d'Action pour la conservation du coralligène et autres bio-concrétions calcaires.

L'Union Européenne considère ce type de fond soumis à des mesures d'exploitation réglementées (Annexe V, Directive Habitats UE 92/43). Paysage protégé dans le Livre Rouge sur la flore méditerranéenne (PNUE/UICN/GIS-Posidonia, 1990).

Distribution géographique: Répartition mondial dans les océans Atlantique, Indopacifique et Antarctique. Ce type de fond est très localisé en Méditerranée (www.algaebase.org).

Habitat: En Méditerranée, généralement ces fonds sont rencontrés dans le détritique côtier avec une faible proportion de vase, entre 25 et 75 m de profondeur (Basso et al., 2017).

Menaces: Déversement de sédiments, envasement, pêche au chalut et filets à poste.

Observations aux îles Habibas et île Paloma: Très fréquente entre 20 et 55 m de profondeur.

c) Magnoliophyta

Cymodocea nodosa (Ucria) Ascherson, 1870 (Fig. 3.52)

Synonymies communes: Aucune

Noms vernaculaires: Cymodocée (fr) ; mediterranean eel grass (en) ; cimodocea (es).

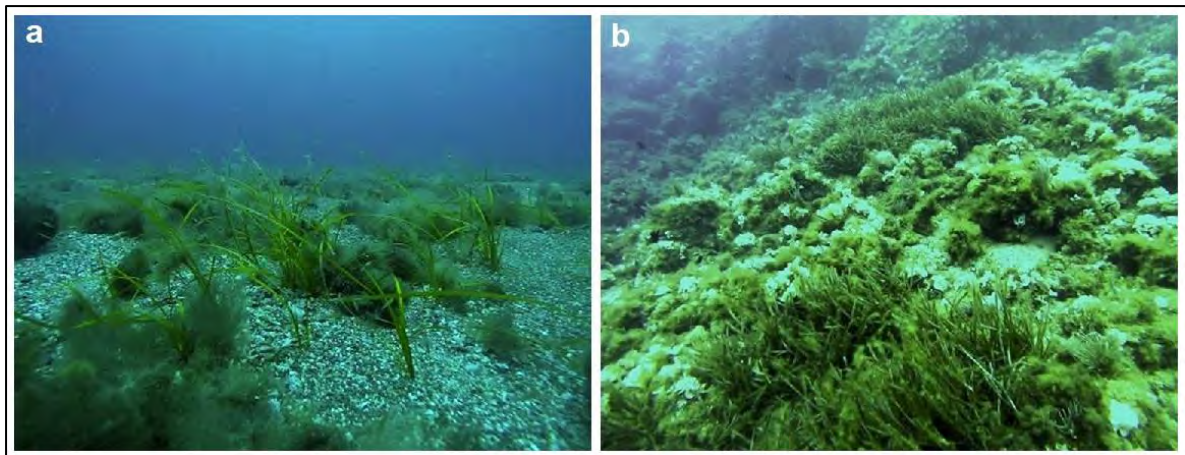


Figure 3.52. Taches de *Cymodocea nodosa* aux îles Habibas, -12 m (a) et à l'île Paloma, -14 m (b). Photo : Barbarous (a), A. Forcada (b).

Statut de protection: Espèce en danger ou menacée (Annexe I, Convention de Berne, 1996). Proposée par l'Union Européenne (COM (2009) 585) à inclure dans l'annexe II (espèces en danger ou menacées).

Distribution géographique: Atlantique Nord-Est (du Sud de l'Espagne à la Mauritanie), Méditerranée (Cabioch *et al.*, 1995).

Habitat : L'espèce est relativement abondante en Méditerranée, sur des fonds de sables fins et des fonds sablo-vaseux, entre 0 et 30-40m de profondeur (selon la transparence).

Menaces : Destruction de l'habitat (pollution organique, ouvrages côtiers, engraissement des plages), mouillage des embarcations.

Observations aux îles Habibas et île Paloma : *C. nodosa* est rare aux îles Habibas et à l'île Paloma où des touffes isolées ont été observées dans les sédiments grossiers infralittoraux, faciès sans rhodolithes, entre 13 et 15m de profondeur ; et aux îles Habibas sur de la roche infralittorale bien illuminée, à 14m de profondeur.

d) Porifera

Axinella polypoides Schmidt, 1862 (fig. 3.53)

Synonymies communes: Aucune

Noms vernaculaires : Eponge chandelier (fr) ; candlestick sponge (en) ; esponja candelabro (es).



Figure 3.53. Restes d'*Axinella polypoides* au débarcadère de l'île Paloma, rejetés par les pêcheurs. Photo: Y. R. Sghaier.

Statut de protection: Espèce en danger ou menacée (Annexe II, Convention de Barcelone, 1995 ; Annexe I, Convention de Berne, 1996). Proposée par l'Union Européenne (COM (2009) 585) à inclure dans l'annexe II (espèces en danger ou menacées).

Distribution géographique: Espèce atlanto-méditerranéenne. Atlantique Orientale (de l'Irlande à la Mauritanie, îles Madeira et îles Canaries), Méditerranée, dans les deux bassins (Templado et *al.*, 2004 ; Moreno-Lampreave et *al.*, 2008a).

Habitat: Espèce circalittorale typique, sur surfaces horizontales et verticales de rochers. Elle est également présente dans les enclaves infralittorales à la faveur des surplombs et des fissures. Son niveau bathymétrique est situé entre 15 à >300 m depth (Moreno et *al.*, 2008a), bien qu'une plus grande abondance est signalée dans l'horizon supérieur du circalittoral supérieur (entre 40-60 m de profondeur).

Menaces: Dragages, envasement, pêche aux arts traînants et aux filets à poste, mouillage, érosion et récolte par les plongeurs.

Observations aux îles Habibas et île Paloma : *A. polypoides* semble rare, elle n'a pas été observée dans les fonds circalittoraux. Cependant, nous avons récolté des morceaux de l'éponge dans l'Anse de l'île Paloma, rejetés par les pêcheurs. Un grand exemplaire récolté par les plongeurs dans la zone est entreposé au Club de Plongée Paloma-Sub.

Spongia agaricina Pallas, 1766 (Fig. 3.54)

Synonymies communes: *Hippospongia agaricina*.

Noms vernaculaires : Eponge oreille d'éléphant (fr) ; elephant ear sponge (en) ; esponja oreja de elefante (es).

Statut de protection: Espèce dont l'exploitation doit être réglementée (Annexe III, Convention de Barcelone, 1995 ; Annexe III, Convention de Berne, 1996). Proposée par l'Union Européenne (COM (2009) 585) à inclure dans l'annexe V (espèces dont l'exploitation doit être réglementée).

Distribution géographique : Espèce endémique de la Méditerranée et du Sud de Portugal (Moreno-Lampreave et al., 2008b).



Figure 3.54. *Spongia agaricina*, Banc des Mazarilles, à -45m (La Galite, Tunisie). Photo : A. Ramos.

Habitat : De préférence sur substrat rocheux dans l'infralittoral inférieur et circalittoral supérieur, entre 20-50 m de profondeur (Moreno et al., 2008). Espèce caractéristique du coralligène (Ballesteros, 2006).

Menaces : Envasement, pêche aux filets fixes, collecte non contrôlée par les plongeurs.

Observations aux îles Habibas et île Paloma: Cette espèce n'a pas été observée lors des plongées du MedKeyHabitat II ; cependant, les plongeurs locaux la signalent comme rare.

e) Cnidaria

Astroides calycularis (Pallas, 1766) (Fig. 3.55)

Synonymies communes: *Madrepora calycularis* Pallas, 1766 ; *Astroides luteus* (Quoy & Gaimard, 1827)

Noms vernaculaires: Corail orangé (fr), orange coral (en), coral anaranjado (es).

Statut de protection: Espèce en danger ou menacée (Annexe II, Convention de Barcelone, 1995 ; Annexe II, Convention de Berne, 1996) ; protégée par la Convention de Washington (Annexe II). Proposée par l'Union Européenne (COM (2009) 585) à inclure dans l'annexe II (espèces en danger ou menacées).

Distribution géographique : Espèce d'affinité chaude et endémique de la Méditerranée et du Déroit de Gibraltar. Signalée principalement, dans la partie Sud du bassin Occidentale, (Mer d'Aloran, Algérie, Nord de la Tunisie), Sud-Est de l'Espagne (jusqu'à Cabo de Palos) et Mer Tyrrhénienne ; dans la Mer Ionienne, en Sicile (Italie) et à Malte (Templado et al., 2004 ; Moreno-Lampreave et al., 2008c).



Figure 3.55. Le corail orangé à l'île Paloma, -17 m. Photo : M. Benabdi.

Habitat: Fonds rocheux infra et circalittoraux, entre 0 et 60 m de profondeur (Ocaña et *al.*, 2009).

Menaces: Destruction de l'habitat par la pollution des hydrocarbures (colonies superficielles), ouvrages maritimes (ports, marinas), envasement par dragages, collection et/ou érosion par les plongeurs, la pêche illégale de la date de mer (*Lithophaga lithophaga*).

Observations aux îles Habibas et île Paloma: Espèce très abondante dans la zone, entre 0 et 40 m de profondeur sur les parois verticales.

Cladocora caespitosa (Linnaeus, 1767) (fig. 3.56)

Synonymies communes: *Cladocora stellaria* Milne Edwards & Haime, 1849. *Hoplangia pallary* Joubin, 1930.

Noms vernaculaires: Corail de Méditerranée (fr), Mediterranean coral (en), madrépora mediterránea (es).

Statut de protection: Espèce en danger ou menacée (Annexe II, Convention de Barcelone, 1995 ; Annexe I, Convention de Berne, 1996). Annexe II CITES (Washington Convention, 2013). Espèce classée en danger par l'UICN (Otero et *al.*, 2017)

Distribution géographique : Espèce endémique de la Méditerranée. Elle est également signalée en Atlantique, du Sud du Portugal à Agadir (Maroc) (Zibrowius, 1980).

Habitat: Corail hermatypique qui vit dans l'infralittoral photophile (0-25 m de profondeur). Cependant, il peut être rencontré jusqu'à 50 m de profondeur dans les eaux claires. Sur la roche,

les rhizomes de *Posidonia* et le détritique côtier (Moreno-Lampreave et *al.*, 2008d ; Ocaña et *al.*, 2009).

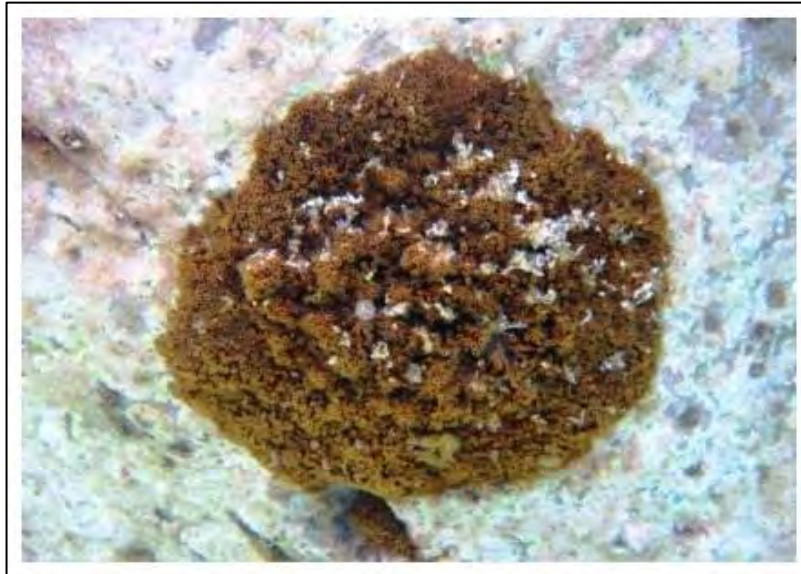


Figure 3.56. Le corail de la Méditerranée aux îles Habibas, -1m. Photo: Y. R. Sghaier.

Menaces: Destruction de l'habitat par la pollution par les hydrocarbures (colonies superficielles), ouvrages maritimes (ports, marinas), envasement par dragages, collection et/ou érosion par les plongeurs ; pêche au chalut et à filet de poste, pêche illégale de la date de mer (*Lithophaga lithophaga*), compétition avec *Oculina patagonica*.

Observations aux îles Habibas et île Paloma : L'espèce semble très rare, seulement une colonie a été observée dans le secteur du port des îles Habibas, à 1 m de profondeur.

Dendrophyllia ramea (Linnaeus, 1758) (Fig. 3.57)

Synonymies communes: *Madrepora ramea* Linnaeus, 1758.

Noms vernaculaires: Corail en arbre (fr), yellow tree coral (en), coral anís (es).

Statut de protection: Espèce en danger ou menacée (Annexe II, Convention de Barcelone, 2017). Appendix II CITES (Washington Convention, 2013). Espèce vulnérable par l'UICN (Otero et *al.*, 2017).

Distribution géographique: Atlantique de Nord de Portugal, le Golfe de Guinée. Méditerranée Occidentale (Moreno-Lampreave et *al.*, 2008e)

Habitat: Espèce de substrat rocheux circalittoral et, rarement, dans les enclaves infralittorales. Entre 14 m (grottes) et 180 m de profondeur (Moreno-Lampreave et *al.*, 2008 ; Ocaña et *al.*, 2009).

Menaces: Destruction de l'habitat par l'envasement, mouillage, filets à poste, collection et/ou érosion par les plongeurs.

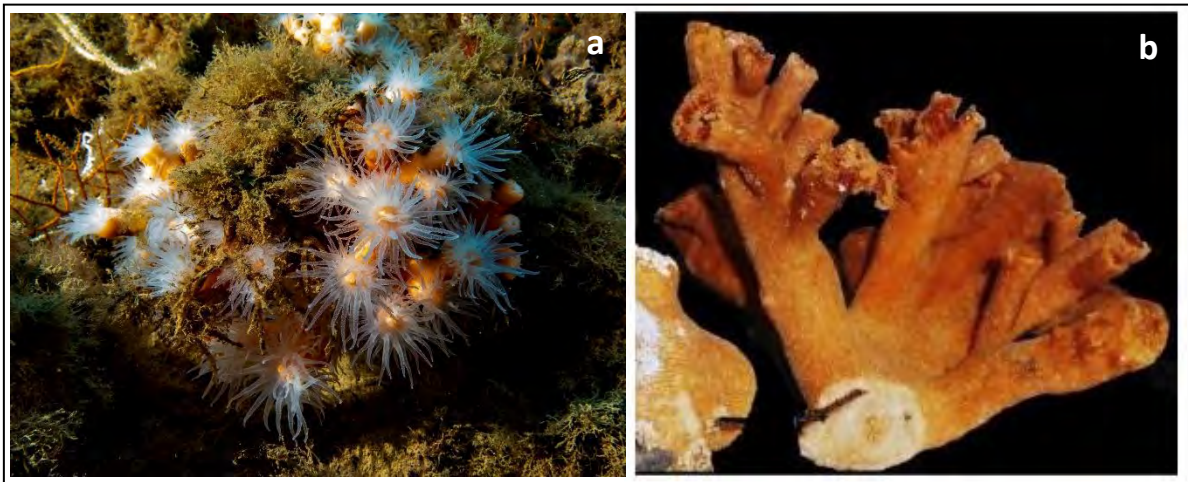


Figure 3.57. Le corail en arbre (*Dendrophyllia ramea*). a) Damous (Algérie) -33m. b) collection d'A. Rouba. Photo : M. Benabdi a), A. Ramos b).

Observations aux îles Habibas et île Paloma : L'espèce semble très rare, seulement, un seul exemplaire a été observé aux îles Habibas à -35 m de profondeur. Au Club Paloma-Sub, deux exemplaires ont été ramassés par les plongeurs.

Ellisella paraplexauroides (Stiasny, 1936) (Fig. 3.58)

Synonymies communes: Aucune

Noms vernaculaires : Aucun.

Statut de protection: Espèce en danger ou menacée (Annexe II, Convention de Barcelone, 2017). Espèce classée vulnérable par l'UICN (Otero et al., 2017)

Distribution géographique : Espèce distribuée principalement sur les côtes atlantiques (du Maroc à l'Angola, incluant les îles Canaries) et la Méditerranée occidentale de l'Afrique du Nord et le golfe de Cadix (Carpine & Grasshoff 1975 ; Arroyo et al., 2008).

Habitat : Fonds rocheux circalittoraux et bathyaux, de 20 et 700 m de profondeur, généralement entre 40 et 150 m (Carpine & Grasshoff 1975 ; Arroyo et al., 2008).



Figure 3.58. La gorgone *Ellisella paraplexauroides*. Damous (Tpaza), à -20m. Photo : M. Benabdi 2018.

Menaces : Envasement, pêche aux arts fixes (trémail-langouste), érosion et ramassage par plongeurs.

Observations aux îles Habibas et île Paloma : L'espèce n'a pas été observée durant les plongées du MedKeyHabitats II. Les plongeurs locaux signalent *E. paraplexauroides* comme une gorgone rare dans le coralligène de la zone, entre 40 et 46 m de profondeur.

Savalia savaglia (Bertolini, 1819) (Fig. 3.59)

Synonymies communes: *Gerardia savaglia* (Bertholini, 1819) ; *G. lamarckii* Lacaze-Duthiers, 1864.

Noms vernaculaires: Corail noir (fr), black-coral (en), coral negro (es).

Statut de protection: Espèce en danger ou menacée (Annexe II, Convention de Barcelone, 1995 ; Annexe I, Convention de Berne, 1996).



Figure 3.59. Exemple de *Savalia savaglia*, -30m, Pointe de pescade (Alger)
Photo : M. Benabdi. 2012

Distribution géographique : Espèce méditerranéennes, principalement, dans le bassin Occidental, rare en mer Egée (Barrajón *et al.*, 2008).

Habitat: Espèce circalittorale sur fonds rocheux, entre 12 et 100 m de profondeur (Barrajón *et al.*, 2008 ; Ocaña *et al.*, 2009).

Menaces: Déchirée par des filets fixes, collection par les plongeurs.

Observations aux îles Habibas et île Paloma : L'espèce semble rare. Elle n'a pas été observée lors des plongées de prospection. Seule une colonie a été observée dans la collection d'espèces du Club Paloma-Sub, récoltée par les plongeurs dans la zone.

f) Mollusca

Charonia lampas (Linnaeus, 1758) (Fig. 3.60)

Synonymies communes: *Triton nodiferum* Lamarck, 1822, *Charonia rubicunda* (no Perry, 1811).

Noms vernaculaires: Triton, trompe des dieux (fr) ; trumpet shell, triton's horn (en) ; caracola tritón, bocina (es).



Statut de protection : Espèce en danger ou menacée (Annexe II, Convention de Barcelone, 1995 ; Annexe II, Convention de Berne, 1996). Proposée par l'Union Européenne (COM (2009) 585) à inclure dans l'annexe II (espèces en danger ou menacées).

Distribution géographique : Espèce cosmopolite, dans toutes les mers tempérées chaudes et tropicales (océans Atlantique, Pacifique et Indien). Dans l'Atlantique oriental du Sud des îles Britanniques à l'Angola, et la Méditerranée occidentale. Dans le bassin oriental, *Ch. lampas* est remplacée par *Ch. tritonis*. (Templado *et al.*, 2004 ; Moreno-Lampreave & De la Rosa, 2008a).

Habitat : Espèce ubiquiste, elle peut vivre près de la surface jusqu'à 200 m de profondeur, et dans différents types de substrat (roche, coralligène, maërl, graviers, sable, vase, herbier à *Posidonia*) (Moreno-Lampreave & De la Rosa, 2008a).

Figure 3.60. *Charonia lampas*, île Paloma, -16 m de profondeur. Photo : A. Rouba.

Menaces : Actuellement, elle est généralement circalittorale (> 30m de profondeur) ; auparavant, elle était plus fréquente dans les eaux peu profondes. Mais la pression humaine (surpêche, collection par plongeurs) l'ont fait presque disparaître de l'infralittoral (Moreno-Lampreave & De la Rosa, 2008a).

Observations aux îles Habibas et île Paloma : L'espèce semble commune aux îles Habibas et à l'île de Paloma. Cette espèce a été observée fréquemment, entre 1 et 15 m de profondeur. Les plongeurs et les pêcheurs locaux signalent que l'espèce est commune dans la zone.

Cymbula safiana (Lamarck, 1819) (Fig. 3.61)

Synonymies communes : *Patella nigra* Da Costa, 1771 ; *Patella guineensis* Gmelin, 1791.

Noms vernaculaires : Patelle de Safi (fr), black limped (en), lapa negra (es).

Statut de protection : Espèce en danger ou menacée (Annexe II, Convention de Barcelone, 1995 ; Annexe II, Convention de Berne, 1996).

Distribution géographique : Ouest de l'Afrique, du Maroc jusqu'à l'Angola, détroit de Gibraltar, en Méditerranée, dans la mer d'Alboran et au Nord-Ouest de l'Algérie (Moreno-Lamprave & Arroyo, 2008).

Habitat : Substrat rocheux du médiolittoral inférieur et de l'infralittoral supérieur (jusqu'à 5 m de profondeur).

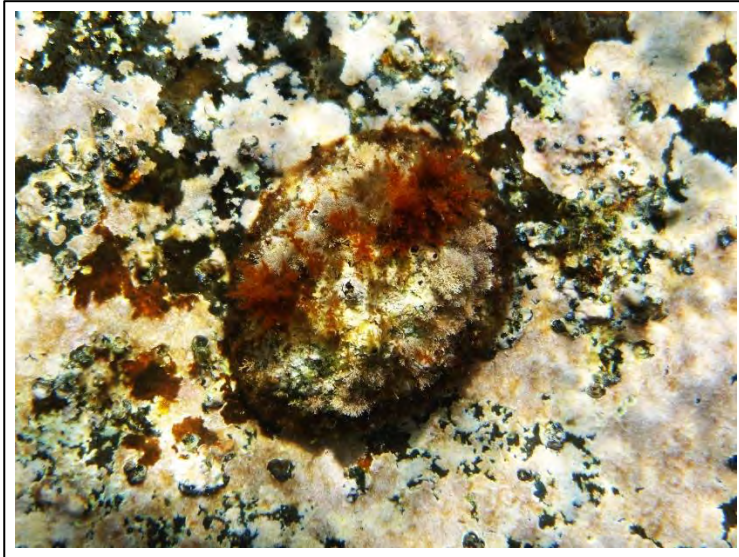


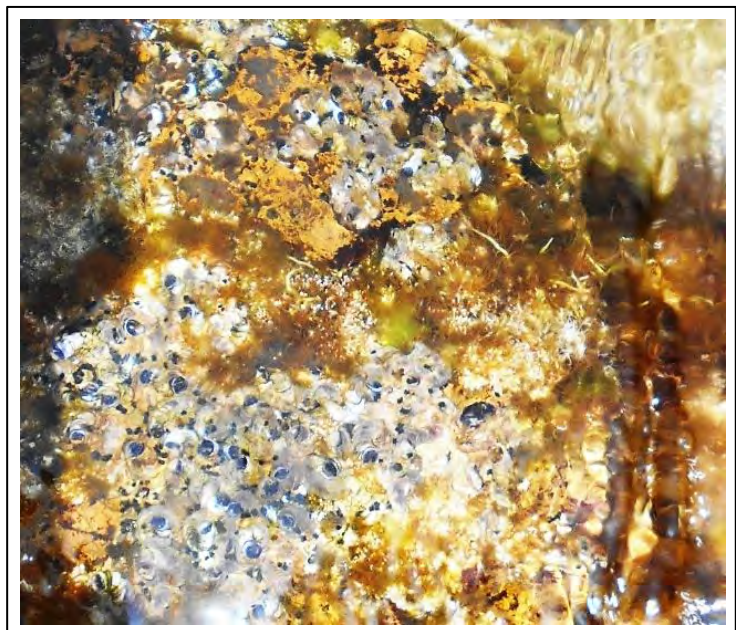
Figure 3.61. *Patella safiana* à île de Rachgoun, -1 m. Photo : Y.R. Sghaier.

Menaces : Destruction de l'habitat (ouvrages maritimes, envasement, pollution par les hydrocarbures), récolte (consommation, appât, collection).

Observations aux îles Habibas et île Paloma : L'espèce semble très rare, que nous n'avons pas observée durant nos plongées. Les plongeurs locaux signalent sa présence. Au contraire, l'espèce est commune à l'île de Rachgoun.

Dendropoma lebeche Templado, Richter & Calvo, 2016 (Fig. 3.62)

Figure 3.62. Couche monostратifiée de *Dendropoma lebeche* à l'île Paloma dans le médiolittoral inférieur. Photo: A. Ramos



Synonymies communes: *Vermetus glomerulatus* Bivona-Bernardi, 1832 ; part *Vermetus cristatus* Biondi Giunti, 1859; part *Dendropoma petraeum* (Monterosato, 1884). L'ancienne *Dendropoma petraeum* a été divisée en 3 espèces (Templado *et al.*, 2016), séparées géographiquement : *D. cristatus* (dans le Tyrrhénien et la Sicile), *D. anguliferum* (bassin oriental de la Méditerranée) et *D. lebeche* (en Afrique du Nord jusqu'au Nord-est de la Tunisie et des côtes espagnoles).

Noms vernaculaires: Vermet (fr), worm shell (en), caracol vermiforme (es).

Statut de protection: Espèce en danger ou menacée (Annexe II, Convention de Barcelone, 1995 ; Annexe I, Convention de Berne, 1996); paysage vulnérable (UNEP/IUCN/GIS Posidonie, 1990).

Distribution géographique: Espèce endémique de la Méditerranée occidentale (Afrique du Nord, jusqu'au Nord-Est de la Tunisie et les côtes espagnoles), s'étendant sur la côte atlantique du Nord-Ouest du Maroc (Templado *et al.*, 2016 ; Moreno-Lampreave & Arroyo, 2008a).

Habitat: Côtes rocheuses plus ou moins battues sur le médiolittoral inférieur et l'infralittoral supérieur (0-4 m de profondeur).

Menaces: Destruction de l'habitat (pollution organique et d'hydrocarbures, ouvrages maritimes, envasement), récolte comme appâts, piétinement par la surfréquentation de la côte.

Observations aux îles Habibas et île Paloma : L'espèce semble commune dans la zone, où elle forme des plaques encroutées grisâtres (sans *Neogoniolithon brassica-florida*) dans le médiolittoral inférieur et la frange littorale. Nous n'avons pas observé les formations en coussinets, typiques dans le secteur ibérique.

Erosaria spurca (Linnaeus, 1758) (fig. 3.63)

Synonymies communes: *Cypraea spurca* Linnaeus 1758 ; *Cypraea minima* Monterosato, 1897

Noms vernaculaires: Porcelaine souillée (Fr) ; spotted cowrie (En) ; porcelana o caurí moteada (Sp).

Statut de protection: Espèce en danger ou menacée (Annexe II, Convention de Barcelone, 1995 ; Annexe II, Convention de Berne, 1996).

Distribution géographique : Atlantique Oriental (Nord du Maroc à l'Angola, îles Canaries, Madères, Cap Vert, Ascension, Sainte Hélène) et toute la Méditerranée (Templado *et al.*, 2004 ; Moreno, 2008) .

Habitat : Dans les substrats rocheux et infra-lapidicola, entre 0 et 20 de profondeur, dans l'herbier à *Posidonia oceanica* (Templado *et al.*, 2004 ; Moreno-Lampreave, 2008).



Figure 3.63. Coquille vide d'*Erosaria spurca* de la collection d'A. Rouba. Photo : A. Ramos.

Menaces : Destruction de l'habitat et perte des proies (pollution, envasement, ouvrages maritimes, engraissement de plages), pêche aux arts trainants, compétition avec des gastéropodes exotiques, collection par les plongeurs.

