

AVANT-PROPOS

Objectifs du présent document de travail

Ce document contient le projet de classification des types d'habitats marins benthiques pour la région méditerranéenne tels qu'il a été finalisé par la Quatrième Réunion des Points focaux nationaux pour les ASP (Tunis, 12-14 avril 1999) et validé par la Réunion des Points focaux nationaux du PAM (Athènes, 6-9 1999). Il est soumis à la Onzième Réunion ordinaire des Parties contractantes pour adoption.

Information de base

La section 2.1 du Plan d'action pour la Méditerranée - Phase II et les articles 3.3 et 15 du Protocole relatif aux aires spécialement protégées et à la diversité biologique en Méditerranée contiennent des dispositions pour la préparation d'inventaires des éléments de la diversité biologique importants pour sa conservation et son utilisation durable. Le PAM-Phase II stipule également que ces inventaires soient préparés selon des critères communs, fixés conjointement par les Parties contractantes.

Dans ce cadre, le Centre d'Activités Régionales pour les Aires Spécialement Protégées (CAR/ASP) a été invité par la Réunion extraordinaire des Parties contractantes qui s'est tenue à Montpellier, du 1 au 4 juillet 1996, à préparer des critères communs et des lignes directrices pour l'établissement d'inventaires.

Dans le cadre de l'exécution de ce mandat, le CAR/ASP a convoqué une réunion d'experts sur les critères pour l'établissement d'inventaires des éléments de la diversité biologique dans la région méditerranéenne (Athènes, 8-10 septembre 1997). La réunion a finalisé des critères pour la préparation d'inventaires nationaux de sites naturels d'intérêt pour la conservation, qui ont été ensuite adoptés par la 10^{ème} réunion ordinaire des Parties contractantes à la Convention de Barcelone (Tunis, 18-21 novembre 1997).

Pour guider l'identification des sites à inclure dans les inventaires, les critères prévoient entre autre l'établissement d'une liste de référence des types d'habitats marins et côtiers. Les critères indiquent également que la liste devrait être élaborée en tenant compte d'une classification modèle des types d'habitats à établir par le CAR/ASP.

La 10^{ème} Réunion ordinaire des Parties contractantes à la Convention de Barcelone a invité le CAR/ASP à travailler à l'élaboration de la liste de référence des types d'habitats, ainsi que de la classification modèle des types d'habitats marins pour la région méditerranéenne. La réunion a également décidé que ces instruments seront finalisés au niveau de la réunion des Points focaux nationaux pour les ASP et adoptés au niveau de la réunion des Parties contractantes (Doc. UNEP(OCA)/MED IG.11/10, Annex IV).

En vue de fournir des éléments pour l'élaboration de la classification des habitats et de la liste de référence, le CAR/ASP a organisé une réunion d'experts sur les types d'habitats marins dans la région méditerranéenne. La réunion, qui a reçu un support financier et technique de la France, a eu lieu à Hyères (18 - 20 novembre 1998). Les travaux de la réunion ont abouti à l'élaboration d'un projet de classification des types d'habitats marins benthiques pour la région méditerranéenne.

Sur la base des résultats de la réunion d'experts d'Hyères mentionnée ci-dessus, la Quatrième Réunion des Points focaux nationaux pour les ASP (Tunis, 12-14 avril 1999) a finalisé la classification des types d'habitats marins benthiques pour la région méditerranéenne, en vue de la transmettre à la 11^{ème} Réunion ordinaire des Parties contractantes pour adoption.

En complément de la classification des d'habitats marins benthiques finalisée ainsi, la réunion a recommandé d'œuvrer à l'élaboration d'une classification d'habitats pour le milieu pélagique, et a invité le CAR/ASP a organiser à cet effet un groupe de travail d'experts. Suite à la réunion, les membres du groupe ont été identifiés en concertation avec les Points focaux nationaux pur les ASP.

PROJET DE CLASSIFICATION DE REFERENCE DES TYPES D'HABITATS MARINS POUR LA REGION MEDITERRANEE

tel qu'élaboré par la réunion d'experts sur les types d'habitats dans la région méditerranéenne (Hyères, 18-20 novembre 1999), revu et approuvé par la 4^{ème} réunion des Points focaux nationaux pour les ASP (Tunis, 12-14 avril 1999) et validé par la Réunion des Points focaux nationaux du PAM (Athènes, 6-9 septembre 1999)

1. INTRODUCTION

La présente classification des différents types d'habitats marins pour la région méditerranéenne est établie dans le cadre du Plan d'action pour la Méditerranée, avec pour objectif principal de servir de référence commune à l'établissement d'inventaires nationaux de sites naturels marins et côtiers d'intérêt pour la conservation, à établir conformément au Plan d'action pour la Méditerranée-Phase II et à l'article 15 du Protocole relatif aux aires spécialement protégées et à la diversité biologique en Méditerranée.

La spécificité de la Méditerranée, son haut niveau de diversité et la densité des connaissances déjà acquises nécessitent une harmonisation et une étude spécifique. Les types d'habitats pris en compte représentent le plus souvent le cas général, les spécificités régionales étant du ressort des études nationales.

De nombreuses initiatives, réunions, et rapports ont permis d'établir des listes hiérarchisées d'habitats marins des mers européennes. Le but essentiel de ces initiatives (CORINE¹-biotopes, Directive Habitat 92/43 CEE - Annexe I, Classifications Paléarctique, EUNIS² habitat classification) était d'établir des listes valables pour l'ensemble des habitats au niveau de l'Europe.

La France avait publié dès 1988 un zonage de l'ensemble de son territoire pour le domaine terrestre et une partie du domaine littoral sous forme de Zones Naturelles d'Intérêt Ecologique Faunistique et Floristique (ZNIEFF³). La classification des biocénoses utilisée pour déterminer les ZNIEFF-mer (Anonyme, 1988) était celle de Péres et Picard (1964) prise en compte non seulement sur les côtes françaises mais aussi dans l'ensemble de la Méditerranée. Pour la région Provence-Alpes-Côtes d'Azur, il a été créé sur ces bases 107 ZNIEFF-Mer, celles-ci avaient pour but essentiel de présenter une synthèse des données scientifiques que l'on possédait sur le milieu afin d'en permettre une gestion optimale.

L'inventaire des ZNIEFF est un inventaire de la connaissance, il est considéré comme un instrument scientifique et non comme un outil juridique bien qu'il soit utilisé pour aider aux décisions administratives de gestion et de protection.

L'inventaire des ZNIEFF constitue pour l'état français une base de première importance pour répondre aussi aux programmes et obligations internationales (inventaire des Zones Importantes pour la Conservation des Oiseaux, Zones de

¹ CORINE: Coordination of Information on the Environment

² EUNIS: European Nature Information System de l'Agence Européenne de l'Environnement géré par son Centre Thématique pour la Conservation de la Nature à Paris

³ ZNIEFF: Zones Naturelles d'intérêt Ecologique, Faunistique et Floristique: Inventaire des sites naturels en France

Protection Spéciales en application de la Directive communautaire "Oiseaux", inventaire préalable à la désignation des zones spéciales de conservation en application de la Directive communautaire "Habitats, Faune, Flore", Convention Alpine, statistiques pour l'Agence Européenne de l'Environnement...).

Dès 1991, alors que l'inventaire des ZNIEFF était largement utilisé, une réflexion s'est mise en place entre les promoteurs, les utilisateurs et les scientifiques afin

- de tirer les enseignements de l'utilisation de l'inventaire existant,
- d'améliorer la lisibilité des fiches élaborées,
- d'inclure de nouvelles données,
- d'harmoniser et de standardiser l'information au niveau national mais aussi avec les partenaires étrangers.

En 1993, une première liste de Paramètres et de Biocénoses des côtes françaises métropolitaines (Dauvin *et al.*, 1993) a été mise au point par un groupe de travail réunissant des spécialistes français, méditerranéens et atlantiques du benthos.

En 1994 une deuxième édition revue et complétée (Dauvin *et al.*, 1994) a fourni une typologie détaillée calée sur la liste CORINE-biotopes pour l'ensemble des côtes françaises métropolitaines.

Au niveau européen, le document CORINE biotopes manual (1988) mis à jour en 1989 et édité en 1991 (Anonyme, 1991) et qui constitue la référence pour la Directive communautaire 92/43 CEE s'était révélé difficilement utilisable dans le domaine maritime et en particulier en Méditerranée. Il était non seulement beaucoup trop schématique mais il comportait de plus, plusieurs erreurs et contre-sens.