Observations aux îles Habibas et île Paloma : L'espèce semble rare dans la zone que nous n'avons pas observée durant nos plongées. Seulement quelques coquilles (collection du Club Paloma-Sub).

Lithophaga lithophaga (Linnaeus, 1758) (fig. 3.64)

Synonymies communes: *Lithodomus lithophagus* (Linnaeus, 1758); *Lithodomus dactylus* Cuvier, 1817 ; *Lithodomus mytuloides* Röding, 1798.

Noms vernaculaires : Datte de mer (Fr) ; date shell (En) ; dátíl de mar (Sp) ;



Figure 3.64. Trous de la datte de mer (*Lithophaga lithophaga*) à l'île de Paloma, -16m. Photo : M. Benabdi

Statut de protection: Espèce en danger ou menacée (Annexe II, Convention de Barcelone, 1995 ; Annexe II, Convention de Berne, 1996). Espèce à protection stricte dans la Directive Habitat 92/43 de l'union européenne (Annexe IV) ; commerce international strictement contrôlé par la convention de Washington (CITES, Annexe II).

Distribution géographique : Atlantique Oriental (du Sud du Portugal à l'Angola, îles Canaries et Madères), Méditerranée, Mer Rouge (Moreno-Lampreave et *al.*, 2008f).

Habitat : Espèce endolithique dans les substrats durs (roche, coraux, formations de vermetides), entre 0 et 50 m de profondeur (Moreno-Lampreave et *al.*, 2008f).

Menaces : Destruction de l'habitat (pollution par les hydrocarbures, envasement), ramassage par les plongeurs.

Observations aux îles Habibas et île Paloma : L'espèce semble rare dans la zone, probablement pour la dureté de la roche magmatique. Nous n'avons pas observé de coquillages vivants ou morts ; seulement, des trous de *L. lithophaga* sur le littoral.

Luria lurida (Linnaeus, 1758) (fig. 3.65)

Synonymies communes: *Cypraea lurida* Linnaeus, 1758 ; *C. leucogaster* Gmelin, 1791 ; *C. aurora* Monterosato, 1897.

Noms vernaculaires: Porcelaine marron (fr) ; brown cowrie (en) ; porcelana o caurí parda (es).

Statut de protection: Espèce en danger ou menacée (Annexe II, Convention de Barcelone, 1995 ; Annexe II, Convention de Berne, 1996). Proposée par l'Union Européenne (COM (2009) 585) à inclure dans l'annexe II (espèces en danger ou menacées).

Distribution géographique : Atlantique Oriental (du Sud du Portugal à l'Angola, îles Canaries, Madères, Cap Vert, Ascension, Sainte Hélène), Méditerranée (Templado et *al.*, 2004 ; Moreno-Lampreave 2008b).

Figure 3.65. Coquille vide de *Luria lurida* de la collection d'A. Rouba. Photo : A. Ramos.

Habitat : Fonds rocheux infralittoraux entre 0 m et 20 m de profondeur ; elle peut atteindre -50 m (Moreno-Lampreave, 2008b).



Menaces : Destruction de l'habitat et perte des proies (pollution, ouvrages maritimes, envasement, engraissement des plages), pêche aux arts trainants, collection par les plongeurs, compétition avec des gastéropodes exotiques.

Observations aux îles Habibas et île Paloma : L'espèce semble rare dans la zone, nous ne l'avons pas observée durant nos plongées. Seules, quelques coquilles collectées par les plongeurs et conservées dans la collection du Club Paloma-Sub ont été observées.

Patella ferruginea Gmelin, 1791 (Fig. 3.66)

Synonymies communes: *Patella pyramidata* Lamarck, 1819; *Patella lamarckii* Payraudeau, 1826.

Noms vernaculaires: Patelle géante (fr), ferrous limpet (en), lapa ferruginosa (es)

Figure 3.66. Individus de *Patella ferruginea* dans le secteur Est des îles Habibas dans le médiolittoral. Photo : A. Ramos.



Statut de protection : Espèce en danger ou menacée (Annexe II, Convention de Barcelone, 1995 ; Annexe II, Convention de Berne, 1996). Espèce à protection stricte par la Directive Habitat 92/43 de l'Union Européenne (Annexe IV).

Distribution géographique : Espèce endémique de la Méditerranée, jusqu'à Cadix. Dans la mer d'Alboran, Corse et Sardaigne, Mer de Ligurie et Afrique du Nord (jusqu'à la Tunisie) (Moreno-Lampreave & Arroyo, 2008b).

Habitat : Roche médiolittorale battue, principalement, dans l'horizon supérieur (Ocaña *et al.*, 2009).

Menaces : Destruction de l'habitat (ouvrages maritimes, envasement, pollution par hydrocarbures), recolte (aliment, appât, collection).

Observations aux îles Habibas et île Paloma: Après les observations de la patelle géante au en Méditerranée (Ceuta, Nord du Maroc, Sud de l'Espagne, Alboran, Est de l'Algérie, Zembra à la Tunisie), la population des îles Habibas et île Paloma, avec celle de l'île de Rachgoun, semble l'une des plus importantes de la Méditerranée. Espinosa (2009) déclare que les densités observées aux îles Habibas et à l'île de Paloma sont parmi les plus élevées de la Méditerranée.

Pinna rudis Linnaeus, 1758 (Fig. 3.67)

Synonymies communes: *Pinna carnea* Gmelin, 1790; *Pinna pernula* Röding, 1798.

Noms vernaculaires : Jambonneau rude (fr) ; rough pen shell (en) ; nacra áspera, escamosa (es) ;

Statut de protection: Espèce en danger ou menacée (Annexe II, Convention de Barcelone, 1995 ; Annexe II, Convention de Berne, 1996).

Distribution géographique : Espèce amphi-atlantique d'affinités chaudes. Atlantique oriental (du Sud de l'Espagne à l'Angola, îles Açores, Canaries et Sainte Helène) ; Atlantique occidental (Mer des Caraïbes). Méditerranée, seulement dans les zones plus chaudes du bassin occidental (Templado *et al.*, 2004 ; Moreno-Lampreave & Barraón, 2008).

Figure 3.67. Le jambonneau rude (*Pinna rudis*) de la collection d'A. Rouba. Photo : A. Ramos.



Habitat : Fonds rocheux et détritiques infra et circalittoraux, entre 1 et 50 m de profondeur ; rare dans l'herbier à Posidonie (Templado *et al.*, 2004 ; Moreno-Lampreave & Barraón, 2008).

Menaces : Envasement, pollution organique, pêche aux arts traînants, ramassage par les plongeurs.

Observations aux îles Habibas et île Paloma : L'espèce semble rare aux îles Habibas, seuls deux exemplaires ont été observés en plongée, entre 25 et 35 m de profondeur. Les plongeurs locaux la signalent comme rare dans la zone.

Ranella olearia (Linnaeus, 1758) (Fig. 3.68)

Synonymies communes: *Argobuccinum olearium* (Linnaeus, 1758) ; *Ranella gigantea* .Lamarck, 1816.

Noms vernaculaires: Ranelle géante (fr) ; oil-vessel triton (en) ; bocina rugosa (es)

Statut de protection: Espèce en danger ou menacée (Annexe II, Convention de Barcelone, 1995 ; Annexe II, Convention de Berne, 1996).

Distribution géographique : Espèce cosmopolite (océans Atlantique, Pacifique et Indien). Dans l'Atlantique Oriental (de l'Irlande à l'Angola) et en Méditerranée, les populations sont plus abondantes (Templado et al., 2004 ; Moreno-Lampreave & De la Rosa, 2008).

Figure 3.68. La ranelle géante (*Ranella olearia*) de la collection d'A. Rouba. Photo : A. Ramos.

Habitat : L'espèce vit dans le circalittoral profond et bathyal, généralement, sur substrats vaseux ou détritiques vaseux, entre 60 et 400 m de profondeur (Templado et al., 2004 ; Moreno-Lampreave & De la Rosa, 2008).

Menaces : Pêche aux arts traînants.

Observations aux îles Habibas et île Paloma: Non observée en plongée. Un exemplaire de cette espèce est conservé dans la collection du Club Paloma-Sub, provenant de la pêche. Les pêcheurs locaux la signalent comme commune dans la zone.

Tonna galea Linnaeus, 1758 (Fig. 3.69)

Synonymies communes: *Dolium galea* .(Linnaeus, 1758).

Noms vernaculaires: Coquille en tonneau (fr) ; giant tun (en) ; caracola tonel (es)

Statut de protection: Espèce en danger ou menacée (Annexe II, Convention de Barcelone, 1995 ; Annexe II, Convention de Berne, 1996).

Distribution géographique : Espèce à affinités chaudes. Atlantique Oriental (du Sud du Portugal à l'Afrique du Sud), Atlantique Occidental (de la Caroline du Nord au Brésil), Méditerranée (Templado et *al.*, 2004).

Habitat : L'espèce est rencontrée dans le sédiment sablo-vaseux, de préférence près des fonds coralligènes ou détritiques, entre 15 et 80 m de profondeur (Templado et *al.*, 2004).

Menaces : Pêche aux arts traînants, ramassage par les plongeurs.



Figure 3.69. La coquille en tonneau (*Tonna galea*) de la collection d'A. Rouba. Photo : A. Ramos.

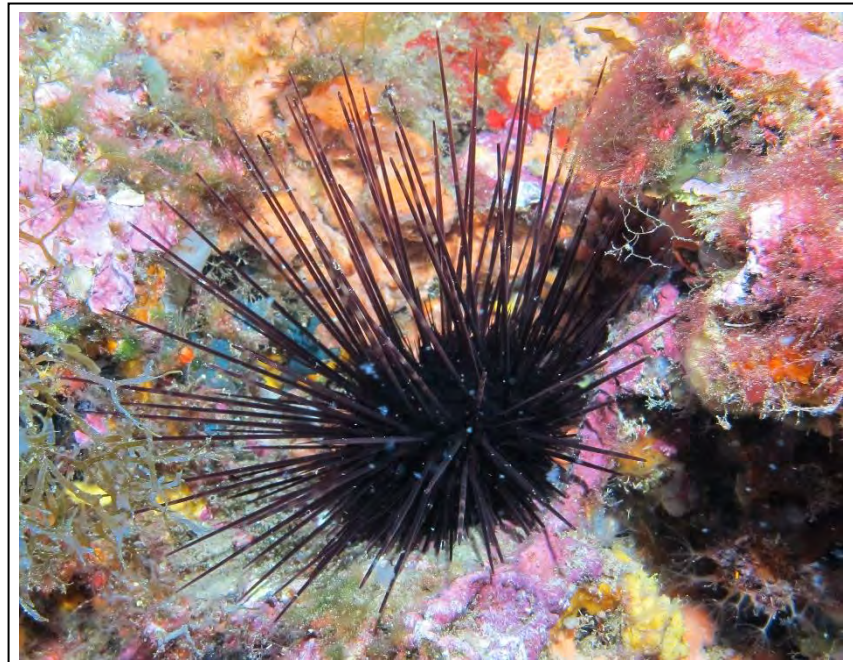
Observations aux îles Habibas et île Paloma: Non observée en plongée. Un spécimen de cette espèce est conservé dans la collection du Club Paloma-Sub, provenant de la pêche. Les pêcheurs locaux la signalent comme rare dans la zone.

g) Echinodermata

Centrostephanus longispinus (Philippi, 1845) (Fig. 3.70)

Synonymies communes:
Diadema longispina
Philippi, 1845.

Figure 3.70. L'oursin diadème ou à longs pignants (*Centrostephanus longispinus*), île Paloma, à -30 m de profondeur. Photo : A. Rouba.



Noms vernaculaires : Oursin à longs piquants, oursin diadème (Fr) ; needle-spined ousin (En) ; puercoespín marino (Sp).

Statut de protection: Espèce en danger ou menacée (Annexe II, Convention de Barcelone, 1995 ; Annexe II, Convention de Berne, 1996). Espèce à protection stricte par la Directive Habitat 92/43 de la Union Européenne (Annexe IV).

Distribution géographique : Espèce atlanto-méditerranéenne d'affinités chaudes. Méditerranée, Mer de Marmara et Atlantique Oriental (du Sud de Portugal jusqu'au Golfe de Guinée, Iles Açores, Madeira et Canaries). La sous espèce *C. longispinus rubicingulus* a été signalée dans l'Atlantique Occidental tropical (Florida à Brésil) (Templado et al., 2004).

Habitat : Espèce propre au coralligène. Elle est également présente dans le détritique côtier et le détritique du large ; entre 5 et 300 m de profondeur (Templado et al., 2004 ; Remón et al., 2008a).

Menaces : Destruction de l'habitat, envasement.

Observations aux îles Habibas et île Paloma : L'espèce semble rare, seulement une observation dans la roche aux îles Habibas, à -22 m de profondeur. Les plongeurs locaux la signalent comme une espèce non commune dans la région d'Oran.

Ophidiaster ophidianus (Lamarck, 1816) (Fig. 3.71)

Synonymies communes: Aucune

Noms vernaculaires: Etoile de mer pourpre (fr), purple starfish (en), estrella de mar púrpura (es)

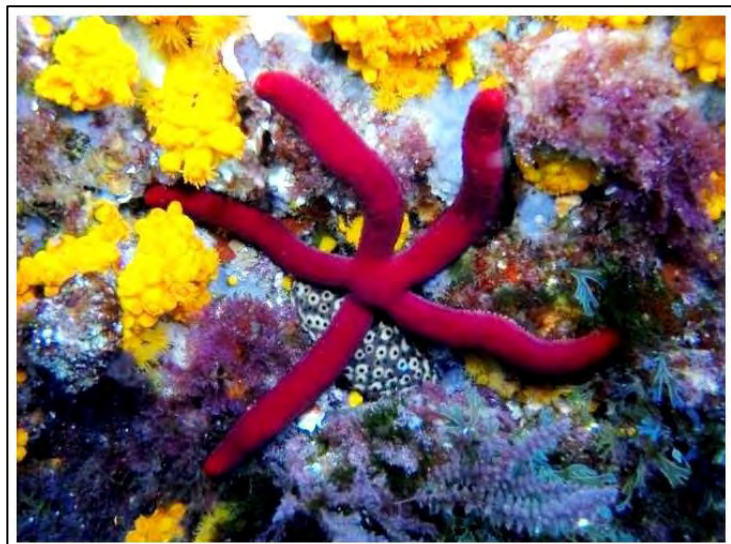


Figure 3.71. L'étoile de mer pourpre (*Ophidiaster ophidianus*) aux îles Habibas, -22 m de profondeur. Photo : M. Benabdi.

Statut de protection: Espèce en danger ou menacée (Annexe II, Convention de Barcelone, 1995 ; Annexe II, Convention de Berne, 1996). Proposée par l'Union Européenne (COM (2009) 585) à inclure dans l'annexe II (espèces en danger ou menacées).

Distribution géographique : Espèce thermophile, dans l'Atlantique oriental (Sud de Portugal au golfe de Guinée, Iles Canaries, Madeira, Cap Vert, Ascension, Sainte Helène), Méditerranée

occidentale (aussi citée à Malte, Nord-Est de la Tunisie et de la Turquie) (Templado et *al.*, 2004 ; Moreno-Lampreave & Pérez-Ruzafa, 2008).

Habitat : Sur fonds rocheux avec une illumination et hydrodynamisme modérés, entre 1 et 60 m de profondeur (Templado et *al.*, 2004 ; Moreno-Lampreave & Pérez-Ruzafa, 2008).

Menaces : Envasement (perte de l'habitat et proies), compétition avec les gastéropodes exotiques, pêche aux arts trainants, ramassage par les plongeurs.

Observations aux îles Habibas et île Paloma : L'espèce est commune dans l'infra-littoral rocheux, particulièrement, les endroits illuminés, entre 1 et 30 m de profondeur.

h) Cetacea

Delphinus delphis Linnaeus, 1758 (Fig. 3.72)

Synonymies communes: *Delphinus vulgaris* Lacépède, 1804



Figure 3.72. Le dauphin commun, *Delphinus delphis* aux îles Habibas (a) ; une embarcation de pêche du Port Bouzedjar avec le filet dérivant (b). Photo : Barbarous F. Belkacem (a) ; A. Ramos (b)

Noms vernaculaires: Dauphin commun (fr), common dolphin (en), delfín común (es).

Statut de protection: Espèce en danger ou menacée (Annexe II, Convention de Barcelone, 1995 ; Annexe II, Convention de Berne, 1996). Espèce d'intérêt communautaire qui nécessite une protection stricte de la Directrice d'Habitats Union Européenne (Annexe III).

Distribution géographique : Espèce la plus répandue dans les eaux chaudes et tempérées de tous les océans, mais qui semble en régression en Méditerranée.

Habitat : Pélagique côtière.

Menaces : Filets maillants dérivants, pollution, compétition avec *Stenella coeruleoalba*, présence de filets dérivants au port de Bouzedjar (Fig. 3.72).

Observations aux îles Habibas et île Paloma : L'espèce semble commune dans la zone, un groupe de sept dauphins a été observé aux îles Habibas.

3.2.2.2. Espèces dans l'annexe III de la Convention de Barcelone

a) Cnidaria

Corallium rubrum (Linnaeus, 1758) (Fig. 3.73)



Synonymies communes:
Madrepora rubra Linnaeus, 1758.

Noms vernaculaires: Corail rouge (fr), red-coral (en), coral rojo (es).

Synonymies communes:
Madrepora rubra Linnaeus, 1758.

Noms vernaculaires: Corail rouge (fr), red-coral (en), coral rojo (es).

Figure 3.73. Corail rouge (*Corallium rubrum*), Ténès (Chlef) -43m
Photo : M. Benabdi 2018.

Statut de protection: Espèce dont l'exploitation doit être réglementée (Annexe III, Convention de Barcelone, 1995 ; Annexe III, Convention de Berne, 1996 ; Annexe V de l'Union Européenne, Directive 92/43). Annexe II CITES (Washington Convention, 2013). Espèce en danger par l'UICN (Otero et al., 2017).

Distribution géographique: Méditerranée, principalement dans le bassin occidental ; Atlantique, du Portugal aux Sénégal et les îles Canaries et Cap Vert (Templado et al., 2004 ; Moreno-Lampreave, 2008c).

Habitat: Fonds rocheux de surfaces obscures (surplombs, grottes, parois subverticales...), entre 5 et 200 m de profondeur (Templado et al., 2004 ; Ocaña et al., 2009).

Menaces : Envasement, pollution, ramassage et surexploitation par les plongeurs.

Observations aux îles Habibas et île Paloma : Non observée en plongée ; l'espèce semble rare à profondeurs <50 m. Les pêcheurs locaux prennent quelque fois des petites branches dans les filets à langoustes.

b) Crustacea Decapoda

Homarus gammarus Linnaeus, 1758 (Fig. 3.74)

Synonymies communes: *Homarus vulgaris* Milne Edwards, 1837.

Noms vernaculaires: Homard (fr), european lobster (en), bogavante, lubricante (es)



Figure 3.74. Le homard commun (*Homarus gammarus*). Photo prise par J.C. Calvin (avec la permission de l'auteur).

Statut de protection: Espèce dont l'exploitation doit être réglementée (Annexe III, Convention de Barcelone, 1995 ; Annexe III, Convention de Berne, 1996). Proposée par l'Union Européenne (COM (2009) 585) à inclure dans l'annexe V (espèces dont l'exploitation doit être réglementée).

Distribution géographique : Atlantique oriental des îles Lofoten (Norvège) jusqu'au Maroc. Dans toute la Méditerranée et la Mer Noire, à l'exception de la côte du Levant (Templado et *al.*, 2004 ; García-Raso et *al.*, 2008).

Habitat : Démersale sur des fonds rocheux infra et circlittoraux avec des blocs et des couloirs de sable, entre 1 et 150 m, de profondeur ; généralement entre 20 et 60 m de profondeur (Holtuis, 1987 ; Templado et *al.*, 2004).

Menaces : Surpêche de l'espèce, ramassage par les plongeurs. Très appréciée en gastronomie, impliquant une surexploitation de leurs populations. C'est une espèce boréale qui peut être affectée par le réchauffement climatique.

Observations aux îles Habibas et île Paloma: *H. gammarus* n'a pas été observée aux îles Habibas-Paloma. Les pêcheurs et les plongeurs locaux la signalaient auparavant comme espèce commune ; cependant, elle est devenue rare de nos jours.

Palinurus elephas (Fabricius, 1787) (Fig. 3.35)

Noms vernaculaires : Langouste commune, langouste rouge (fr), common spiny lobster (en), langosta común, langosta roja (es).



Figure 3.75. La langouste commune (*Palinurus elephas*), île Paloma (Oran), Photo : A. Rouba

Statut de protection : Espèce dont l'exploitation doit être réglementée (Annexe III, Convention de Barcelone, 1995 ; Annexe III, Convention de Berne, 1996). Proposée par l'Union Européenne (COM (2009) 585) à inclure dans l'annexe V (espèces dont l'exploitation doit être réglementée).

Distribution géographique : Elle est distribuée de l'Atlantique Est des îles britanniques au Sud jusqu'au Cap Bojador (Sahara occidental), et y compris les Açores, Madère et les îles Canaries. Cette espèce est signalée en Méditerranée et la mer de Marmara, à l'exception de l'Est du bassin oriental, où elle n'a pas été signalée (Templado et *al.*, 2004 ; Remón et *al.*, 2008b).

Habitat : Généralement, dans les fonds rocheux infra et circalittoraux, plus rarement sableux ; entre 10 et 200 m de profondeur (Holtuis, 1987).

Menaces : Très appréciée dans la gastronomie, suggérant une surexploitation de ses populations ainsi que le ramassage par les plongeurs.

Observations aux îles Habibas et île Paloma : Non observée en plongée. Les plongeurs la signalent comme commune dans la zone, et les pêcheurs locaux la capturent dans le filet à langoustes.

Maja squinado (Herbst, 1788) (Fig. 3.76)

Synonymies communes: Aucune.

Noms vernaculaires : Araignée (fr) ; spider crab (en) ; centolla, cabra grande (es).

Statut de protection: Espèce dont l'exploitation doit être réglementée (Annexe III, Convention de Barcelone, 1995 ; Annexe III, Convention de Berne, 1996). Proposée par l'Union Européenne (COM (2009) 585) à inclure dans l'annexe V (espèces dont l'exploitation doit être réglementée)

Distribution géographique : Atlantique oriental des îles Britanniques jusqu'à la Namibie (incluant les îles Açores, Madeira, Canaries, Cap Vert). Répartition très inégale en Méditerranée (Templado et *al.*, 2004 ; Remon et *al.*, 2008c).



Habitat : Démersale au-dessus des fonds de roche ou de sable couverts d'algues des zones infra et circalittorales, jusqu'à 150 m de profondeur (Holtuis, 1987).

Menaces : Ramassage par les plongeurs. Très apprécié dans la gastronomie, suggérant que leurs populations sont très surexploitées ; espèce d'affinité tempérée, peut être affectée par le réchauffement climatique.

Figure 3.76. L'araignée de mer *Maja squinado*. (collection d'A. Rouba). Photo : A. Ramos.

Observations aux îles Habibas et île Paloma : *M. squinado* n'a pas été observée dans la zone, mais les pêcheurs et plongeurs locaux la signalent comme espèce non rare dans la région d'Oran.

Scyllarides latus (Latreille, 1803) (Fig. 3.77)

Synonymies communes: Aucune

Noms vernaculaires : Grande cigale (fr), large slipper lobster (en), cigarra de mar (es)

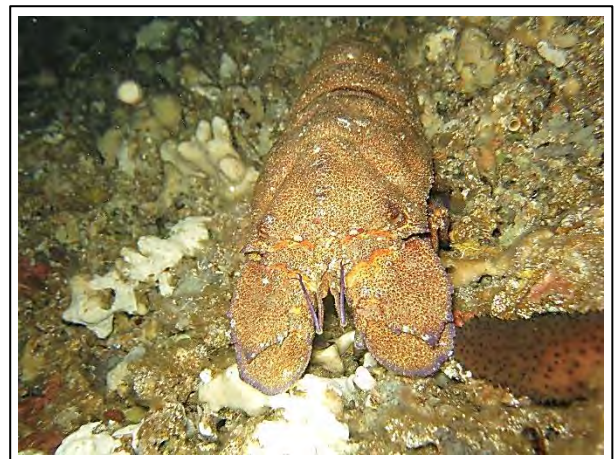


Figure 3.77. La grande cigale (*Scyllarides latus*) au nord de l'île Paloma (Pran), -15 m de profondeur. Photo : A. Rouba

Statut de protection: Espèce dont l'exploitation doit être réglementée (Annexe III, Convention de Barcelone, 1995 ; Annexe III, Convention de Berne, 1996). Proposée par l'Union Européenne (COM (2009) 585) à inclure dans l'annexe V (espèces dont l'exploitation doit être réglementée).

Distribution géographique : Atlantique oriental, de Lisbonne au Sénégal et au Golfe de Guinée (incluant les îles du Cap Vert, Canaries, Madeira, Açores), et en Méditerranée (Templado et *al.*, 2004).

Habitat : Fonds rocheux infra et circalittoraux (incluant le détritique et le sable), préfèrent les grottes de 3 à 100 m de profondeur (Remón et *al.*, 2008d).

Menaces : Destruction de l'habitat, captures non contrôlées. Appréciée dans la gastronomie, suggérant que leurs populations sont très surexploitées par le ramassage des plongeurs.

Observations aux îles Habibas-Paloma: L'espèce semble rare, elle n'a pas été observée en plongée. Cependant, les pêcheurs et les plongeurs indiquent que les grandes cigales ne sont pas rares dans la région d'Oran.

Scyllarus arctus (Linnaeus, 1758) (Fig. 3.78).

Synonymies communes: Aucune.

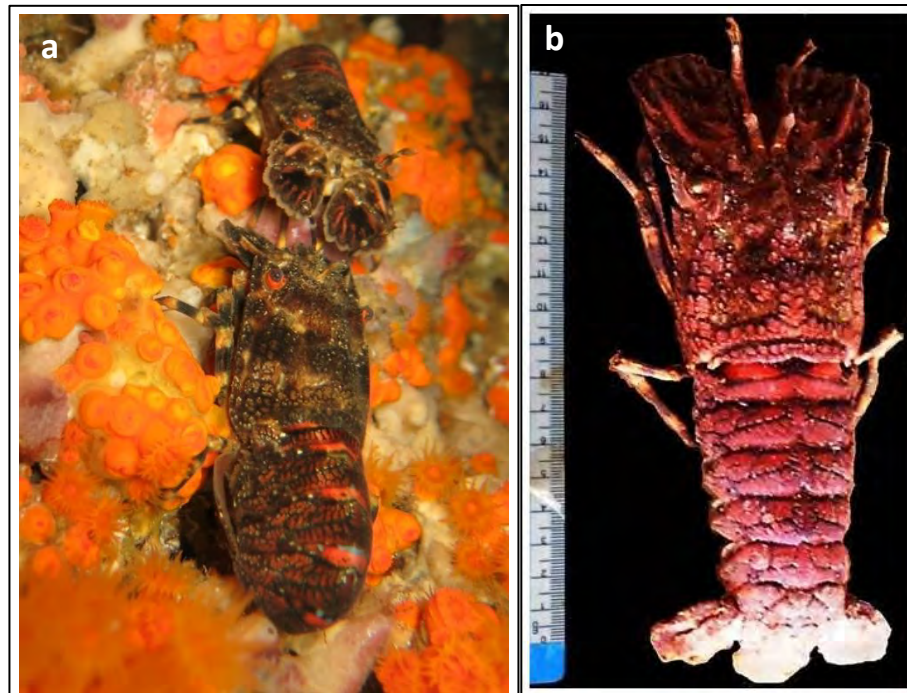


Figure 3.78. Petite cigale (*Scyllarus arctus*) à l'île Paloma. Collection d'A. Rouba. Photos : A Rouba a), A. Ramos b).