Pour le Nord Est Atlantique à l'aide du programme BIOMAR, Connor *et al.* (1995) ont mis au point à la suite de plusieurs réunions de spécialistes européens et sur le modèle de la typologie des ZNIEFF, une classification des biotopes marins benthiques du Royaume Uni et de la République d'Irlande.

La classification des habitats Paléarctiques (Devilliers et Devilliers-Terschuren, 1996) est un développement et une extension géographique de CORINE biotopes qui n'apporte pas notablement plus de renseignements pour la Méditerranée.

Pour la Méditerranée, lorsque l'on veut délimiter les zones d'intérêt patrimonial, écologique et nécessitant un certain niveau de protection ou pour lesquelles on souhaite pratiquer une gestion raisonnée, on se trouve devant un certain nombre de documents plus ou moins complets et adaptés au problème :

- la définition des biocénoses benthiques issue des travaux dans la lignée de Pérès et Picard (1964) et pour lesquels les synthèses sont peu nombreuses (Gamulin Brida, 1967; Augier, 1982; Pérès, 1982; Ros *et al.*, 1985; Bellan-Santini *et al.*, 1994);
- la classification CORINE biotopes qui est beaucoup trop sommaire;
- les classifications des habitats Paléarctique et BIOMAR, inadaptées à la Méditerranée;
- la liste des biocénoses marines des côtes françaises métropolitaines (Dauvin *et al.*, 1994) qui a été validée au niveau national mais qui doit être complétée et

revue pour la Méditerranée, travail en cours dans le programme français de révision des ZNIEFF débuté en 1995.

La liste des biocénoses marines des côtes françaises métropolitaines (Dauvin *et al.* 1994) résulte d'une compilation réalisée par des chercheurs ayant travaillé sur les peuplements benthiques (communautés ou biocénoses; habitats dans le sens de la Directive communautaire) en Méditerranée et sur les façades Atlantique et de la Manche puis suivie d'une réflexion commune à ces spécialistes.

Les peuplements ont été classés en fonction de l'étagement et de la nature granulométrique du sédiment.

Les milieux déterminants sont ceux qui contribuent à l'identification de la zone, pour leur valeur propre et pour celle des espèces qu'ils abritent en dehors de toute considération sur la surface. La plupart des unités de peuplement sont relativement aisées à reconnaître mais en tout état de cause leur seule citation au niveau de la biocénose peut justifier la création d'une zone ZNIEFF dans la mesure où elle est suffisamment déterminante et surtout accompagnée d'une liste d'espèces déterminantes elles mêmes significatives.

Le document présenté qui concerne exclusivement la Méditerranée a pris comme base le dernier document de Dauvin *et al.* (1994), mais la nécessité d'homogénéité avec les côtes Atlantiques n'étant plus une contrainte il a été entièrement repris et adapté aux spécificités du domaine méditerranéen pour les côtes de France (Programme de réactualisation des ZNIEFF), puis étendu pour les besoins du CAR/ASP à l'ensemble de la Méditerranée. Ce document a été révisé et amendé avec la contribution du groupe "Biotopi marini" du "Ministero dell'Ambiente" (Italie).

La typologie proposée ici pour la Méditerranée, élaborée à partir de la nomenclature CORINE biotopes, est hiérarchisée, elle est de type phytosociologique et prend comme base de références :

- l'étagement et la zonation selon la définition Pérès et Picard, 1964 (Appendice I),
- la nature granulométrique des fonds classés selon le modèle adopté *in* Dauvin *et al.*, 1994 (Appendice II).

Les niveaux de faciès et de sous-faciès sont essentiellement limités aux plus largement distribués car leur nombre croît en fonction du nombre de travaux sur les peuplements benthiques et ils constituent le plus souvent une donnée strictement locale. Les faciès cités n'ont qu'une valeur indicative. Les milieux anthropisés (pollués et portuaires) ne sont pas pris en considération dans le texte.

Les termes utilisés dans ce rapport ont parfois, dans les différents documents référencés des significations sensiblement différentes, un lexique (Appendice III) permet de connaître le sens adopté dans ce document.

2. TYPOLOGIE: LISTE DES BIOCENOSSES MARINES BENTHIQUES DE MEDITERRANEE

I. SUPRALITTORAL

I. 1. VASES

I. 1. 1. Biocénose des laisses à dessiccation lente sous les salicornes

I. 2. SABLES

I. 2. 1. Biocénose des sables supralittoraux

I. 2. 1. 1. Faciès des sables sans végétation, avec débris dispersés

I. 2. 1. 2. Faciès des dépressions à humidité résiduelle

I. 2. 1. 3. Faciès des laisses à dessiccation rapide

I. 2. 1. 4. Faciès des troncs d'arbres échoués

I. 2. 1. 5. Faciès des phanérogames échouées (partie supérieure)

I. 3. CAILLOUTIS ET GALETS

I. 3. 1. Biocénose des laisses de mer à dessiccation lente

I. 4. FONDS DURS ET ROCHES

I. 4. 1. Biocénose de la roche supralittorale

I.4.1.1. Association à *Entophysalis deusta* et *Verrucaria amphibia*

I.4.1.2. Flaques à salinité variable (enclave mediolittorale)

II. MEDIOLITTORAL

II. 1. VASES, VASES SABLEUSES ET SABLES

II. 1. 1. Biocénose des sables vaseux et vases

II. 1. 1. 1. Association à halophytes

II. 1. 1. 2. Faciès des salines

II. 2. SABLES

II. 2. 1. Biocénose des sables médiolittoraux

II. 2. 1. 1. Faciès à *Ophelia bicornis*

II. 3. CAILLOUTIS ET GALETS

II. 3. 1. Biocénose du détritique médiolittoral

II. 3. 1. 1. Faciès des banquettes de feuilles mortes de *Posidonia oceanica* et autres phanérogames

II. 4. FONDS DURS ET ROCHES

II. 4. 1. Biocénose de la roche médiolittorale supérieure

II. 4. 1. 1. Association à *Bangia atropurpurea*

II. 4. 1. 2. Association à *Porphyra leucosticta*

II. 4. 1. 3. Association à *Nemalion helminthoides* et *Rissoella verruculosa*

II. 4. 1. 4. Association à *Lithophyllum papillosum* et *Polysiphonia* spp.

II. 4. 2. Biocénose de la roche médiolittorale inférieure

II. 4. 2. 1. Association à *Lithophyllum lichenoides* (= Encorbellement à *L. tortuosum*)

II. 4. 2. 2. Association à *Lithophyllum byssoides*

II. 4. 2. 3. Association à *Tenarea undulosa*

II. 4. 2. 4. Association à *Ceramium ciliatum* et *Corallina elongata*.

II. 4. 2. 5. Faciès à *Pollicipes cornucopiae*

II. 4. 2. 6. Association à *Enteromorpha compressa*

II. 4. 2. 7. Association à *Fucus virsoides*

II. 4. 2. 8. Concrétionnement à *Neogoniolithon brassica-florida*

II. 4. 2. 9. Association à *Gelidium* spp

II. 4. 2. 10. Flaques et lagons parfois associés aux vermetes (enclave Infralittorale)

II. 4. 3. Grottes médiolittorales

II. 4. 3. 1. Association à *Phymatolithon lenormandii* et *Hildenbrandia rubra*

III. INFRALITTORAL

III. 1. VASES SABLEUSES, SABLES, GRAVIERS ET ROCHES EN MILIEU EURYHALIN ET EURYTHERME

III. 1. 1. Biocénose euryhaline et eurytherme

III. 1. 1. 1. Association à *Ruppia cirrhosa* et/ou *Ruppia maritima*

III. 1. 1. 2. Faciès à *Ficopomatus enigmaticus*

III. 1. 1. 3. Association à *Potamogeton pectinatus*

III. 1. 1. 4. Association à *Zostera noltii* en milieu euryhalin et eurytherme

III. 1. 1. 5. Association à *Zostera marina* en milieu euryhalin et eurytherme.

III. 1. 1. 6. Association à *Gracilaria* spp.

III. 1. 1. 7. Association à *Chaetomorpha linum* et *Valonia aegagropila*

III. 1. 1. 8. Association à *Halopithys incurva*

III. 1. 1. 9. Association à *Ulva laetevirens* et *Enteromorpha linza*

III. 1. 1. 10. Association à *Cystoseira barbata*

III. 1. 1. 11. Association à *Lamprothamnium papulosum*

III. 1. 1. 12. Association à *Cladophora echinus* et *Rytiphloea tinctoria*

III. 2. SABLES FINS PLUS OU MOINS EN VASES

III. 2. 1. Biocénose des sables fins de haut niveau

III. 2. 1. 1. Faciès à *Lentidium mediterraneum*

III. 2. 2. Biocénose des sables fins bien calibrés

III. 2. 2. 1. Association à *Cymodocea nodosa* sur sables fins bien calibrés