Noms vernaculaires: Petite cigale (fr), small slipper lobster (en), santiaguino, castañeta (es).

Statut de protection: Espèce dont l'exploitation doit être réglementée (Annexe III, Convention de Barcelone, 1995 ; Annexe III, Convention de Berne, 1996).

Distribution géographique : L'espèce se trouve dans l'Atlantique Est, du Canal de la Manche au nord de la Mauritanie (Açores, Madère, Canaries). Méditerranée et la mer de Marmara (Remón *et al.*, 2008e).

Habitat : Démersale, au-dessus des fonds rocheux et vaseux et herbiers à posidonie, entre 1 à 60 m de profondeur (Remón *et al.*, 2008d).

Menaces : Destruction de l'habitat (ouvrages maritimes), ramassage par les plongeurs.

Observations aux îles Habibas et île Paloma: *S. arctus* n'a pas été observée aux îles Habibas et à l'île Paloma en plongée. Mais les pêcheurs et les plongeurs locaux indiquent que les petites cigales ne sont pas rares dans la région d'Oran. Nous avons vu quelques spécimens séchés au Club Paloma-Sub.

c) Echinodermata

Paracentrotus lividus (Lamarck, 1816) (fig. 3.79)

Synonymies communes: *Echinus vulgaris* Blainville, 1825 ; *Echinus purpureus* Risso, 1826.

Noms vernaculaires : Châtaigne de mer, oursin-pierre (fr) ; rock sea-urchin (en) ; erizo de mar común (es).

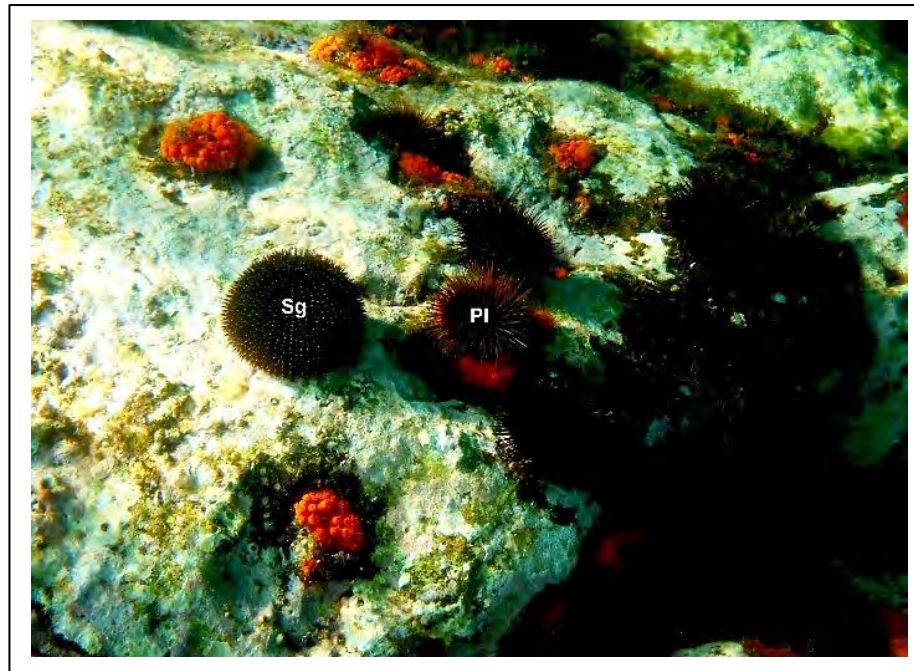


Figure 3.79. Les oursins *Paracentrotus lividus* (Pl) et *Sphaerechinus granularis* (Sg) aux îles Habibas, -2 m de profondeur. Photo : A. Ramos.

Statut de protection: Espèce dont l'exploitation doit être réglementée (Annexe III, Convention de Barcelone, 1995 ; Annexe III, Convention de Berne, 1996).

Distribution géographique : Espèce atlanto-méditerranéenne. Méditerranée, Atlantique Oriental (des îles Britanniques à la Mauritanie, îles Açores, Madères et Canaries) (Templado et *al.*, 2004).

Habitat : Généralement, sur fonds rocheux infralittoraux bien éclairés et dans l'herbier à *Posidonia*, entre 0 et 20 m de profondeur ; peut atteindre 80 m de profondeur, dans le coralligène et le détrique côtier (Tortonese & Vadon, 1987).

Menaces : Destruction de l'habitat (pollution, ouvrages maritimes, envasement), ramassage incontrôlé par les plongeurs.

Observations aux îles Habibas et île Paloma : *Paracentrotus lividus* est très abondant entre 0 et 17 m, surtout dans le faciès de surpâturage.

d) Poissons

Epinephelus marginatus (Linnaeus, 1758) (Fig. 3.80)

Synonymies communes : *Epinephelus guaza* (Linnaeus, 1758), *E. gigas* (Brünnich, 1768).



Figure 3.80. Juvénile d'*Epinephelus marginatus* au îles Habibas, -8 m de profondeur. Photo : J.G. Harmelin.

Noms vernaculaires : Mérou brun ou sombre (Fr) ; dusky grouper (En) ; mero (Sp).

Statut de protection: Espèce dont l'exploitation doit être réglementée (Annexe III, Convention de Barcelone, 1995 ; Annexe III, Convention de Berne, 1996). Proposée par l'Union Européenne (COM (2009) 585) à inclure dans l'annexe V (espèces dont l'exploitation doit être réglementée). Espèce en danger (liste rouge de l'IUCN, 2004).

Distribution géographique: Atlantique Oriental (Sud des îles Britanniques à Natal en l'Afrique du Sud) et l'Atlantique Occidental (des Bermudes au Nord du Brésil) et en Méditerranée (Tortonese, 1986).

Habitat : généralement, sur des fonds rocheux irréguliers avec des blocs et anfractuosités, de la surface jusqu'à 250 m de profondeur (Tortonese, 1986b);

Menaces : Forte pression de la chasse sous-marine sur les grands adultes (surpêche des mâles).

Observations aux îles Habibas et île Paloma : L'espèce semble commune dans la zone, où nous avons observé en plongée des individus juvéniles, mais pas d'adultes. Cela suggère que la zone des îles Habibas et de l'île de Paloma pourrait être une zone de nurserie pour cette espèce.

Sciaena umbra Linnaeus, 1758 (fig. 3.81)

Synonymies communes: *Johnius umbra* (Linnaeus, 1758), *Corvina nigra* (Bloch, 1791).

Noms vernaculaires : Maigre, corb commun (fr) ; brown meagre (en) ; corvina (es).



Figure 3.81. *Sciaena umbra* sur un herbier à *Posidonia oceanica* à Bousfer en face à l'île Paloma (Oran) à -15 m. Photo A. Rouba.

Statut de protection: Espèce dont l'exploitation doit être réglementée (Annexe III, Convention de Barcelone, 1995 ; Annexe III, Convention de Berne, 1996). Proposée par l'Union Européenne à inclure parmi les espèces protégées (COM (2009) 585).

Distribution géographique : Espèce atlanto-méditerranéenne. Atlantique Oriental (du canal de la Manche au Sénégal, îles Canaries, Madeira, Açores), Méditerranée, Mer Noire (Templado et *al.*, 2004).

Habitat: Généralement, sur des fonds rocheux irréguliers avec des blocs et des anfractuosités, sur l'herbier à Posidonie, entre 1 et 30 m de profondeur (bien qu'elle peut atteindre -180 m de profondeur) (Templado et *al.*, 2004).

Menaces: Pêche sous-marine (adultes). Altération ou destruction de l'herbier de Posidonie (juvéniles).

Observations aux îles Habibas et île Paloma: L'espèce n'a pas été observée dans la zone, mais les pêcheurs et les plongeurs indiquent que le corb commun n'est pas rare dans la région d'Oran. Benabdi et *al.* (2016) la signalent comme rare aux îles Habibas.

3.2.3. Autres espèces d'intérêt

Dans cette partie, nous incluons un groupe d'espèces observées aux îles Habibas et à l'île Paloma présentes dans le coralligène et qui sont importantes comme éléments bio-constructeurs, destructeurs et/ou architecturaux (Hong, 1980) ; mais également pour leur rareté. Ces espèces doivent être incluses dans la catégorie des espèces vulnérables à la pression des plongeurs (l'érosion ou le ramassage) ou au détachement par les filets de la pêche fixe.

3.2.3.1. Invertébrés

a) Cnidaria (Anthozoa)

Eunicella cavolini (Koch, 1887) (Fig. 3.82)



Figure 3.82. La gorgone jaune (*Eunicella cavolini*). a) Faciès sur une paroi verticale à Boulimat (Bejaia, -31 m). b) l'île de Paloma, -41 m de profondeur. Photos: M. Benabdi a), A. Ramos b).

Synonymies communes: Aucune

Noms vernaculaires : gorgone jaune (fr) ; yellow gorgone (en) ; gorgonia amarilla (es).

Statut de protection: Cette espèce devrait faire l'objet de mesures de protection (Annexe II de la Convention de Barcelone).

Distribution géographique : Espèce endémique de la Méditerranée, principalement dans le bassin occidental et l'Adriatique (Carpine & Grasshoff, 1975).

Habitat : Espèce caractérisant les parois rocheuses verticales de la biocénose coralligène, entre 10 et 150 m de profondeur (Carpine & Grasshoff, 1975).

Menaces : Envasement, pêche aux filets à poste (trémil-langouste), érosion et ramassage par plongeurs.

Observations aux îles Habibas et île Paloma: Gorgone non commune dans la zone, et localisée dans le coralligène sur parois verticales, entre 32 et 45m de profondeur.

Eunicella labiata

Thomson, 1927 (Fig. 3.83)

Synonymies communes: Aucune

Noms vernaculaires: gorgone rose (fr); pink gorgone (en); gorgonia rosa (es).



Figure 3.83. La gorgone rose (*Eunicella labiata*) à l'île de Paloma, -37 m de profondeur. Photo: A. Rouba.

Statut de protection: Cette espèce devrait faire l'objet de mesures de protection (Annexe II de la Convention de Barcelone).

Distribution géographique : Côte occidentale africaine, du Maroc à l'Angola (incluant les îles du Cap Vert), le Golfe de Cadix. En Méditerranée, observée seulement dans la Mer d'Alboran (Moreno-Lampreave et *al.*, 2008g).

Habitat : Fonds rocheux ou détritiques infra et circalittoraux, entre 3 et 40 m de profondeur ; ainsi qu'à l'entrée des grottes (Moreno-Lampreave et *al.*, 2008g).

Menaces : Fort envasement, pêche aux arts traînants et fixes, érosion et ramassage par plongeurs.

Observations aux îles Habibas et île Paloma: Espèce très rare, que nous n'avons pas observée en plongée. Seulement un exemplaire à l'île de Paloma, photographié par A. Rouba (Club Paloma-Sub) à 37 m de profondeur.

Eunicella verrucosa (Pallas, 1766) (Fig. 3.84)

Synonymies communes: Aucune

Noms vernaculaires : gorgone verruqueuse (fr) ; warty gorgone (en) ; gorgonia verrucosa (es).

Statut de protection : Cette espèce devrait faire l'objet de mesures de protection (Annexe II de la Convention de Barcelone).

Distribution géographique : Atlantique oriental, de l'Angleterre à l'Angola et la Mauritanie (incluant les îles Canaries, Madeira et Cap Vert). Dans le bassin occidental de la Méditerranée (Carpine & Grasshoff, 1975 ; Moreno-Lampreave et al., 2008h).

Habitat : Espèce sciaphile qui se développe surtout sur les substrats durs ciraclittoraux et dans le début du bathyal de 30 à 400 m de profondeur (Carpine & Grasshoff, 1975 ; Moreno-Lampreave et al., 2008h).



Figure 3.84. La gorgone verruqueuse (*Eunicella verrucosa*) -50 m Ténès (Chlef). Photo : M. Benabdi

Menaces : Envasement, pêche au chalut et aux filets à poste (trémail-langouste) ; possible ramassage par plongeurs.

Observations aux îles Habibas et île Paloma: Gorgone rare dans le coralligène de la zone sur parois verticales et surfaces subhorizontales, entre 40 et 50 m de profondeur.

Paramuricea clavata (Risso, 1826) (Fig. 3.85)

Synonymies communes: *Paramuricea chamaeleon* (Koch, 1887).

Noms vernaculaires: gorgone pourpre, gorgone caméléon, gorgone multicolore (fr) ; chameleon gorgone (en) ; gorgonia camaleón, gorgonia violácea (es).



Figure 3.85. La gorgone pourpre (*Paramuricea clavata*) dans le coralligène des îles Habibas, à -35 m. Photo : Y.R. Sghaier.

Statut de protection: Cette espèce devrait faire l'objet de mesures de protection (Annexe II de la Convention de Barcelone). Espèce classée vulnérable par la liste rouge de l'UICN (Otero et *al.*, 2017).

Distribution géographique : Espèce endémique de la Méditerranée, principalement dans le bassin occidental et l'Adriatique (Carpine & Grasshoff 1975 ; Moreno-Lampreave et *al.*, 2008h).

Habitat : Espèce caractéristique de la biocénose coralligène (Pérès & Picard, 1964), comme *Eunicella cavolini*. Cependant *P. clavata* est rencontrée plus profondément, jusqu'à 100 m de profondeur (Carpine & Grasshoff 1975 ; Moreno-Lampreave et *al.*, 2008i). Dans tout le bassin occidental, on la trouve surtout entre 50-60 m.

Menaces : Envasement, pêche aux arts traînants et fixes, érosion et ramassage par les plongeurs.

Observations aux îles Habibas et île Paloma: Gorgone très commune dans la zone. Généralement, sur les parois verticales et les tombants jusqu'à 16 m de profondeur et sur surfaces horizontales profondes, à partir de -42 m.

Phyllangia americana Milne Edwards & Haime, 1849 (Fig. 3.86)

Synonymies communes: *Phyllangia mouchezii* (Lacaze-Duthiers, 1897).

Noms vernaculaires: Aucun

Statut de protection : Cette espèce devrait faire l'objet de mesures de protection (Annexe II de la Convention de Barcelone). Annexe II CITES (Washington Convention, 2013).

Distribution géographique : Atlantique orientale, du Portugal au Sénégal (incluant les îles Açores, Madeira et Canaries). Dans toute la Méditerranée (Moreno & López-González, 2008).

Habitat : Espèce vivant sur fonds rocheux infra et circalittoraux, entre 3 m (à la faveur des grottes) et 70 m de profondeur (Moreno & López-González, 2008).

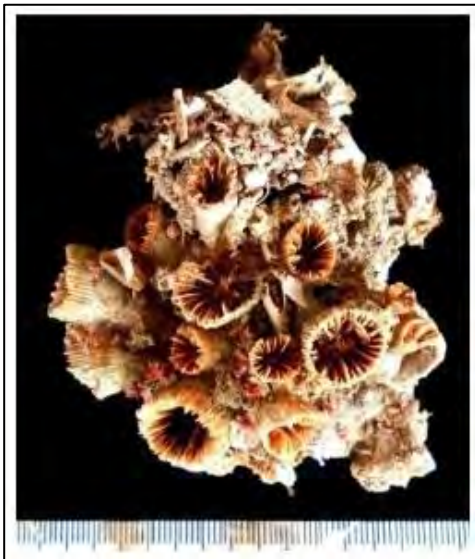


Figure 3.86. Le corail *Phyllangia americana* de la collection d'A. Rouba. Photo: A. Ramos.

Menaces : Pêche aux arts traînants et fixes, érosion et ramassage par plongeurs.

Observations aux îles Habibas et île Paloma: *P. americana* n'a pas été observée. Le Club Paloma-Sub a quelques spécimens recoltés dans la zone, mais les plongeurs locaux signalent son caractère non commun.

Pourtalesmilia anthophyllites (Ellis & Solander, 1786) (Fig. 3.87)

Synonymies communes: *Madrepora anthophyllites* Ellis & Solander, 1786 ; *Coenocyathus corsicus* Milne Edwards & Haime, 1848.

Noms vernaculaires: Aucun

Statut de protection: Cette espèce devrait faire l'objet de mesures de protection (Annexe II de la Convention de Barcelone).

Figure 3.87. Le corail *Pourtalesmilia anthophyllites*. Dans une grotte à Séco Negro (île Paloma) -42 m. Photo: M. Benabdi



Distribution géographique : Atlantique orientale, de Portugal au Golfe de la Guinée (incluant les îles Açores, Canaries et Cap Vert). Très localisée en Méditerranée Occidentale (Moreno-Lampreave & López-González, 2008).

Habitat : Espèce vivant sur les fonds rocheux circalittoraux et bathyales, entre 40 et 300 m de profondeur. Elle peut apparaître dans l'infralittoral sur les toits des grottes (8-20 m de profondeur) (Moreno-Lampreave & López-González, 2008 ; Ocaña *et al.*, 2009).

Menaces : Érosion et ramassage par plongeurs dans les grottes.

Observations aux îles Habibas et île Paloma: *P. anthophyllites* n'a pas été observée, et l'espèce semble très rare. Le Club Paloma-Sub a un exemplaire pris à l'île de Paloma.

b) Mollusca

Monoplex parthenopeus (Salis Marschlins, 1793) (Fig. 3.88)

Synonymies communes: *Cymathium parthenopeum*

Noms vernaculaires: coquille de Parthenope (fr); Parthenope shell (en) ; concha de Parténope (es).



Statut de protection : Cette espèce devrait faire l'objet de mesures de protection (vulnérable). Moreno-Lampreave & Gómez-Alvarez (2008) soulignent qu'en dépit d'une très large distribution, il s'agit d'une espèce en nette régression en Méditerranée, due au chalutage et à sa récolte par les plongeurs.

Distribution géographique : Espèce cosmopolite (océans Indien, Pacifique et Atlantique). En Méditerranée, dans le secteur occidental et la Mer Ionienne (Moreno-Lampreave & Gómez-Alvarez, 2008).

Figure 3.88. Coquille de Parthenope (*Monoplex parthenopeus*) de la collection d'A. Rouba. Photo : A. Ramos.

Habitat : Dans l'infralittoral et le circalittoral supérieur, entre 10 et 50 m de profondeur sur différents types de fond (roche, détritique, vase) (Moreno-Lampreave & Gómez-Alvarez, 2008).

Menaces : Pêche aux arts traînants et fixes et le ramassage par les plongeurs.

Observations aux îles Habibas et île Paloma: L'espèce semble relativement commune dans la zone, des coquilles jetées par les pêcheurs ont été observées dans l'Anse des îles Habibas et la zone de mouillage de l'île de Paloma.

Spondylus gaederopus Linnaeus 1758 (Fig. 3.89)

Synonymies communes: Aucune

Noms vernaculaires: spondyle, pied d'âne (fr) ; spinous scallop (en) ; ostra roja (es).

Statut de protection: Cette espèce devrait faire l'objet de fortes mesures de protection (en danger). Moreno-Lampreave et al. (2008j) soulignent que sa vulnérabilité est liée aux différents épisodes de mortalités massives subies par cette espèce entre 1981 et 2005. Les populations de cette espèce se rétablissent difficilement. En revanche, elle est récoltée par les plongeurs pour la consommation ou pour sa coquille particulière.

Distribution géographique: Espèce endémique de la Méditerranée et de la côte Sud du Portugal (Moreno-Lampreave & Gómez-Alvarez, 2008j).

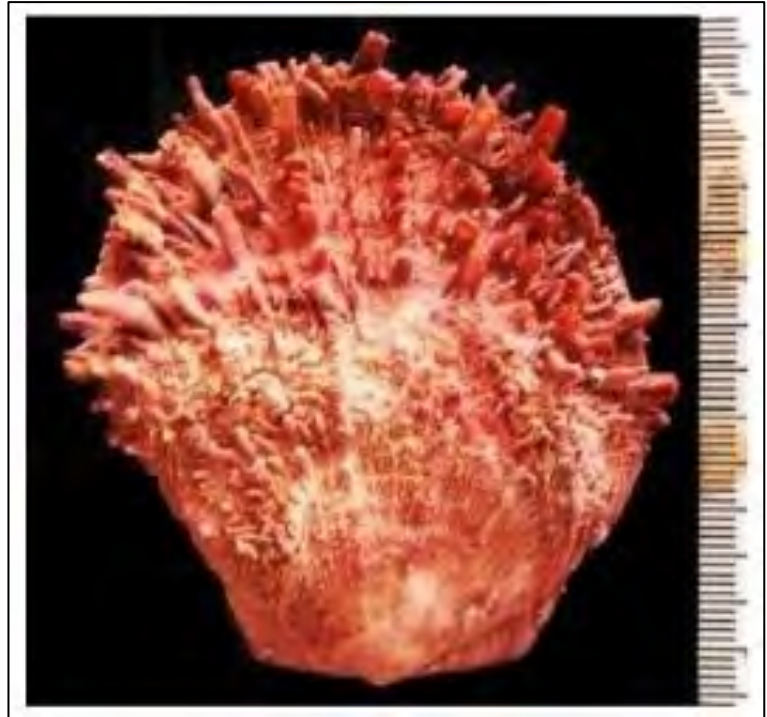


Figure 3.89. Coquille supérieure de *Spondylus gaederopus* de la collection d'A. Rouba. Photo : A. Ramos.

Habitat: Dans l'infralittoral rocheux, entre 3 et 50 m de profondeur (Moreno-Lampreave et al., 2008j).

Menaces: Maladies massives, ramassage par les plongeurs.

Observations aux îles Habibas et île Paloma: Les individus vivants de cette espèce n'ont pas été observés dans la zone. Cependant, de nombreuses coquilles ont été observées dans l'Anse des îles Habibas. Les plongeurs locaux soulignent la rareté de cette espèce.

c) Bryozoa***Pentapora fascialis*** (Pallas, 1776) (Fig. 3.90)

Synonymies communes: *Hippodiplosia fascialis* (Pallas, 1776), *Hippodiplosia foliacea* (Ellis & Solander, 1786)

Noms vernaculaires: Corne d'élan (fr) ; elk horn (en); cuerno de alce (es).

Statut de protection: Cette espèce devrait faire l'objet de mesures de protection (vulnérable).

Distribution géographique: Espèce atlanto-méditerranéenne, de l'Ouest de l'Irlande, Détroit de Gibraltar, en Méditerranée (Moreno-Lampreave et al., 2008k).

Habitat : Dans les fonds durs de l'infralittoral inférieur et le circalittoral (coralligène), entre 20 et 150 m de profondeur ; occasionnellement, sur les fonds détritiques (Moreno-Lampreave et *al.*, 2008k).

Menaces : Envasement, pêche aux arts traînants et fixes, ramassage par les plongeurs et/ou érosion/destruction par contact, pollution organique.

Figure 3.90. Colonie de *Pentapora fascialis* aux îles Habibas, -33 m de profondeur. Photo : Y.R. Sghaier



Observations aux îles Habibas et île Paloma: Espèce relativement commune dans le coralligène des îles Habibas et de l'île Paloma, entre 35 et 50 m de profondeur. Les colonies peuvent atteindre les 30 cm de diamètre.

d) Echinodermata

Hacelia attenuata (Gray, 1840) (fig. 3.91)

Synonymies communes: *Ophidiaster attenuatus* Gray, 1840. *Asterias coriacea* Grube, 1840.

Noms vernaculaires: Etoile de mer rouge (fr) ; red starfish (en) ; estrella de mar roja (es).

Figure 3.91. L'étoile de mer rouge (*Hacelia attenuata*) sur les fonds coralligènes à Chenoua (Tipaza), à -42 m de profondeur. Photo : M. Benabdi.



Statut de protection : Cette espèce devrait faire l'objet de mesures de protection (vulnérable).

Noms vernaculaires : Etoile de mer rouge (fr) ; red sea-star (en) ; estrella de mar roja (es).

Distribution géographique : Espèce atlanto-méditerranéenne. En Méditerranée (elle est rencontrée principalement dans le bassin occidental), Atlantique Oriental (Sud de l'Espagne au golfe de Guinée, îles Açores, Madère, Canaries et Cap-Vert) (Moreno-Lampreave et *al.*, 2008).

Habitat : Espèce du coralligène propre, présente dans le détritique côtier et le détritique du large ; entre 1 (surplombs, entrée des grottes) et 150 m de profondeur (Moreno-Lampreave et *al.*, 2008).

Menaces : Pêche aux arts traînants, envasement, collection par les plongeurs.

Observations aux îles Habibas et île Paloma : L'espèce semble rare dans la zone, seulement un exemplaire a été observé aux îles Habibas, à 43 m de profondeur.

e) Tunicata

Halocynthia papillosa (Linnaeus, 1767) (fig. 3.92)

Synonymies communes : Aucune.

Noms vernaculaires : Ascidie rouge (fr) ; red ascidian (en) ; ascidia roja (es).

Statut de protection : Cette espèce devrait faire l'objet de mesures de protection (vulnérable).

Distribution géographique : Espèce endémique de la Méditerranée qui s'étend à l'Atlantique (du Portugal aux îles Canaries) ; et dans toute la Méditerranée (Ramos-Esplá et *al.*, 2008).

Habitat : Espèce d'environnements propres et sciaphiles, principalement du coralligène, entre 1 et 100 m de profondeur; présente dans le détritique côtier et sur les rhizomes de *Posidonia oceanica* (Ramos-Esplá et *al.*, 2008).



Figure 3.92. L'ascidie rouge (*Halocynthia papillosa*) à l'île Paloma, -15 m de profondeur. Photo : I. Zigui.

Menaces : Pêche aux arts traïnants, envasement, érosion et ramassage par les plongeurs (Luna-Perez et *al.*, 2010). Espèce très sensible à l'envasement et à la pollution organique (bio-indicateur).

Observations aux îles Habibas et île Paloma: Espèce peu commune dans le coralligène de la zone, entre 10 et 40 m de profondeur.

3.2.3.2. Poissons

Parmi les espèces vulnérables des poissons, il ya lieu de signaler la présence des grands serranidés (*Epinephelus*, *Mycteroperca*). Ces espèces sont très appréciées et ciblées par la chasse sous-marine, sachant que leur vulnérabilité est liée à l'hermaphrodisme protogynique qui les caractérise (capture des individus mâles, de grandes tailles et un comportement sédentaire).

Epinephelus caninus (Valenciennes, 1843) (Fig. 3.93)

Synonymies communes : Aucune.

Noms vernaculaires : Mérou gris (fr) ; dogtooth grouper (en); cherna dentón (es).

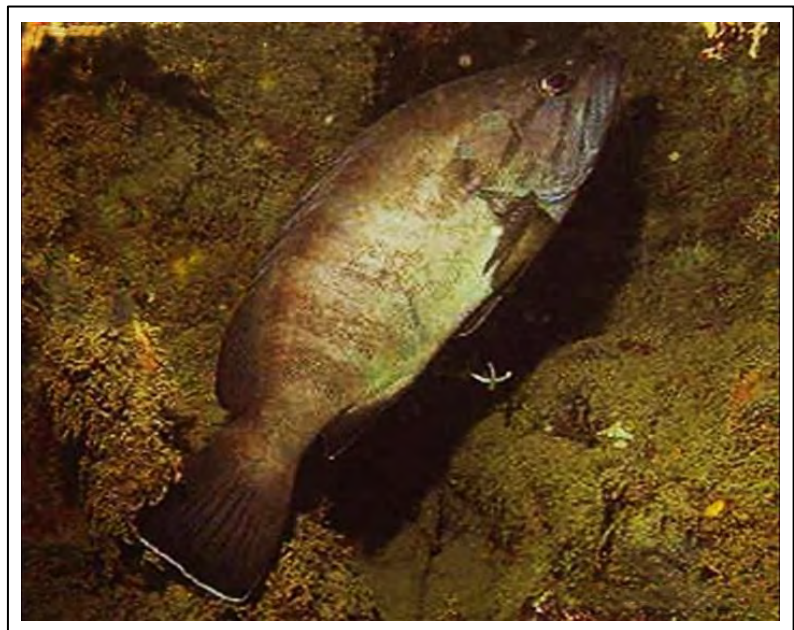


Figure 3.93. Le mérou gris *Epinephelus caninus*. Photo prise par J.C. Calvin, 2000 (avec la permission de l'auteur).