III. 2. 2. 2. Association à *Halophila stipulacea*

III. 2. 3. Biocénose des sables vaseux superficiels de mode calme

III. 2. 3. 1. Faciès à *Callianassa tyrrhena* et *Kellia corbuloides*

III. 2. 3. 2. Faciès avec résurgence d'eau douce à *Cerastoderma glaucum*, *Cyathura carinata*

III. 2. 3. 3. Faciès à *Loripes lacteus*, *Tapes* spp.

III. 2. 3. 4. Association à *Cymodocea nodosa* sur sables vaseux superficiels de mode calme.

- III. 2. 3. 5. Association à *Zostera noltii* sur sables vaseux superficiels de mode calme.
- III. 2. 3. 6. Association à *Caulerpa prolifera* sur sables vaseux superficiels de mode calme.
- III. 2. 3. 7. Faciès des suintements hydrothermaux à *Cyclope neritea* et nématodes

III. 3. SABLES GROSSIERS PLUS OU MOINS ENVASES

III. 3. 1. Biocénose des sables grossiers et fins graviers brassés par les vagues

- III. 3. 1. 1. Association à rhodolithes

III. 3. 2. Biocénose des sables grossiers et fins graviers sous influence des courants de fond (pouvant se rencontrer aussi dans le Circalittoral)

- III. 3. 2. 1. Faciès du Maërl (= Association à *Lithothamnion corallioides* et *Phymatolithon calcareum*) (peut aussi se rencontrer comme faciès de la biocénose du détritique côtier)
- III. 3. 2. 2. Association à rhodolithes

III. 4. CAILLOUTIS ET GALETS

III. 4. 1. Biocénose des galets infralittoraux

- III. 4. 1. 1. Faciès à *Gouania wildenowi*

III. 5. HERBIER A *POSIDONIA OCEANICA*

III. 5. 1. Herbier à *Posidonia oceanica* (= Association à *Posidonia oceanica*)

- III. 5. 1. 1. Ecomorphose de l'herbier tigré
- III. 5. 1. 2. Ecomorphose du récif barrière de l'herbier
- III. 5. 1. 3. Faciès de mattes mortes de *Posidonia oceanica* sans epiflore important.
- III. 5. 1. 4. Association à *Caulerpa prolifera*.

III. 6. FONDS DURS ET ROCHES

III. 6. 1. Biocénose des Algues infralittorales⁴ :

- III. 6. 1. 1. Faciès de surpâturage à algues encroutantes et oursins
- III. 6. 1. 2. Association à *Cystoseira amentacea* (var. *amentacea*, var. *stricta*, var. *spicata*)
- III. 6. 1. 3. Faciès à Vermets
- III. 6. 1. 4. Faciès à *Mytilus galloprovincialis*
- III. 6. 1. 5. Association à *Corallina elongata* et *Herposiphonia secunda*
- III. 6. 1. 6. Association à *Corallina officinalis*
- III. 6. 1. 7. Association à *Codium vermilara* et *Rhodymenia ardissoni*
- III. 6. 1. 8. Association à *Dasycladus vermicularis*
- III. 6. 1. 9. Association à *Alsidium helminthochorton*
- III. 6. 1. 10. Association à *Cystoseira tamariscifolia* et *Saccorhiza polyschides*
- III. 6. 1. 11. Association à *Gelidium spinosum* v. *hystrix*
- III. 6. 1. 12. Association à *Lobophora variegata*
- III. 6. 1. 13. Association à *Ceramium rubrum*
- III. 6. 1. 14. Faciès à *Cladocora caespitosa*
- III. 6. 1. 15. Association à *Cystoseira brachycarpa*
- III. 6. 1. 16. Association à *Cystoseira crinita*
- III. 6. 1. 17. Association à *Cystoseira crinitophylla*
- III. 6. 1. 18. Association à *Cystoseira sauvageauana*
- III. 6. 1. 19. Association à *Cystoseira spinosa*
- III. 6. 1. 20. Association à *Sargassum vulgare*
- III. 6. 1. 21. Association à *Dictyopteris polypodioides*
- III. 6. 1. 22. Association à *Calpomenia sinuosa*
- III. 6. 1. 23. Association à *Stypocaulon scoparium* (= *Halopteris scoparia*)
- III. 6. 1. 24. Association à *Trichosolen myura* et *Liagora farinosa*
- III. 6. 1. 25. Association à *Cystoseira compressa*
- III. 6. 1. 26. Association à *Pterocliadiella capillacea* et *Ulva laetevirens*
- III. 6. 1. 27. Faciès à grands hydraires
- III. 6. 1. 28. Association à *Pterothamnion crispum* et *Compsothamnion thuyoides*

⁴ les faciès et associations de la biocénose des algues infralittorales sont présentés en suivant les deux facteurs dominants agissant dans cette biocénose, l'hydrodynamique et la lumière, et selon des niveaux décroissant de ces facteurs.

- III. 6. 1. 29. Association à *Schottera nicaeensis*
- III. 6. 1. 30. Association à *Rhodymenia ardissoni* et *Rhodophyllis divaricata*
- III. 6. 1. 31. Faciès à *Astroides calycularis*
- III. 6. 1. 32. Association à *Flabellia petiolata* et *Peyssonnelia squamaria*
- III. 6. 1. 33. Association à *Halymenia floresia* et *Halarachnion ligulatum*
- III. 6. 1. 34. Association à *Peyssonnelia rubra* et *Peyssonnelia* spp.
- III. 6. 1. 35. Faciès et association de la biocénose Coralligène (en enclave)
- III. 6. 1. 36. Faciès à *Chondrilla nucula*
- III. 6. 1. 37. Faciès à *Microcosmus exasperatus*

IV. CIRCALITTORAL

IV. 1. VASES

- IV. 1. 1. Biocénose des vases terrigènes côtières
 - IV. 1. 1. 1. Faciès des vases molles à *Turritella tricarinata communis*
 - IV. 1. 1. 2. Faciès des vases gluantes à *Virgularia mirabilis* et *Pennatula phosphorea*
 - IV. 1. 1. 3. Faciès des vases gluantes à *Alcyonium palmatum* et *Stichopus regalis*

IV. 2. SABLES

- IV. 2. 1. Biocénose des fonds détritiques envasés
 - IV. 2. 1. 1. Faciès à *Ophiothrix quinquemaculata*
- IV. 2. 2. Biocénose du détritique côtier
 - IV. 2. 2. 1. Association à rhodolithes
 - IV. 2. 2. 2. Faciès du Maerl (*Lithothamnion corallioides* et *Phymatholithon calcareum*)
 - IV. 2. 2. 3. Association à *Peyssonnelia rosa-marina*
 - IV. 2. 2. 4. Association à *Arthrocladia villosa*
 - IV. 2. 2. 5. Association à *Osmundaria volubilis*
 - IV. 2. 2. 6. Association à *Kallymenia patens*
 - IV. 2. 2. 7. Association à *Laminaria rodriguezii* sur détritique
 - IV. 2. 2. 8. Faciès à *Ophiura texturata*

IV. 2. 2. 9. Faciès à Synascidies

V. 2. 2. 10. Faciès à grands Bryozoaires

IV. 2. 3. Biocénose des fonds détritiques du large

IV. 2. 3. 1. Faciès à *Neolampas rostellata*

IV. 2. 3. 2. Faciès à *Leptometra phalangium*

IV. 2. 4. Biocénose des sables grossiers et fins graviers sous influence des courants de fond (biocénose présente dans des localités sous conditions hydrodynamiques particulières -détroits-; présente aussi dans l'Infralittoral)

IV. 3. FONDS DURS ET ROCHES

IV. 3. 1. Biocénose coralligène

IV. 3. 1. 1. Association à *Cystoseira zosteroides*

IV. 3. 1. 2. Association à *Cystoseira usneoides*

IV. 3. 1. 3. Association à *Cystoseira dubia*

IV. 3. 1. 4. Association à *Cystoseira corniculata*

IV. 3. 1. 5. Association à *Sargassum* spp (indigènes).

IV. 3. 1. 6. Association à *Mesophyllum lichenoides*

IV. 3. 1. 7. Association à *Lithophyllum frondosum* et *Halimeda tuna*

IV. 3. 1. 8. Association à *Laminaria ochroleuca*

IV. 3. 1. 9. Association à *Rodriguezella strafforelli*

IV. 3. 1. 10. Faciès à *Eunicella cavolinii*

IV. 3. 1. 11. Faciès à *Eunicella singularis*

IV. 3. 1. 12. Faciès à *Lophogorgia sarmentosa*

IV. 3. 1. 13. Faciès à *Paramuricea clavata*

IV. 3. 1. 14. Faciès à *Parazoanthus axinellae*

IV. 3. 1. 15. Coralligène en plateau (Plateforme coralligène)

IV.3. 2. Grottes semi-obscures (également en enclave dans les étapes supérieures)