Statut de protection: L'espèce ne fait l'objet d'aucune mesure de protection.

Distribution géographique : Atlantique Oriental, du Nord du Portugal jusqu'au Sénégal ; Méditerranée, côtes espagnoles, au Sud et dans le bassin Oriental, excepté la Mer Egée (Tortonese, 1986).

Habitat : Démersal sur fonds rocheux, fonds sableux ou fonds vaseux, de 10 à 400 m de profondeur (Tortonese, 1986 ; Bauchot, 1987).

Menaces : L'espèce ne semble pas être menacée, mais sa rareté serait due à la surpêche des juvéniles sur la côte.

Observations aux Habibas et île Paloma: Cette espèce n'a pas été observée en plongée. Les pêcheurs et les plongeurs locaux la signalent comme très rare dans la zone.

Epinephelus costae (Steindachner, 1878) (Fig. 3.94)

Synonymies communes: *Epinephelus alexandrinus* Valenciennes, 1828).



Figure 3.94. Trois juvéniles de badèche (*Epinephelus costae*) aux îles Habibas, -12 m. Photo: Barbarous.

Noms vernaculaires : badèche (fr) ; golden grouper (en); falso abadejo (es).

Statut de protection: L'espèce ne fait l'objet d'aucune mesure de protection.

Distribution géographique : Atlantique Oriental, du Sud du Portugal jusqu'au Nigéria ; Méditerranée, excepté le Nord de l'Adriatique (Tortonese, 1986).

Habitat : Démersal sur fonds rocheux, sur les prairies sous-marines, fonds sableux et vaseux, jusqu'à 300 m de profondeur (Tortonese, 1986; Bauchot, 1987).

Menaces : L'espèce ne semble pas être menacée, cependant, sa rareté serait due à la surpêche des juvéniles sur la côte.

Observations aux îles Habibas et île Paloma: Espèce fréquente dans la zone, avec de rares adultes (jusqu'à 80 cm) et des juvéniles, ce qui témoigne de la forte pression de pêche de la zone.

Mycteroperca rubra (Bloch, 1793) (Fig. 3.95)

Synonymies : *Epinephelus acutirostris* (Valenciennes, 1828).

Noms vernaculaires : Mérrou royal (fr), comb grouper (en); gitano, abade (es).

Statut de protection: L'espèce ne fait l'objet d'aucune mesure de protection.

Distribution géographique: Atlantique Oriental (du Portugal jusqu'à l'Angola, Madère, Canaries) et Occidental (Bermudes au Nord du Brésil) et Méditerranée (Tortonese, 1986).



Figure 3.95. Mérou royal juvénile (*Mycteroperca rubra*), Sud Est de l'île Paloma à – 25 m.
Photo : A. Rouba.

Habitat : Démersal en bordure de prairies sous-marines, sur des fonds rocheux et des fonds sableux, entre 1 et 200 m de profondeur, mais plus commun jusqu'à 50 m (Tortonese, 1986 ; Bauchot, 1987).

Menaces : Pêche sous-marine dans les endroits de reproduction.

Observations aux îles Habibas et île Paloma: Espèce n'a pas été observée durant les plongées de prospection. Néanmoins, les plongeurs de la zone signalent souvent sa présence sur les fonds rocheux des îles Habibas et de l'île Paloma.

3.2.4. Espèces exotiques

Quelques espèces exotiques ont été inventoriées dans les zones marines des îles Habibas et de l'île de Paloma : *Caulerpa cylindracea*, *Asparagopsis armata*, *Oculina patagonica*, *Phacellophora camtschatica*, *Percnon gibbesi*, *Amathia verticillata*).

3.2.4.1. Macrophyta

a) Chlorophyta

Caulerpa cylindracea Sonder, 1845 (Fig. 3.96)

Synonymies communes: *Caulerpa racemosa* var. *cylindracea* (Sonder) Verlaque, Huisman & Boudouresque 2003.

Noms vernaculaires : algue raisin (fr) ; grape alga (en) ; alga racino (es).

Distribution géographique : Originaire de l'Indopacifique, actuellement dans l'Atlantique (îles canaries) et partout en Méditerranée (Rodriguez-Prieto et al. 2013 ; Verlaque et al. 2015).

Habitat : Dans les fonds infralittoraux et circalittoraux (durs et meubles), entre 0 et 70 m de profondeur (Rodriguez-Prieto et *al.* 2013 ; Verlaque et *al.* 2015).



Figure 3.96. *Caulerpa cylindracea* aux îles Habibas, -12 m. Photo : Y.R. Sghaier.

Menaces : Elle est considérée comme l'une des pires 100 espèces envahissantes (Streftaris & Zenetos, 2006) ; elle peut coloniser tout l'habitat (algues infralittorales, coralligène, détritique côtier), principalement les biotopes altérés par l'homme.

Observations aux îles Habibas et île Paloma: L'espèce est très commune entre 0 et 43 m de profondeur. Bien que l'espèce ne soit pas dominante dans les communautés de fonds durs ou meubles ; probablement, durant la période chaude (été), elle peut le devenir.

b) Rhodophyta

Asparagopsis taxiformis (Delile) Trevisan de Saint-Léon, 1845 (Fig. 3.97).



Figure 3.97. *Asparagopsis taxiformis* dans le secteur Ouest des îles Habibas, à -20m de profondeur. Photo : Y. R. Sghier

Synonymies communes: *Fucus taxiformis* Delile, *Falkenbergia hillebrandii* (Bornet) Falkenberg.

Noms vernaculaires: Aucun, seulement à Hawaï sous les noms de «limu kohu ou bulaklak».

Distribution géographique : Origine indopacifique, largement distribué dans les mers tempérées chaudes et tropicales (Rodriguez-Prieto et al., 2013 ; Verlaque et al., 2015).

Habitat : Fonds rocheux infra et circalittoraux, entre 0 et 50 m de profondeur (Rodriguez-Prieto et al. 2013).

Menaces : Elle se comporte comme une espèce envahissante dans certaines régions.

Observations à Habibas et île Paloma : L'espèce est très abondante aux îles Habibas et à l'île de Paloma, entre 0 et 27m de profondeur, mais ne semble pas envahissante.

3.2.4.2. Invertébrés

a) Cnidaria

Oculina patagonica de Angelis, 1908 (Fig. 3.98):

Synonymies communes: aucune

Noms vernaculaires: Corail de la Patagonie (fr), Patagonian coral (en), coral de la Patogonia (es).

Distribution géographique : Corail hermatypique qui fait l'objet de controverse par son origine. Cette espèce est probablement native du Sud-Ouest de l'Atlantique (Brésil, Uruguay, Argentine) et en expansion dans le Nord-est Atlantique tempéré chaude (îles Canaries, Méditerranée). En Algérie, cette espèce a été signalée pour la première fois par Sartoretto et al. (2008) aux îles Habibas et sa répartition au niveau nationale a été reportée par Grimes et al. (2018).

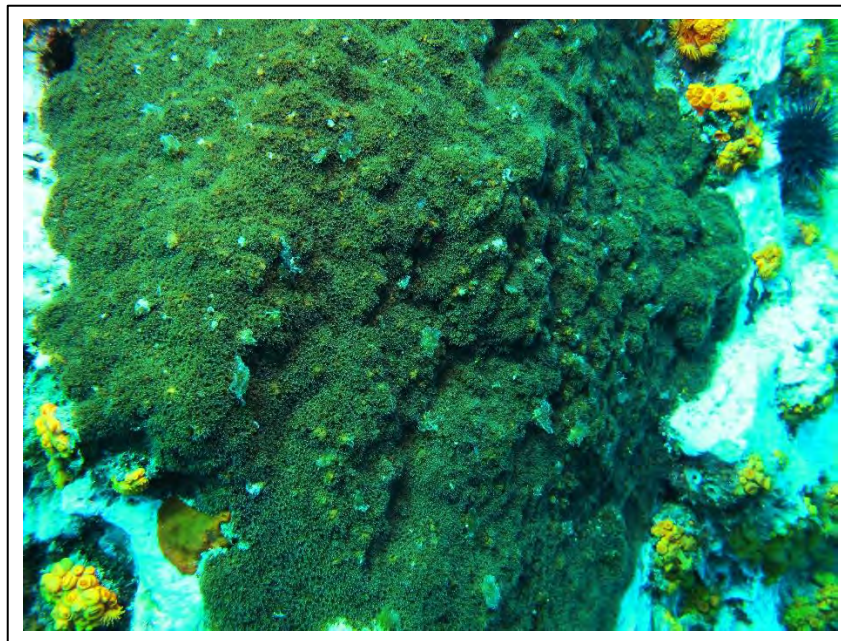


Figure 3.98. Grande colonie du Corail de la Patagonie *Oculina patagonica* à l'île Paloma, à -13 m de profondeur. Photo : M. Benabdi.

Habitat : Roche Infralittorale photophile, entre 0 et 15m de profondeur. Espèce résistante, à part des environnements pas pollués, elle se trouve dans les ports et la roche sous l'influence du sédiment.

Menaces : Espèce avec un caractère envahissant, elle peut dominer la roche infralittorale supérieure et se substituer au corail endémique *Cladocora caespitosa*.

Observations aux îles Habibas et île Paloma : Rare dans les îles, seulement deux colonies ont été observées.

Phacellophora camtschatica Brandt, 1835 (3.99)

Synonymies communes: *Callinema ornata* Verrill, 1869; *Cyanea ambiguum* Brandt, 1838.

Noms vernaculaires: Aucun

Distribution géographique : Espèce d'affinités froides, dont l'origine est du Pacifique Nord. Actuellement, cette espèce est considérée comme cosmopolite et rarement observée en Méditerranée (Deidun & Piraino, 2019).

Habitat : Espèce epi-pélagique.

Menaces : Actuellement, l'espèce ne constitue pas un problème connu et son pouvoir urticant est faible.

Figure 3.99. *Phacellophora camtschatica* dans les eaux des îles Habibas. Photo : Barbarous.



Observations aux îles Habibas et île Paloma : Rare (Deidun & Piraino, 2019), observée une seule fois seulement aux îles Habibas.

c) Crustacea (Decapoda)

Percnon gibbesi (H. Milne Edwards, 1853) (Fig. 3.100)

Synonymies communes: *Percnon planissimus* (Herbst, 1804)

Noms vernaculaires: Crabe plat (fr) ; flat crab (en), cangrejo araña (es).

Distribution géographique : Cosmopolite. Est-Pacifique (de California au Chili), W-Atlantique (de Floride à Brésil), Est-Atlantique (de Madeira au Golfe de Guinée). En Méditerranée, cette espèce est signalée dans les zones chaudes (Galil et *al.*, 2002).

Habitat : Roche infralittorale supérieure (0-5 m de profondeur), mais peut atteindre -29 m de profondeur (González-Pérez, 1995). Généralement, sous les blocs et les fissures de la roche.

Menaces: *P. gibbesi* est considérée comme une espèce envahissante dans certains pays, mais pas en Algérie.



Figure 3.100. a) Mue de *Percnon gibbesi* aux îles Habibas, -2 m. (Photo : Y.R. Sghaier). b) *Percnon gibbesi*, -1m, Tipaza (Photo : M. Benabdi 2012)

Observations aux îles Habibas et île Paloma : L'espèce ne semble pas abondante, seule une mue a été observée près de l'Anse du port des îles Habibas.

d) Bryozoa

Amathia verticillata (delle Chiaje, 1822) (Fig. 3.101)

Synonymies communes: *Zoobotryon verticillatum* (delle Chiaje, 1822), *Z. pellucidum* Ehrenberg, 1829.

Noms vernaculaires: Spaghetti (fr), spaghetti bryozoan (en), espaguetti (es).



Figure 3.101. Le bryozoaire *Amathia verticillata* (jaune) dans l'anse de l'île de Paloma, -0,2 m de profondeur. Photo : A. Ramos.

Distribution géographique : *Amathia verticillata* est rencontrée dans les eaux tempérées et chaudes dans l'ouest de l'océan Atlantique et dans la mer des Caraïbes ; cette espèce est répandue dans le monde entier comme un organisme du fouling.

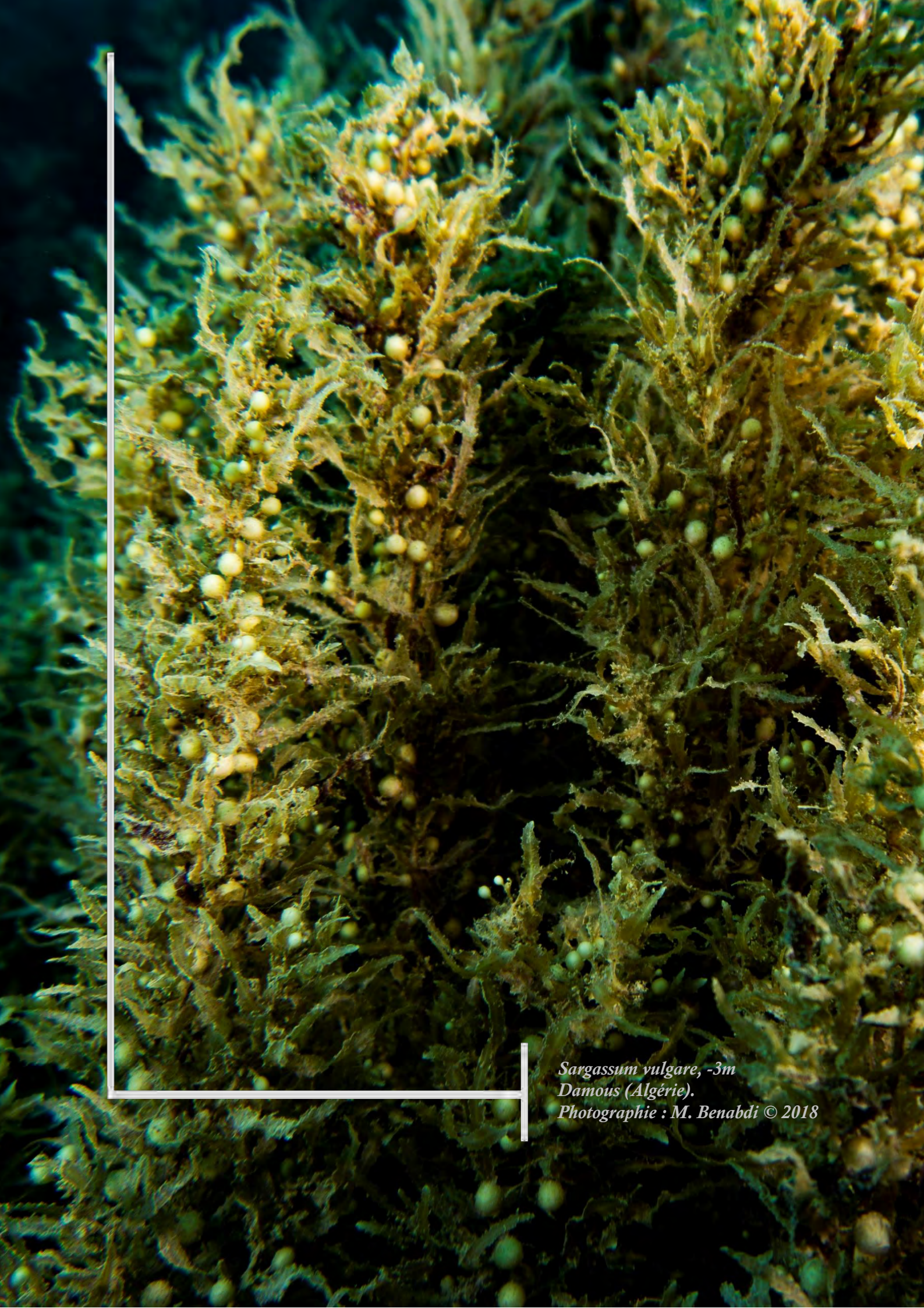
Habitat : Eaux peu profondes et calmes sur substrats durs (roche, coque des navires, galets, ports, lagunes littorales).

Menaces : Elle est considérée comme espèce envahissante dans certains pays.

Observations aux îles Habibas et île Paloma : Localisée des colonies près des endroits très calmes (embarcadères des îles Habibas et de l'île de Paloma).

Chapitre 4

Interaction pêche – Habitats marins clés



Sargassum vulgare, -3m
Damous (Algérie).
Photographie : M. Benabdi © 2018

4. Analyse des interactions entre la pêche et les habitats marins clés des îles Habibas et de l'île Paloma

4.1. Statut des pressions dans la zone d'étude

Le statut des pressions identifiées dans la zone d'étude et à proximité des habitats marins clés des îles Habibas et de l'île de Paloma selon la méthodologie proposée par La Rivière et *al.* (2015) est rapportée dans le tableau 4.1. Cette analyse montre clairement que l'essentiel des pressions qui s'exercent sur les habitats marins clés de ces deux sites sont étroitement liées à la pêche. Ces pressions sont quasiment de type « impact physique » dû principalement à la nature des engins utilisés par les pêcheurs. En effet, l'enquête effectuée entre février et septembre 2019 et nos observations antérieures ainsi que les données de l'administration (DGPA, DPRH d'Oran et d'Ain Témouchent) mettent en évidence l'utilisation de tous les types d'engins de pêche connus dans la zone, en particulier, les filets maillants calés au fonds, les chaluts de fond et les nasses. La pêche dite sportive ou de plaisance constitue également une pression importante tout comme le mouillage des embarcations de plaisance et des navires de pêche ainsi que la plongée sous-marine sous toutes ses formes. Additivement à ces menaces et pressions, l'enquête a également révélé l'existence de menaces qui pourraient être importantes provenant des activités de pêche illicite, pêche en plongée en scaphandre et d'autres techniques de pêche non conventionnelles.

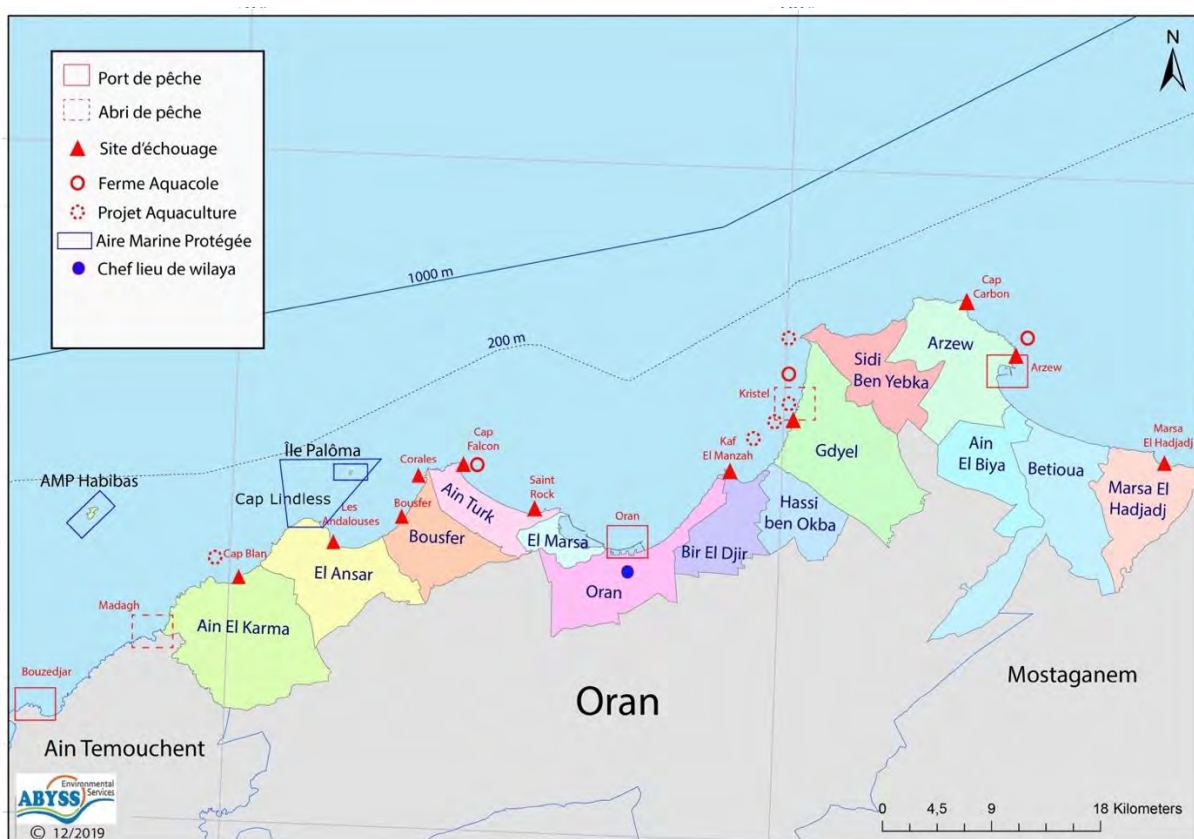


Figure 4.1. Cartographie des principales activités marines dans la zone d'étude.

Tableau 4.1. Statut des pressions dans la zone d'étude

Catégories de pression	Pressions et effets	Exemples d'activités	Ile Habibas	Ile Paloma
Pertes physiques (modification permanente)	Perte d'un habitat	Constructions, poldérisation	Non	Non
	Changement d'habitat (pour un autre type de fond marin)	Rechargement de plages ; constructions d'infrastructure altérant la dynamique sédimentaire, rejets de déchets industriels, eaux usées, ou dragage portuaire, aquaculture, récifs artificiels	Non	Non
Perturbations physiques du fond (modification temporaire et/ou réversible)	Extraction de substrat	Extraction de granulats, dragage portuaire	Non	Non
	Tassement	Piétinement, pêche (casiers, à pied), passage d'engins	Non	Non
	Abrasion superficielle	Pêche (dragues, filets calés de fond, casiers, chaluts de fond), ensouillage de câbles, plongée sous-marine, mouillage	Oui	Oui
	Abrasion peu profonde			
	Abrasion profonde			
	Remaniement	Ensouillage de câbles, tamisage, pose d'objets/ constructions sur le fond	Non	Non
	Dépôt faible de matériel	Aquaculture, extraction de granulats, clapage, rejets de dragage	Non	Non
Dépôt important de matériel	Non		Non	
Changements hydrologiques	Modification des conditions hydrodynamiques	Constructions (barrages, digues, récifs artificiels, dispositifs énergie renouvelable)	Non	Non
	Modification de la charge en particules	Aquaculture ; rejets de dragage ou de déchets, constructions + toutes les activités susceptibles de remettre du sédiment en suspension	Non	Non

Les autres activités à risques ou catégories de pressions telles que décrites par La Rivière et *al.* (2015) sont soit inexistantes autour des îles Habibas et de l'île Paloma (extraction de granulats, pêche à pied, récifs artificiels, constructions, barrages, digues, poldérisation, rechargement de plages, etc.) ou elles sont à un niveau insignifiant d'impact potentiel, soit parce que les activités sont très faiblement développées, localisées à des distances qui réduisent très considérablement leurs effets potentiels ou les annulent complètement du fait des courants.

4.2. Pression de la pêche et habitats marins clés de la zone d'étude

La cartographie de la pêche au niveau de la réserve naturelle marine des îles Habibas révèle une pression et une diversité de la pêche qui s'exerce et qui affecte l'ensemble de la zone de la RNM sans distinction. Cette pêche est pratiquée d'une manière qui cible particulièrement la zone intégrale (centrale) de la réserve qui devrait bénéficier de la plus grande protection, du fait que cette zone abrite les composantes les plus remarquables et les plus fragiles de la biodiversité marine de cette zone. Dans le périmètre immédiat de l'île Paloma la pêche est essentiellement pratiquée à la ligne à partir du bord et en apnée. Les filets maillants de surface sont calés à de faibles, voire très faibles profondeurs alors que les filets maillants de fond sont plutôt calés dans le périmètre extérieur de l'île Paloma sur les fonds situés entre 20 et 100 m mais majoritairement au dessus de 50 m de profondeur. Les filets calés en surface privilégient la zone Ouest de l'île et ne n'ont pas été observés sur son versant Sud, probablement du fait du caractère abrupte de la pente dans cette zone. La pêche à la ligne sur embarcation est pratiquée dans toute la zone de l'île Paloma indistinctement de la profondeur. Les mêmes techniques de pêche sont observées au niveau de la RNM des îles Habibas à l'exception de la pêche à la ligne à partir du bord.

Il est intéressant de noter une stratification des différentes activités de la pêche au niveau de Seco Blanco. Dans le noyau central, se pratique la pêche en apnée sur des profondeurs situées à moins de 25 m – 30 m. La pêche à la ligne sur embarcation dans un second cercle entre 30 m et 70 m de profondeurs. Dans un troisième cercle se pratique la pêche aux filets maillants calés au fond entre 50 m et 70 m de profondeurs. On note un chevauchement entre les zones où se pratiquent ces dernières catégories de pêche. Il est également utile de noter qu'à Seco Blanco et Seco Negro, l'ensemble du périmètre est fréquenté par les différentes catégories des pêcheurs.

La superposition de la carte des habitats marins clés et celle de la pression due aux activités de la pêche permet de mettre en évidence les interactions entre les activités et les zones où sont localisés ces habitats. Cette approche est importante pour les gestionnaires des deux AMP des îles Habibas et de Cap Lindlès qui inclue l'île de Paloma. En effet, il y a lieu de signaler que l'analyse de la vulnérabilité a permis de qualifier le niveau de sensibilité et de vulnérabilité des deux zones d'étude.

Cette carte, montre, tant au niveau des îles Habibas qu'autour de l'île Paloma, que tous les habitats remarquables identifiés et décrits sont exposés aux engins de pêche, même s'il y a lieu de noter que le secteur Est de l'île Paloma échappe à cette pression, probablement du fait de la profondeur abrupte.

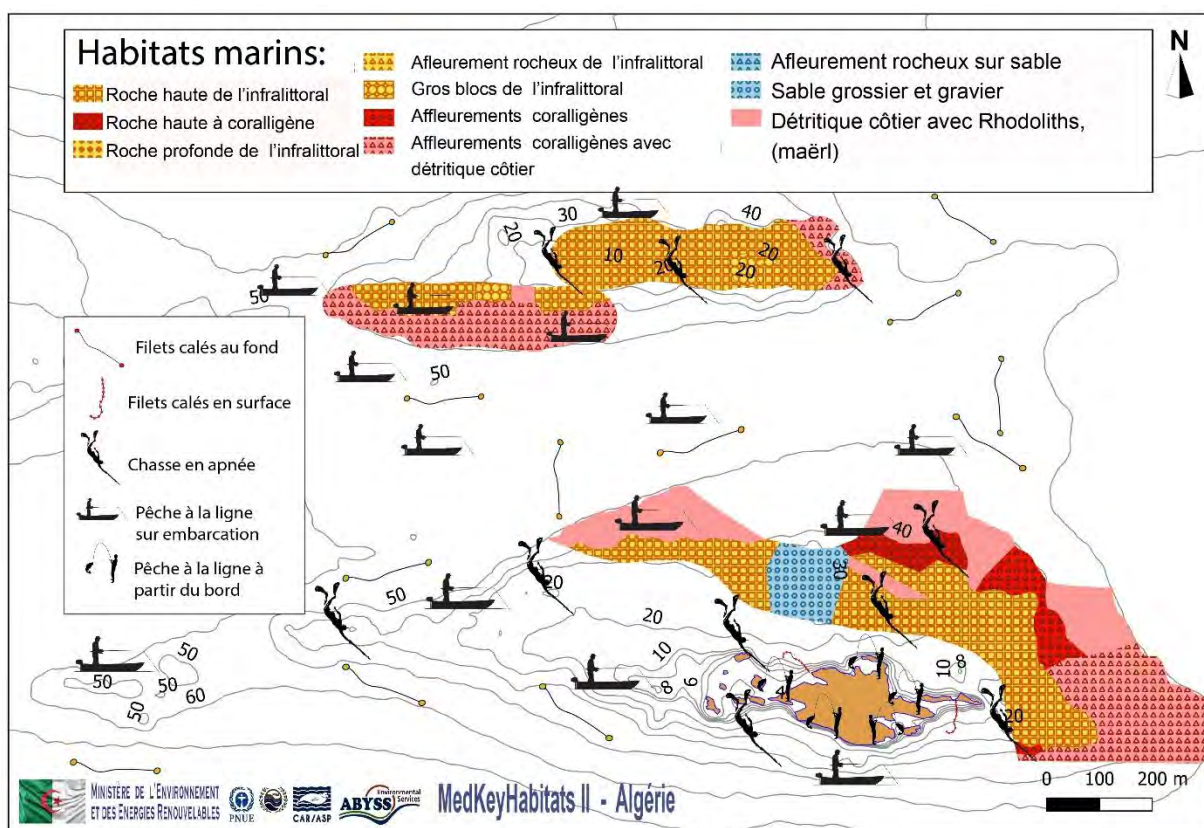


Figure 4.2. Carte de la superposition des zones de pêche et des habitats marins clés de l'île Paloma

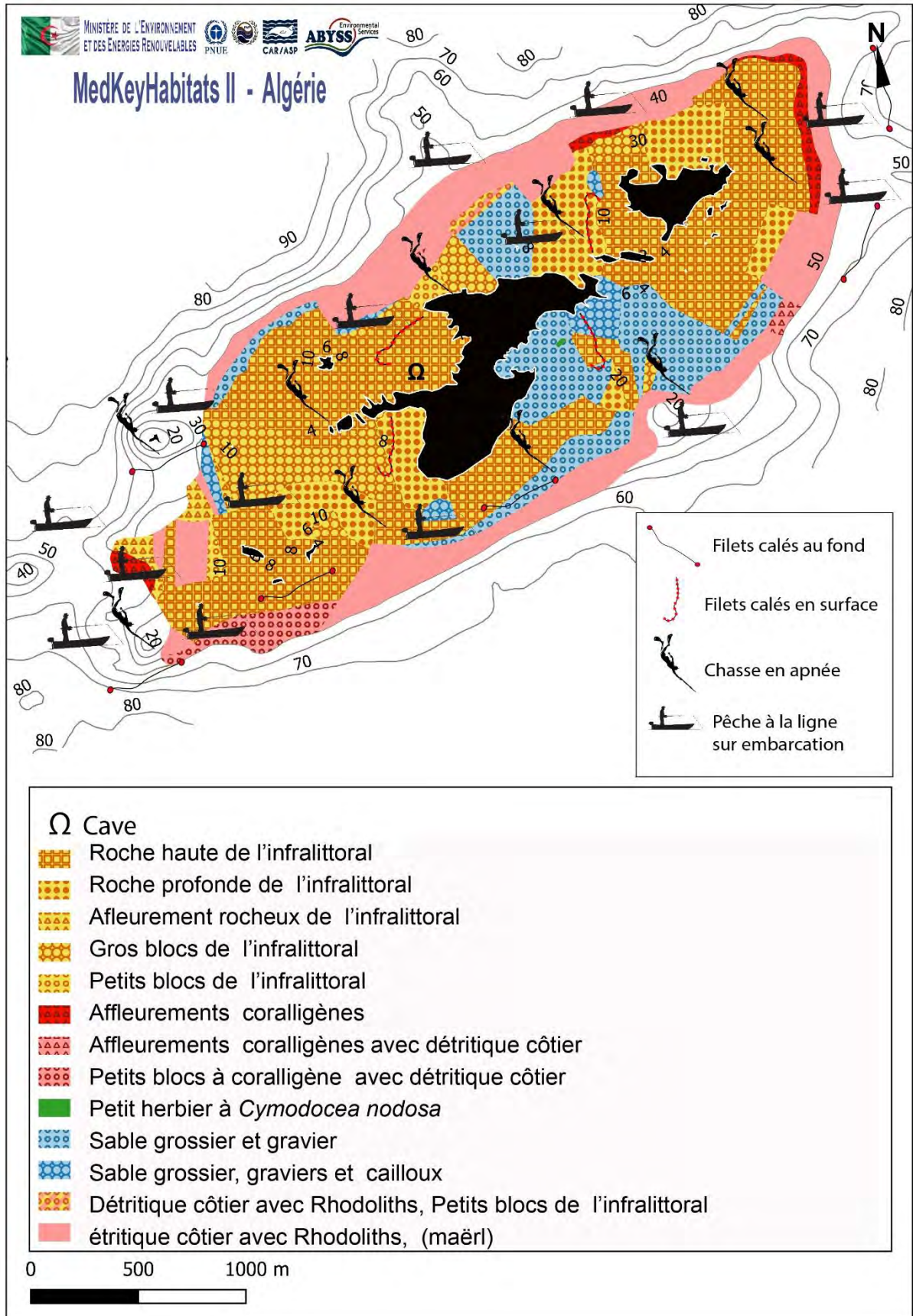


Figure 4.3. Carte de la superposition des zones de pêche et des habitats marins clés des îles Habibas

Il y a lieu de rappeler que même si l'effort de pêche global est important dans les deux sites, notamment par la pêche artisanale, celle-ci est pratiquée essentiellement par des engins passifs (non trainants) et par voie de conséquence, les effets de l'abrasion due à ces engins de pêche, au stade actuel, n'ont pas d'impact négatif notable. Les plongées effectuées dans les deux sites dans le cadre du projet MedKeyHabitats n'ont pas non plus montré d'abrasion remarquable sur les fonds explorés.

Toutefois, il est nécessaire de considérer en perspective de la mise en œuvre du plan de gestion de ces deux sites, que les effets de la chasse sous-marins et de la pêche dite de plaisance peuvent être nocifs pour la biodiversité en général, surtout que ce type de prélèvements n'est pas encore bien connu et quantifié. En dépit de leur nombre réduit, ces deux pratiques de la pêche ciblent particulièrement par leur technique de pêche, les individus de grande taille (géniteurs) pouvant ainsi compromettre l'équilibre démographique des populations ciblées.

Les caractéristiques de la zone d'étude ainsi que les observations faites lors des plongées dans cette zone permettent de souligner les éléments suivants :

- i. L'absence de constructions, d'infrastructures ou de rechargement de plages, qui suggère qu'il n'y a pas d'altération de la dynamique sédimentaire pour ces raisons. Cette situation peut être avancée sur le fait qu'aucune perte d'habitats ne peut être attribuée à l'heure actuelle dans cette zone à la construction, aux infrastructures ou au rechargement des plages. En effet, les deux sites ne sont pas construits et ne sont pas habités, les îles Habibas sont localisées à 4.85 milles marins (09 km) de Cap Blanc (localité la plus proche) et 24.3 milles marins (45 km) de l'agglomération la plus importante (ville d'Oran).

L'île Paloma est située à 4.3 milles marins (7 km) de la ville et de la plage de Bousfer et 13.5 milles marins (25 km) de la ville d'Oran. Les plages de sables les plus proches de ces deux sites ne sont pas connues pour être exposées à l'érosion côtière et la dynamique sédimentaire dans la zone suit les processus naturels. Cette situation est illustrée par la plage de Cap Blanc pour les îles Habibas et les plages, Bousfer, et des Andalouses pour l'île Paloma. Aucune opération de rechargement de plage n'a été menée à proximité des deux sites. Le remaniement qui peut affecter les habitats du fait d'ensouillage des câbles, de tamisage, de pose d'objets ou de constructions sur le fond est inexistant dans la zone étudiée.

- ii. De même, il ne peut être avancé que des modifications sur la structure des habitats de la zone soit liée aux fermes aquacoles. En effet, la seule ferme aquacole de la zone se trouve au niveau de Cap Falcon et est localisée loin des deux sites d'étude et ne peut constituer un risque pour leurs habitats. Il en est de même, pour les rejets de déchets industriels ou des eaux usées. Il n'existe pas de grands rejets d'eaux usées domestiques ou industriels qui pourraient affecter les habitats de la zone. Les petits rejets illicites qui se trouvent sur la côte (eaux usées domestiques d'habitations individuelles) ne peuvent pas affecter les habitats des deux sites, compte tenu de la distance qui sépare ces habitats du rivage et le jeu des courants qui est très important dans ce secteur de la côte algérienne. En outre, les wilayas de la zone d'étude sont dotées de capacités d'épuration relativement importantes et pouvant prendre en charge les eaux usées produites par les agglomérations et les villes côtières les plus proches des îles Habibas et de l'île de Paloma. Oran est dotée de deux STEP pour une capacité cumulée de 1543000 d'équivalent habitats.

La STEP d'Ain Turk qui se trouve en face de la zone de l'île Paloma permet le traitement de 43 000 Équivalent habitats. Les îles Habibas sont localisées dans une zone qui est dépourvue de grandes agglomérations et d'activités industrielles à risque de pollution. La wilaya d'Ain Témouchent est dotée de deux STEP (Bouzedjar et Ain Témouchent) et de 07 stations de lagunage. La STEP la plus proche, celle Bouzedjar dispose de capacités de traitement de 19 000 Équivalent habitants

- iii. Aucune activité d'extraction de granulats marins n'est connue dans la zone d'étude. Le port d'Oran est régulièrement dragué pour maintenir sa bathymétrie fonctionnelle. Les produits de dragage sont rejetés dans les canyons sous-marins dans les zones identifiées par les services relevant des travaux publics. Le risque lié aux rejets de dragage sur les habitats sensibles des deux sites d'étude est extrêmement limité, compte tenu de la fréquence des opérations de dragage, des quantités draguées et de la distance des sites de dragage par rapport à la zone d'étude et de rejet des produits de dragage.
- iv. La modification des conditions hydrodynamiques par la construction (barrages, digues, récifs artificiels, dispositifs énergie renouvelable) est quasi inexistante dans la zone. La modification de la charge en particules, du fait de l'aquaculture, les rejets de dragage, les déchets, ainsi que toute activité susceptible de remettre du sédiment en suspension n'a pas été décelée dans la zone des îles Habibas et de l'île Paloma. La circulation marine dans la zone et l'intensité des courants annulent quasiment tout effet potentiel des particules lié à ces activités. Ce constat est conforté par la grande clareté des eaux (transparence) notée dans la zone d'étude.
- v. Le tassement qui peut s'opérer soit par le piétinement ou par la pêche (casiers, à pied) n'existe pas dans la zone. De même, le tassement qui serait dû au passage des engins ne peut pas s'opérer dans la zone, compte tenu de la géomorphologie et de la nature du fond très accidentée qui ne permet pas le passage d'engins trainants.
- vi. L'un des effets les plus importants de la pression de la pêche sur les habitats benthiques et qui pourrait compromettre la biodiversité de ces habitats se manifeste sous la forme d'abrasion qui peut être superficielle, peu profonde ou profonde. Cette abrasion peut être provoquée par les dragues, filets maillants calés sur le fond, casiers, chaluts de fond, ensouillage de câbles, plongée sous-marine, mouillage. A proximité des habitats marins clés des îles Habibas et de l'île Paloma, l'activité de la pêche artisanale²¹ utilise les engins passifs, principalement les filets maillants calés au fond, les filets maillants de surface, la pêche à la ligne et la pêche sportive en apnée.

La pratique de la plongée sous-marine est très présente à l'île Paloma alors que les mouillages sont de plus en plus fréquents sur les petits fonds autour de ces îles. L'enquête menée sur les sites d'étude dans le cadre du projet MedKeyHabitats II a révélé un braconnage²², notamment en plongée sous-marine pouvant être à la base de risque à ne pas négliger sur les la biodiversité marine des sites.

²¹ artisanale est simplement définie comme « tout exercice traditionnel de la pêche commerciale à proximité des côtes ». Loin d'apporter une précision suffisante sur la qualification exacte de la pêche artisanale, elle en aggrave l'ambiguïté par le renvoi à des référents non précisément déterminés (proximité des côtes par exemple, l'emploi du terme traditionnel) (Catanzano, 2014).

²² Pêche illicite, pêche en apnée de nuit (utilisant la lumière), pêche dans des zones interdites (de restriction), etc.

4.3. Evaluation de la réponse des habitats face aux pressions de la pêche

4.3.1. Résistance des habitats

La résistance d'un habitat est définie comme sa capacité à tolérer une pression sans modification notable de ses caractéristiques biotiques et abiotiques. L'évaluation de la résistance des habitats des îles Habibas et de l'île Paloma ainsi que les deux hauts fonds qui se trouvent à proximité de celle-ci (Seco Blanco et Seco Negro) a été faite et en se basant sur l'échelle proposée par La Rivière et al. (2015)²³.

Cette évaluation a montré que ces sites présentent tous une haute résistance (tab. 4.2). Ceci traduit l'état des habitats rencontrés lors des différentes plongées de prospections menées sur le site. En effet, au regard des connaissances initiales que nous avons sur ces sites, des quelques publications, en particulier de la littérature grise ainsi que des connaissances sur des sites similaires, il apparaît qu'il n'y a pas de modifications notables des caractéristiques biotiques et abiotiques des habitats étudiés. De même, les caractéristiques de la structure générale de la biodiversité marine dans ce type d'habitats ainsi que des structures en tailles des espèces caractéristiques de ces habitats semblent être normales. Les pressions décrites par la méthodologie proposée ne semblent pas avoir impacté de manière significative la structure physique et biologique de ces habitats.

Tableau 4.2. Évaluation de la résistance des habitats des îles Habibas, de l'île Paloma, de Seco Blanco et de Seco Negro

Indice	Sites			
	Iles Habibas	Ile Paloma	Seco Blanco	Seco Negro
Résistance	Haute	Haute	Haute	Haute

4.3.2. Résilience des habitats

La résilience est définie comme étant le temps nécessaire à la récupération d'un habitat une fois que la pression impactante a cessé et sur la base de l'échelle semi-quantitative de résilience d'un habitat affecté par la pression (tab. 4.3).

Tableau 4.3. Échelle d'évaluation de la résilience des habitats des îles Habibas, de l'île Paloma, de Seco Blanco et de Seco Negro

	Impact	Aucune	Faible	Modéré	Haute	Très haute
Échelle	Année	> 25 ans	10-25 ans	2-10 ans	1-2 ans	< 1 an
Site						

- ²³ **Aucune résistance : Destruction de l'habitat** (ex. : suppression de l'habitat), en raison d'une **perte totale** de ses caractéristiques biotiques (ex. : disparition d'espèces clés ou caractéristiques) et abiotiques (ex. : disparition du substrat) **pouvant entraîner une modification du type d'habitat**. La perte peut par exemple se traduire par une **réduction quasi-totale** de la surface de recouvrement, de la densité ou de l'abondance des espèces clés ou caractéristiques.
- **Faible résistance : Dégradation sévère** de l'habitat, en raison d'une **perte majeure** des caractéristiques biotiques (ex. : déclin drastique des espèces clés ou caractéristiques) et abiotiques (ex. : dégradation importante du substrat) de l'habitat **pouvant entraîner une modification du type d'habitat** perte peut par exemple se traduire par une diminution de la surface de recouvrement, de la densité, de l'abondance dans des proportions moindres.
- **Résistance modérée : Modification notable** des caractéristiques biotiques (ex.: déclin des espèces clés ou caractéristiques) et abiotiques (ex.: dégradation du substrat) de l'habitat **sans risque de changement du type d'habitat**.
- **Haute résistance : Pas de modification notable** des caractéristiques biotiques et abiotiques de l'habitat. Certains processus biologiques comme par exemple la nutrition, la respiration ou le taux de reproduction peuvent être perturbés, mais **la viabilité des populations d'espèces clés ou caractéristiques n'est pas affectée**.

Sur la base des dires d'experts comme recommandée par la méthodologie, la résilience estimée pour ces sites est une résilience modérée. Ce qui sous-entend que en cas de perturbation liée aux activités de la pêche avec un impact physique apparent, les habitats étudiés nécessiteraient une période comprise entre 2 et 10 ans pour récupérer leur situation initiale ou proche de l'initiale (tab. 4.4).

Tableau 4.4. Niveau de résilience des habitats des îles Habibas, de l'île Paloma, de Seco Blanco et de Seco Negro

	Iles Habibas	Ile Paloma	Seco Blanco	Seco Negro
Résilience	Modérée	Modérée	Modérée	Modérée

Le niveau de complexité au niveau des sites étudiés tant sur le plan structural que fonctionnel laisse à penser que les habitats de ces sites ont suffisamment de complexité et de maturité qui leur permet de « reprendre » les processus originels si le niveau des menaces n'est pas à un seuil qui pourrait provoquer des situations irréversibles. Ce constat est conforté par la diversité des espèces à valeur patrimoniale au niveau des deux sites.

4.3.3. Sensibilité des habitats

Le croisement de l'évaluation de la résistance et de la résilience des sites étudiés révèle clairement que les habitats marins des îles Habibas, de l'île Paloma, de Seco Blanco et de Seco Negro ont une faible sensibilité à la pression de la pêche (tab. 4.5).

Cette classification aura nécessairement des implications en termes de gestion sur les deux AMP. En effet, ce résultat suppose que si la pression de la pêche persiste dans la zone d'étude avec l'amplitude qu'elle a connu à ce jour (scénario tendanciel), les habitats montreront probablement une résistance qui limitera les modifications physiques, par contre la récupération pour un retour à un « état initial » ou à un état qui s'apparenterait à un « état initial » ne serait pas rapide comme montré plus haut par la valeur de la résilience (modérée).

Ce niveau de résilience ne doit pas être interprété comme étant une faiblesse de l'écosystème, mais il doit être plutôt vu, comme le rythme nécessaire aux habitats pour restaurer, en cas de pression continue de la pêche, les équilibres nécessaires pour le bon fonctionnement de l'écosystème et pour avoir un Bon État Écologique, au sens de la Convention de Barcelone. Cela impliquera que les mesures de restriction que doit prévoir le plan de gestion des deux AMP doivent tenir compte du niveau de pression actuel de la pêche, mais également pour éviter des dommages environnementaux (écologiques) qui rallongerait le temps de « récupération », de pouvoir anticiper sur toute pression supplémentaire dans la zone.

Tableau 4.5. Évaluation de la sensibilité des habitats

	Résilience	Aucune > 25 ans	Faible 10-25 ans	Modérée 2-10 ans	Haute 1-2 ans	Très haute < 1 an
Résistance	Aucune	Très haute	Haute	Haute	Modérée	Faible
Faible	Haute	Haute	Modérée	Modérée	Modérée	Faible
Modérée	Haute	Modérée	Modérée	Modérée	Faible	Faible
Haute	Modérée	Modérée	Modérée	Faible	Faible	Très faible

4.3.4. Indice de confiance (IC)

En combinant les trois composantes relatives à la qualité de l'information, l'applicabilité de l'évaluation ainsi que la concordance des résultats entre études et les quantités d'informations disponibles tel que recommandé par La Rivière *et al.* (2015), il est possible d'estimer de manière globale, l'indice de confiance. Cette évaluation est basée sur un score pondéré pour trois situations possibles pour chacun des trois paramètres (faible, moyenne et élevée) (tab. 4.6). Il y a lieu de souligner que les résultats de l'évaluation de l'indice de résistance et celui de la résilience sur la base des trois critères susmentionnés sont identiques compte tenu du fait que nous disposons des mêmes informations et des mêmes connaissances sur ces sites. De même, en termes de publications et de production scientifique sur les habitats de ces sites, il existe très peu de publications scientifiques qui y ont été consacrées. Ces données ont été combinées à nos connaissances de ces sites et aux prospections réalisées lors des missions MedKeyHabitats II.

Tableau 4.6. Échelle semi-quantitative des composantes de l'indice de confiance de l'évaluation de la résistance et de la résilience.

	Qualité des sources d'informations	Applicabilités des données	Concordance
Faible	0	1	0
Moyenne	1	2	1
Élevée	2	3	2
Barème appliqué (La Rivière <i>et al.</i> , 2015)	<ul style="list-style-type: none"> • Dire d'experts en l'absence de données publiées suffisantes ou fiables (score = 0), • Quelques publications examinées en comité de lecture, mais reposant majoritairement sur de la littérature grise et du dire d'experts, et qui traitent de l'habitat considéré ou d'un habitat similaire (score = 1), • Publications (observation ou expérimental) examinées en comité de lecture et qui traitent de l'habitat considéré (score = 2). 	<ul style="list-style-type: none"> • Une approximation de pressions (exemple : événements de perturbations naturelles) ou sur un habitat proche (score = 1), • La même pression sur le même habitat mais dans une zone géographique différente (score = 2), • La même pression sur le même habitat dans la même zone géographique (score = 3). 	<ul style="list-style-type: none"> • Divergence des résultats entre les études (score = 0), • Peu d'études, ou études sur un seul et même site ou divergence des résultats sur les données de résistance ou de résilience (score = 1), • Plusieurs études sur différents sites dont les résultats s'accordent sur les données de résistance et de résilience (score = 2).

L'évaluation de l'indice de confiance de la résistance et de la résilience des habitats marins des îles Habibas, de l'île Paloma et de Seco Blanco et Seco Negro, permet de classer ces habitats à la limite inférieure de la troisième classe (Scores 6-12 : Haut) (tab. 4.7).

Tableau 4.7. L'indice de confiance de la résistance et de la résilience

Qualité	Applicabilité	Concordance		
		Faible -0	Moyenne-1	Élevée - 2
Faible - 0	Faible -1	0 Faible	1-Faible	2-Moyen
	Moyenne - 2			
	Élevée - 3			
Moyenne 1	Faible - 1	0 Faible	2- Moyen	4-Moyen
	Moyenne - 2			
	Élevée - 3			
Élevée 2	Faible - 1	0 Faible	2- Moyen	4-Moyen
	Moyenne - 2			
	Élevée - 3			
			6-Haut	8-Haut
			6-Haut	12-Haut

L'indice de confiance de la sensibilité des habitats qui est donné par la combinaison des indices de confiance de résistance et de résilience (source La Rivière et *al.*, 2015) (tab. 4.8).

Tableau 4.8. Échelle semi-quantitative de l'indice de confiance (IC) de l'évaluation de la sensibilité.

		IC Résilience		
		Faible	Moyen	Haut
IC Résistance	Faible	Faible	Faible	Faible
	Moyenne	Faible	Moyen	Moyen
	Haut	Faible	Moyen	Haut

Le score final de la sensibilité est calculé par la multiplication des scores de la résistance et de la résilience. Dans le cas des habitats marins de la zone d'étude ; le score est de 6, signifiant une faible sensibilité des habitats évalués face aux pressions signalées (uniquement du fait de l'abrasion superficielle due aux engins de pêche) (tab.4.9).

Tableau 4.9. Calcul du score de la sensibilité

		Résilience				
		Aucune	Faible	Modéré	Haute	Très haute
Résistance		5	4	3	2	1
Aucune	4	25	20	13	10	5
Faible	3	20	16	12	8	4
Modérée	2	15	12	9	6	3
Haute	1	10	8	6	4	2

Conclusion et recommandations

La cartographie des habitats marins clés autour des îles Habibas et de l'île Paloma, la caractérisation des espèces remarquables de la zone d'étude ainsi que l'analyse des interactions entre les activités de la pêche et les habitats clés identifiées et géo localisés, l'analyse socio-économique de la pêcherie oranaise menée dans le cadre du projet MedKeyHabitats II ont montré clairement que la zone d'étude est sous une pression constante de la pêche artisanale qui porte sur quasiment l'ensemble des petits fonds (0-50 m de la zone d'étude). Les résultats de ce projet ont également mis en évidence la présence d'habitats et d'espèces d'une grande importance pour la région méditerranéenne. Les observations directes réalisées en plongée sous-marine dans cette zone révèlent un état de conservation très appréciable de ces habitats et espèces. La présence de juvéniles et d'individus de petites tailles d'espèces protégées par la Convention de Barcelone, la Convention de Berne, par la CITES ou dont l'exploitation est réglementée par la CGPM montre également que certains de ces habitats continuent à remplir leur « fonction » de nurserie pour de nombreuses espèces.

Le nombre réduit et les surfaces faibles occupées par les espèces non indigènes au niveau des sites d'étude, témoignent de la résistance de ces habitats face à cette catégorie d'espèces qui peut entrer en interaction avec la biodiversité locale et perturber son organisation, voire son fonctionnement. Ces espèces peuvent également affecter les services rendus par ces habitats et de manière plus globale par l'écosystème marin insulaire des sites étudiés.

La diversité importante des habitats clés mise en évidence montre également une forte similitude avec les habitats benthiques identifiés sur le pourtour de l'île de Rachgoun. Cette situation suggère une cohérence écologique dans la structure benthique du complexe insulaire de l'ouest algérien (île Rachgoun, îles Habibas, île Paloma). L'influence du courant Atlantique ne devrait pas être étrangère à cette cohérence, de même que les conditions générales de la Mer d'Alboran²⁴ favorisent ce type d'organisation biologique sur les substrats durs de la cette région.

L'analyse montre clairement que les activités de la pêche artisanale sont pratiquées sur ou à proximité des habitats clés et peuvent par conséquent être une source de dégradation pour ces habitats. Toutefois, les engins utilisés réduisent ce risque car ils ne sont pas trainants et ne provoquent pas de tassement, de piétinement ou d'abrasion pour ces habitats. Si cela réduit le risque pour les habitats clés, ces pratiques de pêche ne sont pas sans risque pour la biodiversité elle-même, qui peut être affectée négativement dans son organisation et/ou dans son fonctionnement (reproduction par exemple).

Les résultats obtenus dans le cadre de cette étude (projet MedKeyHabitats II) constituent à ce titre, une situation de référence qui améliore sensiblement l'état des connaissances sur le compartiment benthique des îles Habibas et de l'île Paloma. Cette image de référence est indispensable pour la mise en œuvre de la composante IMAP de l'Algérie pour la partie biodiversité et ses indicateurs communs, notamment pour les habitats et les espèces. En outre, et en complément à l'état de référence établi dans le cadre du MedKeyHabitat II, un état de référence pour l'ichtyofaune a été réalisé en 2015 au niveau des îles Habibas dans le cadre de l'initiative PIM (Benabdi et al., 2016). Ces deux situations de référence permettront d'évaluer

²⁴ La mer d'Alboran est située dans la partie ouest du bassin de la Méditerranée Occidentale et est reliée à l'océan Atlantique par le détroit de Gibraltar. La frontière ouest de la mer d'Alboran est la limite orientale du détroit de Gibraltar et sa frontière orientale est la ligne qui relie le cap de Gata (Espagne) au cap Fegalo (Algérie). La mer d'Alboran borde les pays suivants : Espagne, Maroc, Algérie et Royaume-Uni (Gibraltar).

à l'avenir l'évolution de l'état général de la biodiversité marine au niveau des îles Habibas et de l'île Paloma.

La méthodologie testée pour la première fois en Algérie concernant l'évaluation des interactions entre la pêche et les habitats marins clés à travers leur résistance, résilience, sensibilité et vulnérabilité constitue une situation de référence qui pourrait permettre le suivi de l'évolution de ces interactions dans le futur.

L'étude MedkeyHabitats II constitue, en outre, une source d'information majeure pour les gestionnaires des AMP des îles Habibas et de l'île Paloma, en particulier pour la mise en œuvre de la composante monitoring de leurs plans de gestion. Elle permet enfin une meilleure compréhension des habitats benthiques du bassin ouest occidental, notamment des habitats de la mer d'Alboran ou de ceux influencés par celle-ci. Cette compréhension s'inscrit également dans l'objectif global fixé pour le maintien de la connectivité écologique des AMP à une échelle régionale, sous régionale ou locale. Dans le cas des AMP des îles Habibas et Cap Lindlès-île Paloma, cette connectivité devrait être corrélée avec les AMP de la Mer d'Alboran (la côte méditerranéenne du Maroc et la côte espagnole).