IV. 3. 2. 1. Faciès à *Parazoanthus axinellae*

IV. 3. 2. 2. Faciès à *Corallium rubrum*

IV. 3. 2. 3. Faciès à *Leptosammia pruvoti*

IV. 3. 3. Biocénose de la roche du large

V. BATHYAL

V. 1. VASES

V. 1. 1. Biocénose des vases bathyales

V. 1. 1. 1. Faciès des vases sableuses à *Thenea muricata*

V. 1. 1. 2. Faciès des vases fluides à *Brissopsis lyrifera*

V. 1. 1. 3. Faciès de vase molle à *Funiculina quadrangularis* et
Apporhais seressianus

V. 1. 1. 4. Faciès de la vase compacte à *Isidella elongata*

V. 1. 1. 5. Faciès à *Pheronema grayi*

V. 2. SABLES

V. 2. 1. Biocénose des sables détritiques bathyaux à *Grypheus vitreus*

V. 3. FONDS DURS ET ROCHES

V. 3. 1. Biocénose des Coraux profonds

V. 3. 2. Grottes et boyaux à obscurité totale (en enclave dans les étages supérieurs)

VI. ABYSSAL

VI. 1. VASES

VI. 1. 1. Biocénose de la vase abyssale

CAS RECENTS DES HABITATS AFFECTES PAR LES ESPECES INTRODUITES ET /OU INVASIVES.

Deux cas majeurs ont été observés :

1. L'espèce constitue un faciès ou une association individualisée (ex *Sargassum mutans*, *Brachydontes pharaonis*, *Styopodium shimperi*...).
2. L'espèce affecte plusieurs habitats, éventuellement sur plusieurs étages (ex : *Caulerpa taxifolia*, *Caulerpa racemosa*, ...).

APPENDICE I

ETAGEMENT DES BIOCENOSSES EN MEDITERRANEE

(Bellan-Santini *et al.* 1994)

On distingue, suivant le gradient vertical de lumière deux grands systèmes :

- le système phytal dans lequel vivent tous les types de végétaux;
- le système aphytral dans lequel ne subsistent pas de végétaux autotrophes à l'exception de certaines algues dans des conditions encore mal élucidées.

Dans les deux grands systèmes on distingue des subdivisions ou étages.

Le système phytal comprend :

- l'étage Supralittoral où vivent les organismes qui exigent un fort degré d'humectation mais ne sont jamais immergés. La limite supérieur correspond à la zone humectée par les vagues (y compris les embruns des vagues).
- l'étage Médiolittoral correspond à la zone battue normalement par les vagues, soumise aux variations du niveau de la mer dues aux vents, à la pression atmosphérique et aux marées;
- l'étage Infralittoral est la zone immergée compatible avec la vie des phanérogames marines et des algues photophiles;
- l'étage Circalittoral s'étend jusqu'à la limite de survie des algues pluricellulaires autotrophes (dans le cas général).

Le système aphytral comprend :

- l'étage Bathyal qui s'étend jusqu'à la limite du talus continental;
- l'étage Abyssal dont la présence est reconnue en Méditerranée (Pérès, 1984; Bellan-Santini, 1985; Laubier & Emig, 1993) correspond à la plaine qui débute aux environs de 2000m. On y remarque un renouvellement faunistique dont on discerne encore mal les raisons et un fort taux d'endémisme.

La limite entre ces deux derniers étages est mal définie en Méditerranée.

APPENDICE II

TYPES DE SEDIMENTS RETENUS

(Dauvin *et al.*, 1993 modifié)

- Vases : plus 75 % de particules fines < à 63 µm.
- Vases sableuses : de 25 à 75 % de particules fines < à 63 µm.
- Sables fins plus ou moins envasés : de 5 à 25 % de particules fines < à 63 µm.
- Sables fins : moins de 5 % de particules fines, fraction supérieure à 2 mm < 15 %, médiane inférieure à 250 µm.
- Sables moyens dunaires ; environ 0 % de particules fines, fraction supérieure à 2mm < 15 %, médiane comprise entre 315 et 800 µm.
- Sables hétérogènes envasés : particules fines entre 10 et 30 %, sables , sables grossiers et graviers entre 50 et 80 %
- Sables grossiers : moins de 5 % de particules fines, plus de 50 % de sables + particules fines, médiane inférieure à 2 mm.
- Sédiment hétérogène envasé : plus de 5 % de particules fines, médiane supérieure à 500 µm., fort % de galets ou coquilles.
- Graviers : moins de 5 % de particules fines, moins de 50% de galets + coquilles, médiane supérieure à 2 mm.
- Cailloutis : moins de 5 % de particules fines, plus de 50% de galets + coquilles.

Granulométrie (d'après Larssonneur, 1977 modifié)

- Chaos rocheux
 - Blocs : supérieurs à 10 cm;
 - Galets et coquilles : éléments supérieurs à 2 cm;
 - Gros graviers : éléments compris entre 1 et 2 cm;
 - Graviers moyens : éléments compris entre 5 et 10 mm;
 - Petits graviers et granules : éléments compris entre 2 et 5 mm;
 - Sables grossiers : éléments compris entre 1 et 2 mm;
 - Sables moyens : éléments compris entre 0,5 et 1 mm;
 - Sables fins : éléments compris entre 0,2 et 0,5 mm;
 - Sablons : éléments compris entre 0,1 et 0,2 mm;
 - Sablons fins : éléments compris entre 0,0063 et 0,1 mm;
 - Particules fines, lutites, silts + argiles : fraction inférieure à 0,063 mm.
-
- Sédiment bien classé
 - Sédiment mal classé, hétérogène

APPENDICE III

LEXIQUE

- Association :** Aspect permanent d'une biocénose avec une dominance physiologique végétale dans laquelle les espèces sont liées par une compatibilité écologique et une affinité chorologique.
- Biocénose :** (ou biocoenose) groupement d'organismes vivants, liés par des relations d'interdépendance dans un biotope dont les caractéristiques dominantes sont relativement homogènes; chaque biocénose comprend notamment la phytocénose, limitée aux végétaux, et la zoocénose, limitée aux animaux. Sans être vraiment superposables à la notion de biocénose, celles de communauté et d'association au sens phytosociologique en sont très proches.
- Biotope :** aire géographique de surface ou de volume variable soumise à des conditions écologiques où les dominantes sont homogènes.
- Caractéristique :** une espèce est considérée comme caractéristique lorsqu'elle est exclusive ou préférentielle d'un biotope considéré, qu'elle soit abondamment représentée ou non, sporadique ou non.
- Communauté :** groupement d'organismes vivants liés par des relations d'interdépendance dans un biotope, typiquement caractérisé par référence à une ou plusieurs espèces dominantes.
- Ecomorphose :** morphologie particulière liée à certaines conditions écologiques locales.
- Enclave :** existence locale et pour des raisons microclimatiques d'un habitat à l'intérieur d'une surface normalement occupée par un autre habitat ou un autre étage
- Espèce introduite :** une espèce introduite est une espèce dont l'extension de l'aire de répartition s'est faite à distance (non de façon marginale) et est liée, directement ou indirectement, à l'action de l'homme. dans sa nouvelle aire, ses populations sont nées *in situ*, sans l'aide de l'homme (elle est naturalisée).

Espèce invasive : une espèce invasive est une espèce introduite qui est devenue une espèce-clé, ou qui a un impact significatif sur des espèces-clé, sur des groupes fonctionnels ou sur le paysage , et/ou qui a un impact économique négatif.

Etage : espace vertical du domaine benthique marin où les conditions écologiques, fonction de sa situation par rapport au niveau de la mer, sont sensiblement constantes ou varient régulièrement entre les deux niveaux critiques marquant les limites de l'Etage.

Euryhalin : qui a une grande ampleur de variation de salinité.

Faciès : aspect présenté par une biocénose lorsque la prédominance locale de certains facteurs entraîne l'exubérance d'une ou d'un très petit nombre d'espèces notamment animales.

Habitat : zone se distinguant par ses caractéristiques géographiques, abiotiques et biotiques (définition de la directive 92/43 CEE). La définition peut être assimilée dans ce travail à celle de biocénose, faciès et association.