Recommandations

L'étude MedKeyHabitats a permis de renforcer les connaissances sur deux zones à forte valeur écologique et patrimoniale pour le bassin occidental de la Mer Méditerranée. Ces connaissances sont de nature scientifique (habitats et espèces clés) et managériale (principales activités socio-économiques, pression de la pêche, interaction de la pêche artisanale et habitats marins clés). Aussi, les principales conclusions de cette étude permettent de formuler une série de recommandations dans une perspective de gestion durable des habitats identifiés et plus globalement des deux AMP des îles Habibas et de Cap Lindlès (incluant l'île Paloma). Ces recommandations portent sur :

- 1) Intégration des points de surveillance de l'habitat coralligène des îles Habibas et de l'île Paloma comme composante de l'IMAP relative à la biodiversité marine de l'Algérie. Cette intégration s'appuiera sur l'état de référence établi dans le cadre du projet MedKeyHabitats II en cohérence avec les indicateurs communs de l'IMAP (IC1 : Aire de répartition de l'habitat, IC2 : État des espèces et des communautés caractéristiques de l'habitat, IC6 : Tendances en matière d'abondance, d'occurrence temporelle et de distribution spatiale des espèces non indigènes, en particulier des espèces non indigènes envahissantes, notamment dans les zones à risque, par rapport aux principaux vecteurs et voies de propagation de ces espèces).
- 2) Adaptation du zoning en fonction des résultats du projet MedKeyHabitats II, notamment de la distribution des habitats et des espèces clés identifiés. Cette adaptation doit également tenir compte de l'évolution du contexte socio-économique dans le secteur des deux AMP dans une perspective de développement durable des activités humaines tout en préservant le patrimoine écologique de la zone.
- 3) Formation des gestionnaires pour la mise en œuvre d'une surveillance et une préservation adaptées aux habitats et aux espèces clés identifiés, en particulier ceux qui ont un statut de protection renforcé à l'échelle méditerranéenne.

- 4) A la lumière des résultats très intéressants obtenus concernant les habitats et les espèces clés observés et étudiés dans le cadre du MedKeyHabitats II, il est vivement recommandé d'initier un processus visant à approfondir ces résultats en vue de caractériser de manière précise le statut de conservation des habitats et des espèces prioritaires. Cette analyse devrait constituer un justificatif scientifique à l'intégration de ces espèces dans la liste des espèces animales sauvages protégées et la liste des espèces végétales non comestibles protégées.
- 5) Initiation de collaborations entre les gestionnaires des AMP des îles Habibas et de Cap Lindlès avec les gestionnaires des AMP méditerranéennes. Ces collaborations doivent s'appuyer sur les différents outils disponibles, comme par exemple le jumelage.
- 6) Intégrer les deux AMP des îles Habibas et de Cap Lindlès dans les réseaux sous régionaux d'AMP, en particulier ceux de la Mer d'Alboran.
- 7) Établir un plan de financement innovant permettant de mobiliser des financements à partir de sources de financement national et/ou international.
- 8) Renforcer la sensibilisation, la mobilisation et l'implication des acteurs des deux AMP, en particulier les pêcheurs, les usagers et les collectivités locales, y compris pour leur implication dans les activités et actions de suivi et de l'évaluation.
- 9) Établir des passerelles durables entre les deux AMP et les scientifiques, en particulier sur les composantes « suivi et évaluation des indicateurs du Bon État Écologique », en se basant sur les méthodologies de la Convention de Barcelone et de ses Protocoles, en particulier ceux relatifs aux aires spécialement protégées et à la gestion intégrée des zones côtières.
- 10) Identifier les mécanismes pour maintenir en permanence une équipe de gestion sur les îles Habibas et l'île Paloma et les doter des moyens et des ressources adaptés à leurs missions.
- 11) Approfondir les études spécifiques sur la pêche dans la zone des deux AMP (efforts de pêche, engins et pratiques, ...) en vue d'initier une approche de gestion écosystémique de la pêche oranaise.
- 12) Tester le modèle appliqué aux interactions des activités humaines et des habitats marins clés (La Rivière et al., 2015) en intégrant les autres formes de pression, autres que la pêche et sa duplication dans d'autres sites d'intérêt patrimonial pour la conservation.

Références bibliographiques

- Arroyo, M.C., Barrajon, A., Moreno-Lampreave, D. & López-González, P.J. *Elisella paraplexauroides* Stianý, 1936., 2008. In: J.M. Barea-Azcón, E. Ballesteros-Duperón & D. Moreno. (coords.). *Libro Rojo de los Invertebrados de Andalucía*. Consejería de Medio Ambiente, Junta de Andalucía, Sevilla: 239-242.
- Ballesteros, E. 2006. Mediterranean Coralligenous Assemblages: A synthesis of present knowledge. *Oceanogr. Mar. Biol. Ann. Rev.* 44:123-195.
- Barea-Azcón, J.M., Ballesteros-Duperón, E. & Moreno, D. (coords.), 2008. *Libro Rojo de los Invertebrados de Andalucía*. 4 tomos. Consejería de Medio Ambiente, Junta de Andalucía, Sevilla, 1430 pp.
- Barrajon, A., Moreno-Lampreave, D., Arroyo, M.C. & López-González, P. 2008. *Gerardia savaglia* (Bertholoni, 1819). In: J.M. Barea-Azcón, E. Ballesteros-Duperón & D. Moreno. (coords.). *Libro Rojo de los Invertebrados de Andalucía*. Consejería de Medio Ambiente, Junta de Andalucía, Sevilla: 251-255.
- Basso, D., Babbini, L., Ramos-Esplá, A.A. & Salomidi, M. 2017. Mediterranean Rhodolith Beds. In : R. Riosmena-Rodriguez, W. Nelson & J. Aguirre (eds.). *Rhodolith/Maër Beds. A Global Perspective*. Springer Intern. Publ., Switzerland : 281-298.
- Bauchot, M.L. 1987. Poissons oseux. In: *Fiches FAO d'identification des espèces pour les besoins de la pêche. Méditerranée et Mer Noire (zone de pêche 37)*. Fischer, W., M.-L. Bauchot et M. Schneider (rédacteurs). FAO-CEE (Projet GCP/INT/422/EEC), Rome. Vol. II. Vertébrés: 891-1422.
- Bellan-Santini, D., Lacaze, J.C. & Poizat, C. 1994. Les biocénoses marines et littorales de Méditerranée. Synthèse, menaces et perspectives. Secr. Faune-Flore. Mus.natl. Hist. nat. Paris. 243 pp.
- Benabdi M., 2016. Étude préliminaire en vue d'initier un processus de classement de l'île Paloma. Programme de Petites Initiatives pour les Organisations de la Société Civile d'Afrique du Nord PPI-OSCAN. UICN Med, Association Ecologique Marine BARBAROUS : 28 p.
- Benabdi M., Ben Hadj S., Charbonnel E., Harmelin J.G., Lelong P., Robert P. 2016. *Etat de référence de l'ichtyofaune de la réserve marine des îles Habibas (Algérie)*. Initiative PIM pour les Petites Iles de Méditerranée. Conservatoire du littoral. 28p.
- Benzohra, M., and Millot., 1995. Characteristics and circulation of the surface and intermediate water masses off Algeria, *Deep Sea Res.*, 42, 1803– 1830.
- Bianchi C.N., Morri C., Chiantore M., Montefalcone M., Parravicini V., Rovere A., 2012. Mediterranean Sea biodiversity between the legacy from the past and a future of change. In: N. Stambler (Ed.), "Life in the Mediterranean Sea: A look at habitat changes", Nova Science Publ., New York: 1-55.
- Cabioch, J., Floc'h, J.Y., Le Toquin, A., Boudouresque, C.F., Meinesz, A. & Verlaque, M. 1995. *Guía de algas de los mares de Europa : Atlántico y Mediterráneo*. Ed. Omega, Barcelona, 249pp.
- Carpine, C. & Grasshoff, M. 1975. Les Gorgonaires de la Méditerranée. *Bull. Inst. Océanogr. Monaco*, 71 (1430): 1-140 pp.
- Catanzano J., 2014. Appui à la formulation de la Stratégie Nationale algérienne de Développement de la Pêche et de l'Aquaculture avec une attention particulière pour la pêche artisanale. Programme DIVECO II. FAO/FIPI/ROME. 20p
- CDB, 2010. Aichi Target 11. Decision X/2. Convention on Biological Diversity.
- CNL, MedPan. 2013a. Elaboration d'une Charte de la pêche durable au niveau de la Réserve Naturelle Marine des îles Habibas, Commissariat National du littoral. 3p
- Deidun A, Piraino S (2019). Notes on infrequent gelatinous visitors to the central Mediterranean – records of *Apolemia uvaria* (Lesueur, 1815), *Physophora hydrostatica* Forskaal, 1775 and *Phacellophora camtschatica* Brandt, 1835 from Maltese waters. In: B. Dragicevic et al. *New Mediterranean Biodiversity Records 2019. Mediterranean Marine Science*, 20(3): 645-656.
- Espinosa, F. 2009. Populational status of the endangered mollusc *Patella ferruginea* Gmelin, 1791 (Gastropoda, Patellidae) on Algerian islands (SW Mediterranean). *Animal Biodiversity and Conservation*, 32.1: 19-28.

- Espinosa, F., 2009. Populational status of the endangered mollusc *Patella ferruginea* Gmelin, 1791 (Gastropoda, Patellidae) on Algerian islands (SW Mediterranean). *Animal Biodiversity and Conservation*, 32.1: 19–28.
- Flores-Moya, A., Conde, F. & Izquierdo, J.L. 1993. Distribución geográfica de *Phyllariopsis purpurascens* (C. Agardh) Henry & South y *P. brevipes* (C. Agardh) Henry & South en la Península Ibérica e Islas Baleares. *Acta Malacitana*, 18: 45-53.
- Gabrié C., Lagabrielle E., Bissery C., Crochelet E., Meola B., Webster C., Claudet J., Chassanite A., Marinesque S., Robert P., Goutx M., Quod C. 2012. The Status of Marine Protected Areas in the Mediterranean Sea. MedPAN & RAC/SPA. Ed: MedPAN Collection. 256 pp.
- Galil, B., Foglia, C. & Noël P. 2002. Crustaceans. CIESM Atlas of Exotic Species in the Mediterranean. Vol. 4. F. Briand (ed.), CIESM Publ. Monaco. 192 pp.
- García-Raso, J.E., Remón, J.M. Moreno-Lampreave, D. 2008. *Homarus gammarus* (Linnaeus, 1758). In: J.M. Barea-Azcón, E. Ballesteros-Duperón & D. Moreno. (coords.). *Libro Rojo de los Invertebrados de Andalucía*. Consejería de Medio Ambiente, Junta de Andalucía, Sevilla: 713-716.
- Gómez-Garreta, A. (ed.) 2001. *Flora phycologica ibérica.1 Fucales*. Publ. Universidad de Murcia, 192pp.
- González-Pérez JA 1995. *Catálogo de los Crustáceos Decápodos de Canarias*. Turquesa ed. Santa Cruz de Tenerife, 282 pp.
- Grimes S., 2003. Les aires marines et côtières protégées en Algérie : Perspectives. Recueil des Communications Atelier N°1, Plan d'Action et Stratégie Nationale sur la Biodiversité. Mises en œuvre des mesures générales pour la conservation *in situ* et *ex situ* et l'utilisation durable de la biodiversité en Algérie. Recueil des communications. Atelier N°1, Alger, 6/10/2002. FEM/PNUD Projet ALG/97/G31.
- Grimes S., Semroud R., Bakalem A., Boumaza S., Boukortt R., Ould Ahmed N., Belkessa R., Ould Hocine B., Kaidi N., Boudjellal B., Azzouz M., Eddalia N., Ounadi F., Baazizi A., Boukrina Y., Khiari N., Matouk Y., Boukhalfá D. & Khelifi H., 2000. Etude de classement des îles Habibas (Oran) en réserve naturelle marine : rapport n° 4. Marché DGE/ISMAL/001/97: 210 pages.
- Hafferssas A. et Khames Y., 2013. Peuplements macrozooplanctoniques des îles Habibas (mer Alboran): Biodiversité et composition. Rapp. Comm. int. Mer Médit., 40.
- Harmelin, J.G. 1994. Les peuplements des substrats durs circalittoraux. In : Les biocénoses marines et littorales de Méditerranée. Synthèse, menaces et perspectives. D. Bellan-Santini, J.C. Lacaze & C. Poizat. Secr. Faune-Flore. *Mus.natl. Hist. nat.* Paris. 118-126.
- Holthuis, L.B. 1987. Vrais crabs. In: *Fiches FAO d'identification des espèces pour les besoins de la pêche. Méditerranée et mer Noire. Zone de pêche 37*. Vol. I : Végétaux et Invertébrés. W. Fischer, M.-L. Bauchot et M. Schneider (eds.). FAO-CCE, Rome: 321-368.
- Hong, J.S. 1980. *Étude faunistique d'un fond de concrétionnement de type coralligène soumis à un gradient de pollution en Méditerranée nord-occidentale (Golfe de Fos)*. Thèse de Doctorat . Université d'Aix-Marseille II. 258 pp.
- Hong, J.S. 1980. *Étude faunistique d'un fond de concrétionnement de type coralligène soumis à un gradient de pollution en Méditerranée nord-occidentale (Golfe de Fos)*. PhD Thesis, Université d'Aix-Marseille II, Marseille.
- JORADP, 2003. Décret exécutif n° ° 03-147 du 26 Moharram 1424 correspondant au 29 mars 2003 portant classement des Iles Habibas (wilaya d'Oran) en réserve naturelle marine.
- La Rivière M., Aish A., Gauthier O., Grall J., Guérin L., Janson A.L., Labrune C., Thibaut T., Thiébaud E., 2015. Méthodologie pour l'évaluation de la sensibilité des habitats benthiques aux pressions anthropiques. Museum d'Histoires Naturelles, Rapport SPN 2015 – 69, 53p.
- Laborel, J. 1987. Marine biogenic constructions in the Mediterranean. *Scientific Reports of Port-Cros National Park* 1987, 13: 97-126.
- Laborel, J. 1961. Le concrétionnement algal "coralligène" et son importance géomorphologique en Méditerranée. *Rec. Trav. Stat. Mar. Endoume*, 23: 37-60.
- Laubier, L. 1966. Le coralligène des Albères: monographie biocénotique. *Annales de l'Institut Océanographique de Monaco* 43, 139–316.

- Luna-Pérez, B., Valle, C., Vega-Fernández, T., Sánchez-Lizaso, J.L. & Ramos-Esplá, A.A. 2010. *Halocynthia papillosa* (Linnaeus, 1767) as an indicator of SCUBA diving impact. *Ecological Indicators*, 10: 1017–1024.
- Millot, C, 1987, The circulation of the levantine intermediate water in the Algerian basin. *Journal of geophysical research*, 92(C8): p 8265-8276.
- Millot, C, 1999, Circulation in western Mediterranean Coast. *J. Mar. Syst.* 20 ;423-442.
- Millot C., Taupier-Letage I., 2005. Circulation in the Mediterranean Sea. The Handbook of Environmental Chemistry, Volume 5 part K, Alain Saliot volume Ed., Springer Verlag, Berlin Heidelberg, 29-66. doi: 10.1007/b107143.
- Moreno-Lampreave, D. & De la Rosa, J. 2008a. *Charonia lampas*. In: J.M. Barea-Azcón, E. Ballesteros-Duperón & D. Moreno. (coords.). *Libro Rojo de los Invertebrados de Andalucía*. Consejería de Medio Ambiente, Junta de Andalucía, Sevilla: 350-367.
- Moreno-Lampreave, D. & De la Rosa, J. 2008b. *Ranella olearia* (Linnaeus, 1758). In: J.M. Barea-Azcón, E. Ballesteros-Duperón & D. Moreno. (coords.). *Libro Rojo de los Invertebrados de Andalucía*. Consejería de Medio Ambiente, Junta de Andalucía, Sevilla: 371-374.
- Moreno-Lampreave, D. & Gómez-Alvarez, G. 2008. *Cymathium parthenopeum* (von Salis, 1793). In: Barea-Azcón, J.M., Ballesteros-Duperón E. & Moreno D. (coords.). *Libro Rojo de los Invertebrados de Andalucía*. Consejería de Medio Ambiente, Junta de Andalucía, Sevilla: 367-370.
- Moreno-Lampreave, D. & Arroyo, M.C. 2008a. *Cymbula nigra* (da Costa, 1771). In: J.M. Barea-Azcón, E. Ballesteros-Duperón & D. Moreno. (coords.). *Libro Rojo de los Invertebrados de Andalucía*. Consejería de Medio Ambiente, Junta de Andalucía, Sevilla: 301-307.
- Moreno-Lampreave, D. & Arroyo, M.C. 2008b. *Patella ferruginea* Gmelin, 1791. In: J.M. Barea-Azcón, E. Ballesteros-Duperón & D. Moreno. (coords.). *Libro Rojo de los Invertebrados de Andalucía*. Consejería de Medio Ambiente, Junta de Andalucía, Sevilla: 308-319.
- Moreno-Lampreave, D. & Barrajón, A. 2008. *Pinna rudis* Linnaeus, 1758. In: J.M. Barea-Azcón, E. Ballesteros-Duperón & D. Moreno. (coords.). *Libro Rojo de los Invertebrados de Andalucía*. Consejería de Medio Ambiente, Junta de Andalucía, Sevilla: 403-407.
- Moreno-Lampreave, D. & López-González, P.J. 2008. *Phyllangia mouchezii* (Lacaze-Duthiers, 1897). In: J.M. Barea-Azcón, E. Ballesteros-Duperón & D. Moreno. (coords.). *Libro Rojo de los Invertebrados de Andalucía*. Consejería de Medio Ambiente, Junta de Andalucía, Sevilla: 272-276.
- Moreno-Lampreave, D. & Pérez-Ruzafa, A. 2008. *Ophidiaster ophidianus* (Lamarck, 1816). In: J.M. Barea-Azcón, E. Ballesteros-Duperón & D. Moreno. (coords.). *Libro Rojo de los Invertebrados de Andalucía*. Consejería de Medio Ambiente, Junta de Andalucía, Sevilla: 617-620.
- Moreno-Lampreave, D. 2008a. *Erosaria spurca* (Linnaeus, 1758). In: J.M. Barea-Azcón, E. Ballesteros-Duperón & D. Moreno. (coords.). *Libro Rojo de los Invertebrados de Andalucía*. Consejería de Medio Ambiente, Junta de Andalucía, Sevilla: 330-333.
- Moreno-Lampreave, D. 2008b. *Luria lurida* (Linnaeus, 1758). In: J.M. Barea-Azcón, E. Ballesteros-Duperón & D. Moreno. (coords.). *Libro Rojo de los Invertebrados de Andalucía*. Consejería de Medio Ambiente, Junta de Andalucía, Sevilla: 334-338.
- Moreno-Lampreave, D. 2008c. *Corallium rubrum* (Linnaeus, 1758). In: J.M. Barea-Azcón, E. Ballesteros-Duperón & D. Moreno. (coords.). *Libro Rojo de los Invertebrados de Andalucía*. Consejería de Medio Ambiente, Junta de Andalucía, Sevilla: 243-250.
- Moreno-Lampreave, D., Arroyo, M.C & López-González, P.J. 2008i. *Paramuricea clavata* (Risso, 1826). In: J.M. Barea-Azcón, E. Ballesteros-Duperón & D. Moreno. (coords.). *Libro Rojo de los Invertebrados de Andalucía*. Consejería de Medio Ambiente, Junta de Andalucía, Sevilla: 213-218.
- Moreno-Lampreave, D., Arroyo, M.C. & López-González, P.J. 2008h. *Eunicella verrucosa* (Pallas, 1766). In: J.M. Barea-Azcón, E. Ballesteros-Duperón & D. Moreno. (coords.). *Libro Rojo de los Invertebrados de Andalucía*. Consejería de Medio Ambiente, Junta de Andalucía, Sevilla: 229-234.
- Moreno-Lampreave, D., Barrajón, A., Gordillo, I. & López-González, P. 2008d. *Cladocora caespitosa* (Linnaeus, 1767). In: J.M. Barea-Azcón, E. Ballesteros-Duperón & D. Moreno. (coords.). *Libro Rojo de los Invertebrados de Andalucía*. Consejería de Medio Ambiente, Junta de Andalucía, Sevilla: 256-262.

- Moreno-Lampreave, D., de la Linde, A. & Barrajón, A. 2008j. *Spondylus gaederopus* Linnaeus, 1758. In: J.M. Barea-Azcón, E. Ballesteros-Duperón & D. Moreno. (coords.). *Libro Rojo de los Invertebrados de Andalucía*. Consejería de Medio Ambiente, Junta de Andalucía, Sevilla: 408-412.
- Moreno-Lampreave, D., de la Linde, A. & Maldonado, M. 2008a. *Axinella polypoides*. In: J.M. Barea-Azcón, E. Ballesteros-Duperón & D. Moreno. (coords.). *Libro Rojo de los Invertebrados de Andalucía*. Consejería de Medio Ambiente, Junta de Andalucía, Sevilla: 192-196.
- Moreno-Lampreave, D., de la Linde, A. & Maldonado, M. 2008a. *Axinella polypoides* Schmidt, 1862. In: J.M. Barea-Azcón, E. Ballesteros-Duperón & D. Moreno. (coords.). *Libro Rojo de los Invertebrados de Andalucía*. Consejería de Medio Ambiente, Junta de Andalucía, Sevilla: 192-196.
- Moreno-Lampreave, D., de la Linde, A. & Maldonado, M. 2008b. *Spongia agaricina* Pallas, 1776. In: J.M. Barea-Azcón, E. Ballesteros-Duperón & D. Moreno. (coords.). *Libro Rojo de los Invertebrados de Andalucía*. Consejería de Medio Ambiente, Junta de Andalucía, Sevilla: 201-205.
- Moreno-Lampreave, D., de la Linde, A. & Pérez-Ruzafa, A. 2008m. *Hacelia attenuata* Gray, 1840. In: J.M. Barea-Azcón, E. Ballesteros-Duperón & D. Moreno. (coords.). *Libro Rojo de los Invertebrados de Andalucía*. Consejería de Medio Ambiente, Junta de Andalucía, Sevilla: 621-625.
- Moreno-Lampreave, D., De la Linde, A. & Remón, J.M. 2008f. *Lithophaga lithophaga*. In: J.M. Barea-Azcón, E. Ballesteros-Duperón & D. Moreno. (coords.). *Libro Rojo de los Invertebrados de Andalucía*. Consejería de Medio Ambiente, Junta de Andalucía, Sevilla: 386-392.
- Moreno-Lampreave, D., de la Linde, A., Arroyo, M.C. & López-González, P.J. 2008c. *Astroides calycularis* (Pallas, 1776). In: J.M. Barea-Azcón, E. Ballesteros-Duperón & D. Moreno. (coords.). *Libro Rojo de los Invertebrados de Andalucía*. Consejería de Medio Ambiente, Junta de Andalucía, Sevilla: 281-287.
- Moreno-Lampreave, D., De la Rosa, J. & López-Fé, C.M. 2008k. *Pentapora fascialis* (Pallas, 1766). In: J.M. Barea-Azcón, E. Ballesteros-Duperón & D. Moreno. (coords.). *Libro Rojo de los Invertebrados de Andalucía*. Consejería de Medio Ambiente, Junta de Andalucía, Sevilla: 647-651.
- Moreno-Lampreave, D., Fernández-Casado, M. & López-González, P. 2008e. *Dendrophyllia ramea* (Linnaeus, 1767). In: J.M. Barea-Azcón, E. Ballesteros-Duperón & D. Moreno. (coords.). *Libro Rojo de los Invertebrados de Andalucía*. Consejería de Medio Ambiente, Junta de Andalucía, Sevilla: 293-298.
- Moreno-Lampreave, D., Fernández-Casado, M. & López-González, P.J. 2008g. *Eunicella labiata* Thompson, 1927. In: J.M. Barea-Azcón, E. Ballesteros-Duperón & D. Moreno. (coords.). *Libro Rojo de los Invertebrados de Andalucía*. Consejería de Medio Ambiente, Junta de Andalucía, Sevilla: 224-228.
- Ning Chao, L. 1986. Sciaenidae. In: *Fishes of the North-eastern Atlantic and the Mediterranean*. P.J.P Whitehead, M.-L. Bauchot, J.-C. Hureau, J. Nielsen & E. Tortonese (eds.). Unesco, Paris, Vol. II: 865-873.
- Ocaña, O., Ramos-Esplá, A.A. & Templado, J. 2009. *Los paisajes sumergidos de la Región de Ceuta y su Biodiversidad*. Fundación Museo del Mar de Ceuta, 254pp.
- Otero, M.M., Numa, C., Bo, M., Orejas, C., Garrabou, J., Cerrano, C., Kružić, P., Antoniadou, C., Aguilar, R., Kipson, S., Linares, C., Terron-Sigler, A., Brossard, J., Kersting, D., Casado-Amezua, P., García, S., Goffredo, S., Ocaña, O., Caroselli, E., Maldonado, M., Bavestrello, G., Cattaneo-Vietti, R. and Ozalp, B. 2017. *Overview of the conservation status of Mediterranean anthozoans*. IUCN, Malaga, Spain. x + 73 pp.
- Pérès, J. & Picard, J.M. 1964. Nouveau manuel de bionomie benthique de la mer Méditerranée. *Rec. Trav. Stat. Mar. Endoume*, 31(47): 1-131.
- Pérès, J.M. & Picard, J. 1965. Nouveau manuel de bionomie benthique de la Mer Méditerranée. *Rec. Trav. Stat. Mar. Endoume*, 31 (47): 1-137.
- PNUE/PAM-CAR/ASP, 2005. Propositions pour inscription sur la liste des ASPIM. Septième Réunion des Points Focaux Nationaux pour les ASP. Séville, 31 mai - 3 juin 2005. 182 p.
- PNUE/PAM-CAR/ASP, 2016. Algérie : Île de Rachgoun. Cartographie des habitats marins clés de Méditerranée et initiation de réseaux de surveillance. Par Ramos Esplá A., Benabdi M., Sghaier Y.R., Forcada Almarcha A., Valle Pérez C. & Ouerghi A. Ed. CAR/ASP - Projet MedKeyHabitats, Tunis : 113 pp + Annexes.

- PNUE/PAM, 2016. Stratégie méditerranéenne pour le développement durable 2016-2025. Valbonne. Plan Bleu, Centre d'Activités Régionales. 90p
- PNUE/PAM, SPA/RAC, 2019. Réunion d'experts pour la finalisation de la classification des types d'habitats marins benthiques pour la région méditerranéenne et la Liste de référence des types d'habitats marins et côtiers en Méditerranée. UNEP/MED WG.457/5. Rome, Italie 22-23 Janvier 2019. 49 pp.
- PNUE/PAM/CAR/ASP, 2011a. Projet de listes des peuplements du coralligène/ maërl et des principales espèces à considérer dans les inventaires et le suivi. UNEP(DEPI)/MED WG.362/3 : 11 pp.
- PNUE/PAM/CAR/ASP, 2011b. Propositions pour la définition de méthodes standardisées pour l'inventaire et le suivi des peuplements de coralligènes et de maërl. UNEP(DEPI)/MED WG.362/4 : 19 pp.
- PNUE/PAM/CAR/ASP, 2019. Rapport de la Réunion d'experts pour la finalisation de la classification des types d'habitats marins benthiques pour la région méditerranéenne et la Liste de référence des types d'habitats marins et côtiers en Méditerranée. UNEP/MED WG.457/5. Rome, Italie 22-23 Janvier 2019.
- PNUE/PAM/CAR/ASP. 2008. *Plan d'action pour la conservation du coralligène et des autres bioconcrétionnements calcaires de Méditerranée*. Ed. CAR/ASP, Tunis : 21 pp.
- Programme de surveillance et d'évaluation intégrées de la mer et des côtes méditerranéennes et critères d'évaluation connexes. ONU Environnement/PAM Athènes, Grèce 2017.
- RAC/SPA-UNEP/MAP, 2014. *Monitoring Protocol for Reefs: Coralligenous Community*. By Garrabou, J., Kipson, S., Kaleb, S., Kruzic, P., Jaklin, A., Zuljevic, A., Rajkovic, Z., Rodic, P., Jelic, K., & Zupan, D. Ed. RAC/SPA - MedMPAnet Project, Tunis. 35 pp.
- Raimbault, P., Coste, B., Boulahdid, M., Boudjellal, B., 1993. Origin of high phytoplankton concentration in deep chlorophyll maximum (DCM) in a frontal region of the Southwestern Mediterranean Sea (Algerian Current). *Deep Sea Research* 40, 791-804.
- Ramos-Esplá, A.A. 1984. Cartografía de la pradera superficial de *Posidonia oceanica* en la bahía de Alicante. *Internat. Works. Posidonia oceanica Beds*. GIS-Posidonie, Marseille: 57-61.
- Ramos-Esplá, A.A. 1985. Contribución al conocimiento de las biocenosis bentónicas litorales de la Isla Plana o Nueva Tabarca (Alicante). In: *La reserva marina de la Isla Plana o Nueva Tabarca (Alicante)*. A.A. Ramos (ed.). Publ. Univ. Alicante: 111-147.
- Ramos-Esplá, A.A., Moreno-Lampreave, D & de la Linde, A. 2008. *Halocynthia papillosa* (Linnaeus, 1767). In: J.M. Barea-Azcón, E. Ballesteros-Duperón & D. Moreno. (coords.). *Libro Rojo de los Invertebrados de Andalucía*. Consejería de Medio Ambiente, Junta de Andalucía, Sevilla: 652-656.
- Remón, J.M., García-Raso, J.E. & Moreno-Lampreave, D. 2008b. *Palinurus elephas* (Fabricius, 1787). In: J.M. Barea-Azcón, E. Ballesteros-Duperón & D. Moreno. (coords.). *Libro Rojo de los Invertebrados de Andalucía*. Consejería de Medio Ambiente, Junta de Andalucía, Sevilla: 694-697.
- Remón, J.M., García-Raso, J.E. & Moreno-Lampreave, D. 2008c. *Maja squinado* (Herst, 1788). In: J.M. Barea-Azcón, E. Ballesteros-Duperón & D. Moreno. (coords.). *Libro Rojo de los Invertebrados de Andalucía*. Consejería de Medio Ambiente, Junta de Andalucía, Sevilla: 717-721.
- Remón, J.M., García-Raso, J.E. & Moreno-Lampreave, D. 2008d. *Scyllarides latus* (Latreille, 1803). In: J.M. Barea-Azcón, E. Ballesteros-Duperón & D. Moreno. (coords.). *Libro Rojo de los Invertebrados de Andalucía*. Consejería de Medio Ambiente, Junta de Andalucía, Sevilla: 699-703.
- Remón, J.M., García-Raso, J.E. & Moreno-Lampreave, D. 2008e. *Scyllarides arctus* (Linnaeus, 1758). In: J.M. Barea-Azcón, E. Ballesteros-Duperón & D. Moreno. (coords.). *Libro Rojo de los Invertebrados de Andalucía*. Consejería de Medio Ambiente, Junta de Andalucía, Sevilla: 704-707.
- Remón, J.M., Moreno-Lampreave, D. & Pérez-Ruzafa, A. 2008a. *Centrostephanus longispinus* (Philippi, 1845). In: J.M. Barea-Azcón, E. Ballesteros-Duperón & D. Moreno. (coords.). *Libro Rojo de los Invertebrados de Andalucía*. Consejería de Medio Ambiente, Junta de Andalucía, Sevilla: 630-635.
- Ribera, M.A., Gómez-Garreta, A., Gallardo, T., Cormaci, M., Furnari, G. & Giaccone, G. 1992. Checklist of Mediterranean Seaweeds. I. Fucophyceae (Warming, 1884). *Bot. Mar.*, 35: 109-130.
- Rodriguez-Prieto, C., Ballesteros, E., Boisset, F. & Afonso-Carrillo, J. 2013. Guía de las macroalgas y fanerógamas marinas del Mediterráneo occidental. Ed. Omega, Barcelona. 656 pp.

- Ros, J.D., Romero, J., Ballesteros, E. & Gili, J.M. 1985. Diving in the blue water. The benthos. In: R. Margalef (ed). Western Mediterranean. Pergamon Press, Oxford: 233-295.
- Sartoretto, S. Harmelin, J.G. Bachet, F. Bejaoui, N. Lebrun, O. & Zibrowius, H. 2008. The alien coral *Oculina patagonica* De Angelis, 1908 (Cnidaria, Scleractiniaria) in Algeria and Tunisia. *Aquat. Invas.* 3 (2): 171-178.
- SPANB, 2017. Stratégie et plan d'action nationaux pour la biodiversité 2016-2030. Ministère de l'environnement et des énergies renouvelables. MEER. GEF-PNUD, 132p.
- Templado, J., Calvo, M., Garvia, A., Luque, A., Maldonado, M. & Moro, L. 2004. *Guía de invertebrados y peces marinos protegidos por la legislación nacional e internacional*. Naturaleza y Parques Nacionales, Se. Técnica. M° de Medio Ambiente, CSIC, Madrid, 214pp.
- Templado, J., Richter, A. & Calvo, M. 2016. Reef building Mediterranean vermetid gastropods: disentangling the *Dendropoma petraeum* species complex. *Me. Mar. Sci.*, 17 (1): 13-31.
- Tortonese & Vadon, 1987. In: W. Fischer, M.-L. Bauchot et M. Schneider (eds.). *Fiches FAO d'identification des espèces pour les besoins de la pêche. Méditerranée et mer Noire. Zone de pêche 37*. Vol. I : Végétaux et Invertébrés. FAO-CCE, Rome: 715-739.
- Tortonese, E. 1986. Serranidae and Moronidae. In. *Fishes of the North-eastern Atlantic and the Mediterranean*. P.J.P. Whitehead, M.L. Bauchot, J.C. Hureau, J. Nielsen & E. Tortonese. Unesco, Paris, Vol. II: 781-796.
- Tunesi L. 2006. Préservation et conservation des herbiers à *Posidonia oceanica*. Ramoge pub. : 202p
- UNEP/IUCN/GIS Posidonie, 1990. Livre rouge 'Gérard Vuignier' des végétaux, peuplements et paysages marins menacés de la Méditerranée. *MAP Techn. Rep. Ser.*, N° 43 : 1-250.
- UNEP/MAP/RAC-SPA 2002. Handbook for interpreting types of marine habitat for the selection of sites to be included in the national inventories of natural sites of conservation interest. D. Bellan-Santini, G. Bellan, G. Bitar, J.G. Harmelin & G. Pergent. Regional Activity Center for Specially Protected Areas.
- UNEP/MAP/RAC-SPA, 2009. Amendments of the list of Annexes II and III of the Protocol concerning Specially Protected Areas and Biological Diversity in the Mediterranean UNEP (DEPI)/MED-IG.19/8.
- UNEP/MAP-RAC/SPA, 2012. RAC/SPA : Protocol SPA/BD : Annexe III: List of species whose exploitation is regulated.
- UNEP/MAP/RAC/SPA, 2011. Proposal of standard methods for inventorying and monitoring coralligenous and rhodoliths populations. Working document, prepared by G Pergent for the tenth meeting of Focal Points for SPAs, Marseilles, France, 17–20 May 2011, *UNEP(DEPI)/MED WG 359/10*. Tunis: RAC/SPA Publ. 23 p.
- Verlaque, M., Ruitton, S., Mineur, F. & Boudouresque, C.F. 2015. Macrophytes. CIESM Atlas of Exotic Species in the Mediterranean. Vol. 4. F. Briand (ed.), CIESM Publ. Monaco. 262 pp.
- Zibrowius, H. 1980. Les Scléactiniaires de la Méditerranée et l'Atlantique nord-occidental. Mémoires de l'Institut océanographique, Monaco, 11 (3 vol) : 1-284.

Annexes



Annexe 1a. Stations d'observation durant la mission MedKeyHabitats II effectuée aux îles Habibs et à l'île de Paloma (21/06-02/06/2019). (Code) station: **(B)** Barbarous plongées ; **(HH)** hydroplane Habibas, **(HP)** hydroplane Paloma ; **(LC)** lunette de Calfat ; **(LH)** littoral Habibas ; **(LP)** littoral Paloma ; **(PH)** plongée ponctuelle Habibas ; **(PP)** plongée ponctuelle Paloma ; **(SH)** snorkel Habibas ; **(SP)** snorkel Paloma. Coordonnées: (y_WGS84) latitude ; (X_WGS84) longitude. (Meth.) méthode : **(H)** hydroplane, **(LC)** lunette de Calfat, **(P)** à pied, **(Sc)** scuba, **(Sk)** snorkel.

Station (code)	Depth (m)	y WGS84 (initiale)	x WGS84 (initiale)	y WGS84 (finale)	x WGS84 (finale)	Meth.	Observations
HH-22	38,9-10,2	35,73642	-1,11695	35,73293	-1,11851	H	Roche
HH-20	45,1-11,6	35,73408	-1,12586	35,73073	-1,12485	H	Détritique, roche, blocs
HH-18	45,3-26	35,73132	-1,13324	35,72904	-1,13039	H	Détritique, blocs
HH-16	38,2-4,5	35,72658	-1,13834	35,72378	-1,13461	H	Détritique, roche, blocs
HH-02	39,2-13,4	35,72756	-1,11539	35,72946	-1,1189	H	Détritique, roche, blocs
HH-04	30,1-8,1	35,72257	-1,11945	35,72611	-1,12436	H	Détritique
HH-06	39,9-6,3	35,71996	-1,12408	35,72201	-1,12821	H	Détritique, roche
HH-12	21,8-8,3	35,71775	-1,14165	35,72053	-1,13624	H	Roche, blocs, sans support photo/vidéo
HH-13	28,8-15,2	35,71872	-1,14652	35,7206	-1,14152	H	Détritique, roche, blocs, sans support photo/vidéo
HH-05	22,2-22	35,72253	-1,12283	35,72283	-1,12635	H	Détritique, roche, blocs, sans support photo/vidéo
B-01	6,2-34,2	35,72907	-1,12358	35,73206	-1,12654	Sc	Roche
B-02	5,4-19,2	35,72956	-1,1229	35,73166	-1,12569	Sc	Roche, Détritique côtier
B-03	10,2-34,8	35,73013	-1,12494	35,7319	-1,12724	Sc	Roche
B-04	17-12	35,72469	-1,12632	35,72554	-1,12611	Sc	Roche, détritique
B-05	15-11,1	35,72431	-1,12718	35,72502	-1,12788	Sc	Détritique
LH-01	<0	35,73115	-1,12137	35,72861	-1,12526	P	Roche littorale (patelles, Dendropoma, Cystoseira)
HH-01	46,4-8,9	35,73186	-1,11348	35,73227	-1,11621	H	Détritique, roche
HH-21	45,2-8,4	35,7354	-1,12134	35,73342	-1,12032	H	Détritique, roche
HH-19	43,6-10,1	35,73254	-1,12808	35,72843	-1,12637	H	Détritique, roche, blocs
HH-17	44,9-30,2	35,72891	-1,13636	35,72819	-1,13376	H	Détritique, blocs
HH-07	44,4-24,7	35,71844	-1,12667	35,71974	-1,12891	H	Détritique
HH-03	32,8-29,1	35,72462	-1,11697	35,72673	-1,11905	H	Détritique, roche
B-06	19-27	35,7215	-1,12637	35,7196	-1,12788	Sc	Detritie
B-07	19,2-16	35,72149	-1,12635	35,72257	-1,12774	Sc	Roche, Détritique
B-08	23-24	35,71777	-1,13111	35,71807	-1,13052	Sc	Détritique
B-09	24-5	35,71724	-1,13441	35,71999	-1,13576	Sc	Détritique, roche
LH-02	≤0	35,72208	-1,13552			P	Roche littorale (bionomie benthique)
HH-15	56-7	35,72622	-1,14306	35,72493	-1,1406	Sc	Détritique, roche
HH-14	52,4-17,2	35,7245	-1,14531	35,72229	-1,14063	Sc	Détritique, roche
HH-11	44,2-22,7	35,71592	-1,15024	35,7169	-1,14253	Sc	Détritique, roche, blocs
HH-08	45,5-22,1	35,71669	-1,13106	35,71781	-1,13174	Sc	Détritique
HH-09	45,1-3,1	35,71458	-1,13643	35,71816	-1,13572	Sc	Détritique, roche
HH-10	39,5-36,8	35,71208	-1,14802	35,71408	-1,14375	Sc	Détritique, roche, blocs
BH-10	8-6,6	35,71658	-1,13982	35,71884	-1,13608	Sc	Roche
B-11	23-8	35,71912	-1,14255	35,72196	-1,14035	Sc	Sans support photo/vidéo
B-12	8-8,8	35,72265	-1,13926	35,72391	-1,13393	Sc	Roche
PH-01	0-17	35,71643	-1,14022	35,71924	-1,13503	Sc	Roche, Détritique
SH-01	0-5	35,72384	-1,13096	35,72599	-1,13023	Sk	Anse du port, roche, Détritique
PH-02	0-37	35,71259	-1,14947			Sc	Parcelle coralligène
B-13	16,4-8	35,7234	-1,13972	35,7236	-1,1354	Sc	Sans support photo/vidéo
B-14	24,6-11,8	35,72543	-1,13514	35,72751	-1,13345	Sc	Sans support photo/vidéo
B-15	13,6-9,4	35,72732	-1,13389	35,72812	-1,12965	Sc	Sans support photo/vidéo
B-16	13,8-12,5	35,72812	-1,12965	35,72751	-1,13355	Sc	Sans support photo/vidéo
B-17	12	35,72396	-1,13431			Sc	cave
LC-01	9-14,1	35,71989	-1,12986	35,71986	-1,13026	LC	Cartographie et bionomie en surface
LC-02	7,5-10,3	35,71946	-1,13197	35,71928	-1,13183	LC	Cartographie et bionomie en surface
LC-03	11,4-16,6	35,71855	-1,1342	35,71809	-1,1361	LC	Cartographie et bionomie en surface
LC-04	6,9-17,1	35,71781	-1,13619	35,71781	-1,13619	LC	Cartographie et bionomie en surface
LC-05	4-14,1	35,71976	-1,13618	35,71976	-1,13618	LC	Cartographie et bionomie en surface
LC-06	4,5-8,6	35,72109	-1,13631	35,72049	-1,13633	LC	Cartographie et bionomie en surface
LC-07	2,1-9,6	35,72094	-1,13887	35,72072	-1,1402	LC	Cartographie et bionomie en surface
LC-08	9,4	35,72358	-1,13975	35,75428	-1,13975	LC	Cartographie et bionomie en surface
LC-09	4,4-10,9	35,7258	-1,13365	35,72584	-1,13492	LC	Cartographie et bionomie en surface
LC-10	5,2-13,4	35,72745	-1,13242	35,72749	-1,13252	LC	Cartographie et bionomie en surface
SH-02	0-5	35,72325	-1,13039	35,72391	-1,12887	Sk	Roche
PH-03	0-10	35,72288	-1,13044	35,72221	-1,12859	Sc	Roche
PH-04	0-37	35,71259	-1,14947			Sc	Parcelle coralligène
HP-05	59-37	35,77094	-0,89427	35,77107	-0,8976	H	Roche
HP-03	46-37	35,77519	-0,90102	35,7733	-0,90076	H	Détritique, roche
HP-01	39-12	35,77133	-0,90752	35,77164	-0,90626	H	Roche, blocs, Détritique. Transect bloqué
LP-01	<0	35,77113	-0,90287			P	Roche littorale (patelles, Dendropoma, Cystoseira)
SP-01	0-5	35,77113	-0,90287	35,77069	-0,90118	Sk	Roche
PP-01	10-30	35,77063	-0,89897			Sc	Parcelle coralligène
HP-04	52,5-12,9	35,77328	-0,8975	35,77203	-0,89948	H	Roche, Détritique
HP-09	49,9-34,9	35,77919	-0,91267	35,77956	-0,90575	H	Roche, Détritique
HP-07	42,4-42,2	35,78105	-0,92617	35,77996	-0,92066	H	Détritique, roche
HP-06	41,9-38,4	35,77837	-0,92934	35,78054	-0,92934	H	Détritique, roche
HP-02	41,5-18,1	35,7746	-0,90764	35,7737	-0,90338	H	Roche, blocs, Détritique
HP-10	50,5-18,1	35,78066	-0,90264	37,78081	-0,9071	H	Roche, blocs, Détritique
LP-02	≤0	35,77175	-0,90175			P	Roche littorale (patelles, Dendropoma, Cystoseira)
LP-03	<0	35,77113	-0,90287	35,77175	-0,90175	P	Roche littorale
PP-02	27-30	35,77063	-0,89897			Sc	Parcelle coralligène
SP-02	0-5	35,77069	-0,90118	35,77085	-0,90005	Sk	Roche

Annexe 1b. Moyens matériels

- **Infrastructure de travail et base de plongée**

Le Siège de l'association Ecologique Marine BARBAROUS d'une superficie de 300 m² sera mis à la disposition de l'Ets ABYSS pour les besoins de la Mission. Ce siège est doté d'une salle de réunion équipée de moyens modernes de communication, d'une salle de travail et s'un magasin de stockage des équipements.

- **Equipement de plongée**

- 1) Un (01) compresseur électrique de 13 m³ ;
- 2) Un (01) compresseur thermique de 8 m³ ;
- 3) Une station de gonflages Air / nitrox / trimix
- 4) Vingt (20) Blocs de plongée de divers volumes ;

- **Matériel de navigation**

- 1) Deux bateaux pneumatiques semi-rigides
- 2) Un Bateau de plongée rigide 5,2 m de secours

Les embarcations mobilisées pour la mise en œuvre de la présente étude

- **Matériel de mesure hydrographique**

Un système complet pour les mesures hydrographiques de marque Trimble©, comprenant tous les capteurs nécessaires pour l'acquisition de données bathymétriques de précision centimétrique en RTK, corrigé par une station de base dédiée à cet effet.

- 03 Récepteurs GPS 5800 et accessoires.
- 01 GPS de poche GARMIN,
- 01 Echosondeur SONARLITE,
- Logiciel hydrographique avec licence,
- Unité informatique HP.



Équipement pour la réalisation de la bathymétrie

- **Équipement de positionnement et de mesure :**

Récepteur GPS (Récepteur GPS 78S : Marque GARMIN et Récepteur GPS 72H : Marque GARMIN)

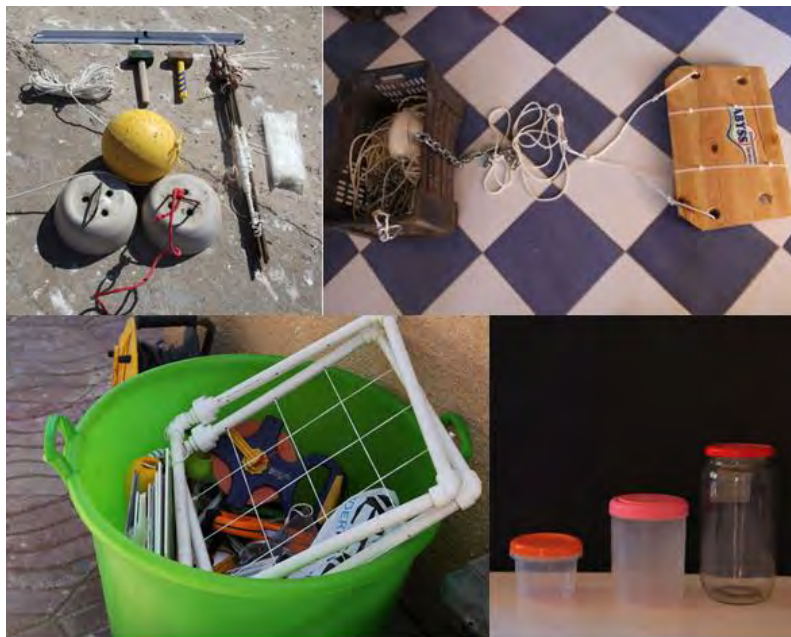
ECHOSONDEUR (Combiné ECHOSONDEUR/GPS 527s (Marque GARMIN) et Échosondeur portable (ECHOTEST)).



Équipement de positionnement et de mesure de la profondeur

- **Équipement audiovisuel sous-marin (Appareils photo-Video)**

- Sony Alfa 6 Hybride 24 Mpx. avec caisson IKILITE 40 mètres de profondeur
- Nikon G16, avec caisson IKILITE 50 mètres de profondeur ;
- Gopro Hero 3+, avec caisson 60m avec accessoire
- Nikon D90 avec caisson IKILITE 60 mètres de profondeur
- 02 Flashs sous-marins 90m Inon D2000.
- Phare éclairage photo et video ORION-II Puissance 10.000 lumen, réglable de 0 à 100%



Équipement divers de terrain : Hydrophane, quadrats de diverses dimensions, penta-décamètres, clinomètres, lunette de calfat, capteurs HOBO Water Temperature Pro, équipements de sécurité des plongeurs, cordage, balises en béton et accessoires.

Logistique

Les distances du port et de la côte les plus proches des îles Habibas (17 km de Bouzedjar) et de l'île Paloma (7 km de la côte) ont conditionné l'installation des bases des opérations (espace de travail, hébergement, manutention, gonflage des bouteilles, travail sur les échantillons, etc.). En effet, à Habibas, la base des opérations était installée sur l'île ; tandis qu'à Paloma elle était sur le continent non loin de Bousfer plage en face de l'île (Fig. 2.2). La logistique de la campagne a été complexe aux îles Habibas, où en moyenne 20 personnes étaient présentes sur l'île durant les 6 jours de la mission. Le logement, l'électricité, la manutention, les bouteilles de plongée, les compresseurs, les embarcations, etc. ont été convenablement assuré et l'ambiance de travail a été très favorable. Le camp a été organisé selon la figure 2.3, avec deux compresseurs pour le gonflage des bouteilles au niveau du débarcadère, deux mobil-homes et des tentes pour le logement, une cuisine et un espace pour manger. L'énergie électrique a été assurée par des groupes électrogènes.



Logistique de la mission : a) chargement du matériel sur les bateaux ; b) organisation du camp : zone du compresseur et du matériel de plongée (1), logement (1, 2, 4, 5) et cuisine-salle à manger ; c) bateaux pour la mission ; d) compresseur ; e) cuisine ; groupe électrogène.

Annexe 2

Annexe 2. Taxons pour les habitats et les observations/enquêtes dans la zone de Habibas-Paloma.

TAXA	TAXA
DYNOPHYCEAE	<i>Sargassum vulgare</i> C.Agardh, 1820
<i>Noctiluca scintillans</i> (Macartney) Kofoid & Swezy, 1921	<i>Spatoglossum solieri</i> (Chauvin ex. Montagne) Kützing, 1843
LICHEN	<i>Spermatochmus paradoxus</i> (Roth) Kützing, 1843
<i>Verrucaria amphibia</i> Clemente, 1814	<i>Sporochmus pedunculatus</i> (Hudson) C.Agardh, 1817
CHLOROPHYTA	<i>Taonia atomaria</i> (Woodward) J.Agardh, 1848
<i>Acetabularia acetabulum</i> (Linnaeus) P.C.Silva, 1952	<i>Zanardinia typus</i> (Nardo) P.C.Silva, 2000
<i>Bryopsis duplex</i> De Notaris, 1844	<i>Zonaria tournefortii</i> (J.V.Lamouroux) Montagne, 1846
<i>Caulerpa cylindracea</i> Sonder, 1845	RHODOPHYTA
<i>Chaetomorpha aerea</i> (Dillwyn) Kützing, 1849	<i>Acrosymphyton purpuriferum</i> (J.Agardh) Sjöstedt, 1926
<i>Cladophora pellucida</i> (Hudson) Kützing, 1843	<i>Amphiroa rigida</i> J.V.Lamouroux, 1816
<i>Cladophora</i> spp.	<i>Amphiroa rubra</i> (Philippi) Woelkerling, 1983
<i>Codium adhaerens</i> C.Agardh, 1822	<i>Apoglossum ruscifolium</i> (Turner) J.Agardh, 1898
<i>Codium bursa</i> (Olivier) C.Agardh, 1817	<i>Asparagopsis taxiformis</i> (Delile) Trevisan de Saint-Léon, 1845
<i>Codium decorticatum</i> (Woodward) M.A.Howe, 1911	<i>Bonnemaisonia asparagoides</i> (Woodward) C.Agardh, 1822
<i>Codium vermilara</i> (Olivier) Delle Chiaje, 1829	<i>Ceramium ciliatum</i> (J.Ellis) Ducluzeau, 1806
<i>Flabellia petiolata</i> (Turra) Nizamuddin, 1987	<i>Chondracanthus acicularis</i> (Roth) Fredericq, 1993
<i>Halimeda tuna</i> (J.Ellis & Solander) J.V.Lamouroux, 1816	<i>Chylocladia verticillata</i> (Lightfoot) Bliding, 1928
<i>Pseudochlorodesmis furcellata</i> (Zanardini) Børgesen, 1925	<i>Contarinia squamariae</i> (Meneghini) Denizot, 1968
<i>Ulva compressa</i> Linnaeus, 1753	<i>Dasya baillouviana</i> (S.G.Gmelin) Montagne, 1841
<i>Ulva intestinalis</i> Linnaeus, 1753	<i>Dudresnaya verticillata</i> (Withering) Le Jolis, 1863
<i>Ulva lactuca</i> Linnaeus, 1753	<i>Ellisolandia elongata</i> (J.Ellis & Solander) Hind & Saunders, 2013
<i>Ulva linza</i> Linnaeus, 1753	<i>Erythroglossum sandrianum</i> (Kützing) Kylin, 1924
<i>Ulva rigida</i> C.Agardh, 1823	<i>Gelidium pusillum</i> (Stackhouse) Le Jolis, 1863
<i>Umbraulva dangeardii</i> M.J.Wynne & G.Furnari, 2014	<i>Gloiocladia furcata</i> (C.Agardh) J.Agardh, 1842
<i>Valonia utricularis</i> (Roth) C.Agardh, 1823	<i>Gloiocladia repens</i> (C.Agardh) Sánchez & Rodríguez, 2007
OCHROPHYTA	<i>Gracilaria bursa-pastoris</i> (S.G.Gmelin) P.C.Silva, 1952
<i>Arthrocladia villosa</i> (Hudson) Duby, 1830	<i>Griffithsia</i> sp.
<i>Carpomitra costata</i> (Stackhouse) Batters, 1902	<i>Halymenia floresii</i> (Clemente) C.Agardh, 1817
<i>Cladostephus spongiosus</i> (Hudson) C.Agardh, 1817	<i>Hildenbrandia rubra</i> (Sommerfelt) Meneghini, 1841
<i>Colpomenia sinuosa</i> (Mertens ex Roth) Derbès & Solier, 1851	<i>Hypnea musciformis</i> (Wulfen) J.V.Lamouroux, 1813
<i>Cystoseira amentacea</i> (C.Agardh) Bory de Saint-Vincent, 1832	<i>Jania adhaerens</i> J.V.Lamouroux, 1816
<i>Cystoseira compressa</i> (Esper) Gerloff & Nizamuddin, 1975	<i>Jania rubens</i> (Linnaeus) J.V.Lamouroux, 1816
<i>Cystoseira montagnei</i> J.Agardh, 1842	<i>Kallymenia spathulata</i> (J.Agardh) Codomier ex Parkinson, 1980
<i>Cystoseira usneoides</i> (Linnaeus) M.Roberts, 1968	<i>Kallymenia</i> spp.
<i>Cystoseira zosteroides</i> C.Agardh, 1820	<i>Laurencia obtusa</i> (Hudson) J.V.Lamouroux, 1813
<i>Dictyopteris lucida</i> Ribera Siguán et al., 2005	<i>Leptofaucheia coralligena</i> Rodríguez-Prieto & De Clerck, 2009
<i>Dictyota cyanoloma</i> Tronholm et al., 2010	<i>Liagora viscida</i> (Forsskål) C.Agardh, 1822
<i>Dictyota dichotoma</i> (Hudson) J.V.Lamouroux, 1809	<i>Lithophyllum byssoides</i> (Lamarck) Foslie, 1900
<i>Dictyota dichotoma</i> var. <i>intricata</i> (C.Agardh) Greville, 1830	<i>Lithophyllum dentatum</i> (Kützing) Foslie, 1898
<i>Dictyota fasciola</i> (Roth) J.V.Lamouroux, 1809	<i>Lithophyllum incrustans</i> Philippi, 1837
<i>Dictyota implexa</i> (Desfontaines) J.V.Lamouroux, 1809	<i>Lithophyllum papillosum</i> (Zanardini ex Hauck) Foslie, 1900
<i>Dictyota mediterranea</i> (Schiffner) G.Furnari, 1997	<i>Lithophyllum stictaeforme</i> (J.E. Areschoug) Hauck, 1877
<i>Halopteris filicina</i> (Grateloup) Kützing, 1843	<i>Lithophyllum</i> spp.
<i>Halopteris scoparia</i> (Linnaeus) Sauvageau, 1904	<i>Lithothamnion minervae</i> Basso, 1995
<i>Hapalospongidion macrocarpum</i> (Feldmann) León & Gonz., 1993	<i>Lithothamnion valens</i> Foslie, 1909
<i>Leathesia mucosa</i> Feldmann, 1935	<i>Mesophyllum alternans</i> (Foslie) Cabioch & M.L.Mendoza, 1998
<i>Padina pavonica</i> (Linnaeus) Thivy, 1960	<i>Mesophyllum lichenoides</i> (J.Ellis) Me.Lemoine, 1928
<i>Phyllariopsis purpurascens</i> (C.Agardh) E.C.Henry & South, 1987	<i>Nemalion helminthoides</i> (Velley) Batters, 1902
<i>Ralfsia verrucosa</i> (Areschoug) Areschoug, 1845	<i>Neogoniolithon brassica-florida</i> (Harvey) Setchell & Mason, 1943

Annexe 2 (Suite 1). Taxons pour les habitats et les observations/enquêtes dans la zone de Habibas-Paloma.

TAXA	TAXA
<i>Neogoniolithon</i> sp.	<i>Spirastrella cunctatrix</i> Schmidt, 1868
<i>Nesoia latifolia</i> (P.Crouan & H.Crouan) H.W.Lee & M.S.Kim, 2019	<i>Spongia agaricina</i> Pallas, 1766
<i>Osmundea pelagosae</i> (Schiffner) K.W.Nam, 1994	<i>Terpios fugax</i> Duchassaing & Michelotti, 1864
<i>Palisada perforata</i> (Bory de Saint-Vincent) K.W.Nam, 2007	CNIDARIA
<i>Peyssonnelia coriacea</i> Feldmann, 1941	Hydrozoa
<i>Peyssonnelia rosa-marina</i> Boudouresque & Denizot, 1973	<i>Aglaophenia octodonta</i> Heller, 1868
<i>Peyssonnelia rubra</i> (Greville) J.Agardh, 1851	<i>Aglaophenia</i> spp.
<i>Peyssonnelia squamaria</i> (S.G.Gmelin) Decaisne, 1842	<i>Nemertesia</i> spp.
<i>Peyssonnelia</i> spp.	<i>Sertularella</i> spp.
<i>Phymatolithon calcareum</i> (Pallas) Adey & McKibbin, 1986	Anthozoa
<i>Phymatolithon lenormandii</i> (Areschoug) W.H.Adey, 1966	<i>Actinia equina</i> (Linnaeus, 1758)
<i>Plocamium cartilagineum</i> (Linnaeus) P.S.Dixon, 1967	<i>Aiptasia mutabilis</i> (Gravenhorst, 1831)
<i>Pterocladia capillacea</i> (Gmelin) Santelices & Hommers., 1997	<i>Alcyonium acaule</i> Marion, 1878
<i>Rhodophyllis divaricata</i> (Stackhouse) Papenfuss, 1950	<i>Alcyonium coralloides</i> (Pallas, 1766)
<i>Schottera nicaeensis</i> (J.V. Lamouroux) Guiry & Hollenberg, 1975	<i>Anemonia viridis</i> (Forsskål, 1775)
<i>Sebdenia cf. rodrigueziana</i> (Feldmann) Codomier, 1980	<i>Astroides calycularis</i> (Pallas, 1766)
<i>Sphaerococcus coronopifolius</i> Stackhouse, 1797	<i>Calliactis parasitica</i> (Couch, 1842)
<i>Verlaquea lacerata</i> (Feldmann) Le Gall & Vergés, 2017	<i>Cereus pedunculatus</i> (Pennant, 1777)
MAGNOLIOPHYTA	<i>Caryophyllia</i> spp.
<i>Cymodocea nodosa</i> (Ucria) Ascherson, 1870 (épave)	<i>Cerianthus membranaceus</i> (Gmelin, 1791)
<i>Posidonia oceanica</i> (Linnaeus) Delile, 1813	<i>Cladocora caespitosa</i> (Linnaeus, 1767)
PORIFERA	<i>Condylactis aurantiaca</i> (Delle Chiaje, 1825)
<i>Aplysilla sulfurea</i> Schulze, 1878	<i>Corallium rubrum</i> (Linnaeus, 1758)
<i>Axinella damicornis</i> (Esper, 1794)	<i>Corynactis viridis</i> Allman, 1846
<i>Axinella polyoides</i> Schmidt, 1862	<i>Dendrophyllia ramea</i> (Linnaeus, 1758)
<i>Chondrilla nucula</i> Schmidt, 1862	<i>Ellisella paraplexauroides</i> Stiasny, 1936
<i>Chondrosia reniformis</i> Nardo, 1847	<i>Eunicella cavolini</i> (Koch, 1887)
<i>Clathrina coriacea</i> (Montagu, 1814)	<i>Eunicella labiata</i> Thomson, 1927
<i>Cliona celata</i> Grant, 1826	<i>Eunicella singularis</i> (Esper, 1791)
<i>Cliona viridis</i> (Schmidt, 1862)	<i>Eunicella verrucosa</i> (Pallas, 1766)
<i>Crambe crambe</i> (Schmidt, 1862)	<i>Leptogorgia sarmentosa</i> (Esper, 1789)
<i>Diplastrella</i> sp.	<i>Leptopsammia pruvoti</i> Lacaze-Duthiers, 1897
<i>Dysidea avara</i> (Schmidt, 1862)	<i>Maasella edwardsii</i> (de Lacaze-Duthiers, 1888)
<i>Dysidea fragilis</i> (Montagu, 1814)	<i>Oculina patagonica</i> de Angelis, 1908
<i>Halichondria panicea</i> (Pallas, 1766)	<i>Paralcyonium spinulosum</i> (Delle Chiaje, 1822)
<i>Haliclona fulva</i> (Topsent, 1893)	<i>Paramuricea clavata</i> (Risso, 1826)
<i>Haliclona mediterranea</i> Griessinger, 1971	<i>Parazoanthus axinellae</i> (Schmidt, 1862)
<i>Haliclona rosea</i> (Bowerbank, 1866)	<i>Phyllangia americana</i> Milne Edwards & Haime, 1849
<i>Haliclona</i> sp.	<i>Pourtalesmilia anthophyllites</i> (Ellis & Solander, 1786)
<i>Hexadella racovitzai</i> Topsent, 1896	<i>Savalia savaglia</i> (Bertoloni, 1819)
<i>Ircinia dendroides</i> (Poléjaeff, 1884)	<i>Veretillum cynomorium</i> (Pallas, 1766)
<i>Ircinia oros</i> (Schmidt, 1864)	Scyphozoa
<i>Ircinia variabilis</i> (Schmidt, 1862)	<i>Pelagia noctiluca</i> (Forsskål, 1775)
<i>Oscarella lobularis</i> (Schmidt, 1862)	<i>Phacellophora camtschatica</i> Brandt, 1835
<i>Pleraplysilla spinifera</i> (Schulze, 1879)	<i>Rhizostoma pulmo</i> (Macri, 1778)
<i>Phorbas fictitius</i> (Bowerbank, 1866)	CTENOPHORA
<i>Phorbas topsenti</i> Vacelet & Pérez, 2008	<i>Bolinopsis vitrea</i> (L. Agassiz, 1860)
<i>Sarcotragus fasciculatus</i> (Pallas, 1766)	PLATYHELMINTHA
<i>Sarcotragus spinosulus</i> Schmidt, 1862	<i>Yungia aurantiaca</i> (Delle Chiaje, 1822)

Annexe 2 (Suite 2). Taxons pour les habitats et les observations/enquêtes dans la zone de Habibas-Paloma.

TAXA	TAXA
POLYCHAETA	MOLLUSCA
<i>Bonellia viridis</i> Rolando, 1821	Polyplacophora
<i>Filograna implexa</i> Berkeley, 1835	<i>Chiton olivaceus</i> Spengler, 1797
<i>Hermodice carunculata</i> (Pallas, 1766)	<i>Lepidochitona caprearum</i> (Scacchi, 1836)
<i>Protula intestinum</i> (Lamarck, 1818)	Gastropoda
<i>Sabella spallanzani</i> (Gmelin, 1791)	<i>Bittium</i> spp.
<i>Serpula vermicularis</i> Linnaeus, 1767	<i>Bivetiella cancellata</i> (Linnaeus, 1767)
CRUSTACEA	<i>Bolma rugosa</i> (Linnaeus, 1767) (coq.)
Cirripedia	<i>Cerithium lividulum</i> Risso, 1826
<i>Chthamalus montagui</i> Southward, 1976	<i>Cerithium vulgatum</i> Bruguière, 1792
<i>Chthamalus stellatus</i> (Poli, 1791)	<i>Charonia lampas</i> (Linnaeus, 1758)
<i>Euraphia depressa</i> (Poli, 1791)	<i>Columbella rustica</i> (Linnaeus, 1758)
<i>Perforatus perforatus</i> (Bruguière, 1789)	<i>Cymbula safiana</i> (Lamarck, 1819)
Isopoda	<i>Dendropoma lebeche</i> Templado, Richter & Calvo, 2016
<i>Ligia italica</i> Fabricius, 1798	<i>Edmundsella pedata</i> (Montagu, 1816)
Mysida spp.	<i>Erosaria spurca</i> (Linnaeus, 1758)
Decapoda	<i>Euthria cornea</i> (Linnaeus, 1758)
<i>Acanthonyx lunulatus</i> (Risso, 1816)	<i>Felimare bilineata</i> (Pruvot-Fol, 1953)
<i>Aristaeomorpha foliacea</i> (Risso, 1827)	<i>Fusiturris similis</i> (Bivona Ant. in Bivona And., 1838)
<i>Aristeus antennatus</i> (Risso, 1816)	<i>Fusiturris undatiruga</i> (Bivona Ant. in Bivona And., 1838)
<i>Calappa granulata</i> (Linnaeus, 1758)	<i>Gibbula</i> spp.
<i>Calcinus tubularis</i> (Linnaeus, 1767)	<i>Haliotis tuberculata</i> Linnaeus, 1758
<i>Clibanarius erythropus</i> (Latreille, 1818)	<i>Hexaplex trunculus</i> (Linnaeus, 1758)
<i>Dardanus arrosor</i> (Herbst, 1796)	<i>Luria lurida</i> (Linnaeus, 1758)
<i>Dardanus calidus</i> (Risso, 1827)	<i>Melarhaphé neritoides</i> (Linnaeus, 1758)
<i>Dromia personata</i> (Linnaeus, 1758)	<i>Monoplex parthenopeus</i> (Salis Marschlin, 1793)
<i>Eriphia verrucosa</i> (Forskål, 1775)	<i>Ocenebra erinaceus</i> (Linnaeus, 1758)
<i>Galathea strigosa</i> (Linnaeus, 1761)	<i>Patella caerulea</i> Linnaeus, 1758
<i>Homarus gammarus</i> (Linnaeus, 1758)	<i>Patella ferruginea</i> Gmelin, 1791
<i>Inachus dorsettensis</i> (Pennant, 1777)	<i>Patella rustica</i> Linnaeus, 1758
<i>Liocarcinus depurator</i> (Linnaeus, 1758)	<i>Patella ulyssiponensis</i> Gmelin, 1791
<i>Maja crispata</i> Risso, 1827	<i>Phorcus articulatus</i> (Lamarck, 1822)
<i>Maja squinado</i> (Herbst, 1788)	<i>Phorcus turbinatus</i> (Born, 1778)
<i>Nephrops norvegicus</i> (Linnaeus, 1758)	<i>Pusia ebenus</i> (Lamarck, 1811)
<i>Pachygrapsus marmoratus</i> (Fabricius, 1787)	<i>Semicassis granulata</i> (Born, 1778)
<i>Palaemon elegans</i> Rathke, 1837	<i>Siphonaria pectinata</i> (Linnaeus, 1758)
<i>Palaemon xiphias</i> Risso, 1816	<i>Stramonita haemastoma</i> (Linnaeus, 1767)
<i>Palinurus elephas</i> (Fabricius, 1787)	<i>Thylacodes arenarius</i> (Linnaeus, 1758)
<i>Parapenaeus longirostris</i> (Lucas, 1846)	<i>Tonna galea</i> (Linnaeus, 1758)
<i>Percnon gibbesi</i> (H. Milne Edwards, 1853)	Bivalvia
<i>Pilumnus hirtellus</i> (Linnaeus, 1761)	<i>Acanthocardia aculeata</i> (Linnaeus, 1758) (coq.)
<i>Pisa tetraodon</i> (Pennant, 1777)	<i>Acanthocardia tuberculata</i> (Linnaeus, 1758) (coq.)
<i>Plesionika</i> spp.	<i>Arca noae</i> Linnaeus, 1758 (coq.)
<i>Porcellana platycheles</i> (Pennant, 1777)	<i>Atlantella pulchella</i> (Lamarck, 1818) (coq.)
<i>Scyllarides latus</i> (Latreille, 1803)	<i>Callista chione</i> (Linnaeus, 1758) (coq.)
<i>Scyllarus arctus</i> (Linnaeus, 1758)	<i>Chamelea gallina</i> (Linnaeus, 1758) (coq.)
<i>Xantho hydrophilus</i> (Herbst, 1790)	<i>Flexopecten glaber</i> (Linnaeus, 1758) (coq.)
INSECTA	<i>Donax trunculus</i> Linnaeus, 1758 (coq.)
Chironomidae (<i>Clunio</i>)	<i>Glycymeris glycymeris</i> (Linnaeus, 1758) (coq.)

Annexe 2 (Suite 3). Taxons pour les habitats et les observations/enquêtes dans la zone de Habibas-Paloma.

TAXA	TAXA
<i>Laevicardium oblongum</i> (Gmelin, 1791) (coq.)	<i>Holothuria forskali</i> Delle Chiaje, 1823
<i>Lima lima</i> (Linnaeus, 1758) (coq.)	<i>Holothuria sanctori</i> Delle Chiaje, 1823
<i>Lithophaga lithophaga</i> (Linnaeus, 1758)	<i>Holothuria tubulosa</i> Gmelin, 1791
<i>Lutraria oblonga</i> (Gmelin, 1791) (coq.)	Ophiuroidea
<i>Mactra stultorum</i> (Linnaeus, 1758) (coq.)	<i>Astrospartus mediterraneus</i> (Risso, 1826)
<i>Mimachlamys varia</i> (Linnaeus, 1758) (coq.)	<i>Ophioderma longicauda</i> (Bruzellius, 1805)
<i>Pecten jacobaeus</i> (Linnaeus, 1758) (coq.)	CHORDATA
<i>Peronaea planata</i> (Linnaeus, 1758) (coq.)	Tunicata
<i>Pinna rudis</i> Linnaeus, 1758	<i>Aplidium conicum</i> (Olivi, 1792)
<i>Spisula subtruncata</i> (da Costa, 1778) (coq.)	<i>Aplidium elegans</i> (Giard, 1872)
<i>Spondylus gaederopus</i> Linnaeus, 1758 (coq.)	<i>Aplidium</i> spp.
<i>Venus verrucosa</i> Linnaeus, 1758 (coq.) (coq.)	<i>Clavelina dellavallei</i> (Zirpolo, 1925)
Cephalopoda	Didemnidae spp.
<i>Illex coindettii</i> (Vérany, 1839)	<i>Didemnum coriaceum</i> (Drasche, 1883)
<i>Loligo vulgaris</i> Lamarck, 1798 (ponte)	<i>Didemnum fulgens</i> (Milne Edwards, 1841)
<i>Octopus vulgaris</i> Cuvier, 1797	<i>Halocynthia papillosa</i> (Linnaeus, 1767)
<i>Sepia officinalis</i> Linnaeus, 1758	<i>Pseudodistoma obscurum</i> Pérès, 1959
BRYOZOA	<i>Thalia democratica</i> (Forskål, 1775)
<i>Amathia verticillata</i> (delle Chiaje, 1822)	Elasmobranchii
<i>Caberea boryi</i> (Audouin, 1826)	<i>Dasyatis pastinaca</i> (Linnaeus, 1758)
<i>Cellaria salicornioides</i> Lamouroux, 1816	<i>Galeus melastomus</i> Rafinesque, 1810
<i>Cellepora pumicosa</i> (Pallas, 1766)	<i>Mustelus mustelus</i> (Linnaeus, 1758)
<i>Chartella papyracea</i> (Ellis & Solander, 1786)	<i>Myliobatis aquila</i> (Linnaeus, 1758)
<i>Myriapora truncata</i> (Pallas, 1766)	<i>Prionace glauca</i> (Linnaeus, 1758)
<i>Pentapora fascialis</i> (Pallas, 1766)	<i>Raja</i> spp.
<i>Reteporella grimaldii</i> (Jullien, 1903)	<i>Scyliorhinus canicula</i> (Linnaeus, 1758)
<i>Schizomavella</i> spp.	Actinopterygii
<i>Smittina cervicornis</i> (Pallas, 1766)	<i>Aidablennius sphyinx</i> (Valenciennes, 1836)
<i>Watersipora subtorquata</i> (d'Orbigny, 1852)	<i>Anthias anthias</i> (Linnaeus, 1758)
ECHINODERMATA	<i>Apogon imberbis</i> (Linnaeus, 1758)
Crinoidea	Atherinidae sp.
<i>Antedon mediterranea</i> (Lamarck, 1816)	<i>Auxis rochei</i> (Risso, 1810)
Asteroidea	<i>Boops boops</i> (Linnaeus, 1758)
<i>Asterina gibbosa</i> (Pennant, 1777)	<i>Bothus podas</i> (Delaroche, 1809)
<i>Astropecten irregularis</i>	<i>Brama brama</i> (Bonnaterre, 1788)
<i>Coscinasterias tenuispina</i> (Lamarck, 1816)	<i>Chelidonichthys cuculus</i> (Linnaeus, 1758)
<i>Hacelia attenuata</i> Gray, 1840	<i>Chromis chromis</i> (Linnaeus, 1758)
<i>Marthasterias glacialis</i> (Linnaeus, 1758)	<i>Conger conger</i> (Linnaeus, 1758)
<i>Ophidiaster ophidianus</i> (Lamarck, 1816)	<i>Coris julis</i> (Linnaeus, 1758)
Echinoidea	<i>Coryphoblennius galerita</i> (Linnaeus, 1758)
<i>Arbacia lixula</i> (Linnaeus, 1758)	<i>Dentex dentex</i> (Linnaeus, 1758)
<i>Brissus unicolor</i> (Leske, 1778) (carap.)	<i>Dicentrarchus labrax</i> (Linnaeus, 1758)
<i>Centrostephanus longispinus</i> (Philippi, 1845)	<i>Diplodus cervinus</i> (Lowe, 1838)
<i>Gracilechinus acutus</i> (Lamarck, 1816)	<i>Diplodus sargus</i> (Linnaeus, 1758)
<i>Paracentrotus lividus</i> (Lamarck, 1816)	<i>Diplodus vulgaris</i> (Geoffroy Saint-Hilaire, 1817)
<i>Spatangus purpureus</i> O.F. Müller, 1776 (carap.)	<i>Engraulis encrasicolus</i> (Linnaeus, 1758)
<i>Sphaerechinus granularis</i> (Lamarck, 1816)	<i>Epinephelus costae</i> (Steindachner, 1878)
Holothuroidea	<i>Epinephelus marginatus</i> (Lowe, 1834)

Annexe 2 (Suite 4). Taxons pour les habitats et les observations/enquêtes dans la zone de Habibas-Paloma.

TAXA	TAXA
<i>Gobius bucchichi</i> Steindachner, 1870	<i>Sarda sarda</i> (Bloch, 1793)
<i>Gobius cobitis</i> Pallas, 1814	<i>Sardina pilchardus</i> (Walbaum, 1792)
<i>Gobius paganellus</i> Linnaeus, 1758	<i>Sarpa salpa</i> (Linnaeus, 1758)
<i>Gobius xanthocephalus</i> Heymer & Zander, 1992	<i>Sciaena umbra</i> Linnaeus, 1758
<i>Helicolenus dactylopterus</i> (Delaroche, 1809)	<i>Scomber scombrus</i> Linnaeus, 1758
<i>Labrus merula</i> Linnaeus, 1758	<i>Scorpaena notata</i> Rafinesque, 1810
<i>Lepadogaster lepadogaster</i> (Bonnaterre, 1788)	<i>Scorpaena porcus</i> Linnaeus, 1758
<i>Lipophrys trigloides</i> (Valenciennes, 1836)	<i>Scorpaena scrofa</i> Linnaeus, 1758
<i>Liza aurata</i> (Risso, 1810)	<i>Seriola dumerili</i> (Risso, 1810)
<i>Merluccius merluccius</i> (Linnaeus, 1758)	<i>Scartella cristata</i> (Linnaeus, 1758)
<i>Micromesistius poutassou</i> (Risso, 1827)	<i>Serranus cabrilla</i> (Linnaeus, 1758)
<i>Mola mola</i> (Linnaeus, 1758)	<i>Serranus scriba</i> (Linnaeus, 1758)
Mugilidae spp.	<i>Sparus aurata</i> Linnaeus, 1758
<i>Mullus barbatus barbatus</i> Linnaeus, 1758	<i>Sphyaena sphyraena</i> (Linnaeus, 1758)
<i>Mullus surmuletus</i> Linnaeus, 1758	<i>Spondylisoma cantharus</i> (Linnaeus, 1758)
<i>Muraena helena</i> Linnaeus, 1758	<i>Symphodus cinereus</i> (Bonnaterre, 1788)
<i>Mycteroperca rubra</i> (Bloch, 1793)	<i>Symphodus mediterraneus</i> (Linnaeus, 1758)
<i>Naucrates ductor</i> (Linnaeus, 1758)	<i>Symphodus roissali</i> (Risso, 1810)
<i>Oblada melanura</i> (Linnaeus, 1758)	<i>Symphodus tinca</i> (Linnaeus, 1758)
<i>Pagellus acarne</i> (Risso, 1827)	<i>Thalassoma pavo</i> (Linnaeus, 1758)
<i>Pagellus bogaraveo</i> (Brünnich, 1768)	<i>Thunnus thynnus</i> (Linnaeus, 1758)
<i>Pagellus erythrinus</i> (Linnaeus, 1758)	<i>Trigla lyra</i> Linnaeus, 1758
<i>Pagrus pagrus</i> (Linnaeus, 1758)	<i>Tripterygion melanurum</i> Guichenot, 1850
<i>Parablennius pilicornis</i> (Cuvier, 1829)	<i>Tripterygion tripteronotum</i> (Risso, 1810)
<i>Parablennius rouxi</i> (Cocco, 1833)	<i>Xiphias gladius</i> Linnaeus, 1758
<i>Parablennius sanguinolentus</i> (Pallas, 1814)	<i>Xyrichtys novacula</i> (Linnaeus, 1758)
<i>Parablennius zvonimiri</i> (Kolombatovic, 1892)	<i>Zeus faber</i> Linnaeus, 1758
<i>Phycis blennoides</i> (Brünnich, 1768)	CETACEA
<i>Phycis phycis</i> (Linnaeus, 1766)	<i>Delphinus delphis</i> Linnaeus, 1758
<i>Salaria pavo</i> (Risso, 1810)	

Diaporama



Paysages des îles Habibas et Paloma



Flanc Sud-Est des îles Habibas 2019.

Photo: F. Belkacem



Flanc Nord-Ouest des îles Habibas 2019

Photo: M. Benabdi



Vue en direction de l'Est du débarcadère des îles Habibas 2018

Photo: F. Belkacem



L'entrée du débarcadère des îles Habibas 2019

Photo: M. Benabdi



L'entrée du débarcadère des îles Habibas 2011

Photo: M. Benabdi



El Passo « côté Nord » îles Habibas 2019

Photo: M. Benabdi



Vue en direction d'Est du débarcadère des îles Habibas 2019

Photo: Y. R. Sghier



Vue en direction du Sud-Est du débarcadère des îles Habibas 2017

Photo: F. Belkacem



Vue en direction du Sud du débarcadère des îles Habibas 2018

Photo: M. Benabdi



Vue en direction de l'Est à partir du Phare des îles Habibas 2019

Photo: A. Ramos



Flanc Sud-Ouest de l'île Paloma 2014

Photo: M. Benabdi



Entrée du débarcadère Est de l'île Paloma 2016

Photo: Barbarous. F. Belkacem



Vue Nord-Ouest de l'île Paloma 2016

Photo: Barbarous. F. Belkacem



Vue Nord-Est de l'île Paloma 2016

Photo: M. Benabdi

MedKeyHabitats II



Le projet MedKeyHabitats II "*Cartographie des habitats marins clés et évaluation de leur vulnérabilité face aux activités de la pêche en Méditerranée*" rentre dans le cadre du Mémorandum d'accord N° 3/2017-MedKeyHabitats II, signé entre le SPA/RAC et le Ministère de l'Environnement et des Energies Renouvelables (MEER). Ce projet vise à établir un inventaire cartographique des habitats marins clés situés entre 0 et 50 m de profondeur au niveau de la réserve naturelle marine des îles Habibas et de la réserve de gestion des habitats et des espèces de l'île Paloma dans la wilaya Oran et d'évaluer leur vulnérabilité vis-à-vis des activités de la pêche.

Ce projet est mis en œuvre par le Centre d'Activités Régionales pour les Aires Spécialement Protégées (PNUE/PAM – SPA/RAC, Tunis: www.rac-spa.org), financé par la fondation MAVA, et exécuté en Algérie par l'entreprise d'études ABYSS Environmental Services.





Mediterranean
Action Plan
Barcelona
Convention



The Mediterranean
Biodiversity
Centre

Centre d'Activités Régionales
pour les Aires Spécialement Protégées (SPA/RAC)
Boulevard du Leader Yasser Arafet
B.P. 337 - 1080 - Tunis Cedex - Tunisie
+216 71 206 649 / +216 71 206 485
car-asp@spa-rac.org

www.spa-rac.org



Le présent rapport
a été préparé
avec l'appui financier
de la fondation MAV A

