

CARAC

TÉRIS

TIQUES ET

MÉDITERRANÉE OCCIDENTALE

ÉTAT

ÉCOLO

GIQUE

CARACTÉRISTIQUES ET ÉTAT ÉCOLOGIQUE

MÉDITERRANÉE OCCIDENTALE

JUIN 2012

ÉTAT BIOLOGIQUE

Caractéristiques biologiques - biocénoses

Biocénoses des fonds meubles du circalittoral

Service du Patrimoine Naturel
(Muséum National d'Histoire Naturelle, Paris).

Avec la participation de
Denise Bellan-Santini

et Gérard Bellan (Aix-Marseille université–CNRS/Centre d'océanologie de Marseille),
ainsi que de Thierry Thibaut (université Nice Sophia Antipolis, Nice).



L'étage circalittoral s'étend depuis la limite inférieure de survie des phanérogames marines – ou des algues photophiles – jusqu'à la profondeur extrême compatible avec la végétation des algues les plus tolérantes aux faibles éclaircissements – c'est-à-dire des algues sciaphiles [1].

Il faut préciser que la présence d'algues n'est nullement obligatoire dans les divers biotopes circalittoraux [1]. Sur les côtes françaises méditerranéennes, on peut considérer que cet étage se rencontre, sauf exceptions – delta du Rhône, par exemple –, entre 30–35 m de profondeur et le rebord du plateau continental (100–120 m).

Dans cet étage, la granulométrie du sédiment s'échelonne d'un sable coquillier plus ou moins colmaté par de la vase jusqu'à une vase pure, en fonction de la profondeur, de la topographie de la côte, de l'exposition de cette dernière aux vents dominants et aux courants ainsi qu'aux apports fluviaux [2].

En règle générale, les apports sédimentaires introduits par les fleuves côtiers, majoritairement fins en ce qui concerne l'étage circalittoral, se déposent suivant les charges apportées

et l'hydrodynamisme prévalant à un endroit donné. La sédimentation vaseuse n'est donc pas corrélée directement avec la distance à la côte et la profondeur. Cette sédimentation est maximale au droit de l'embouchure des fleuves côtiers les plus importants, le Rhône en premier et d'autres, tels l'Orb et le Var. Il en résulte que la majeure partie du plateau continental inclus dans cet étage à l'est du Rhône est dominée par la biocénose du détritique côtier (DC) et la biocénose des fonds détritiques du large (DL). Par contre, à l'ouest du Rhône, la biocénose des vases terrigènes côtières (VTC) et à un moindre degré la biocénose des fonds détritiques envasés (DE) recouvrent l'essentiel de ce plateau continental. On observe souvent, notamment à l'est du Rhône, le passage des différents faciès de la VTC à la DE puis au à la DC. Ces changements progressifs dans l'espace, voire dans le temps, n'empêchent pas l'individualisation des biocénoses.

Dans son ensemble, cet étage est très exposé aux activités anthropiques. Parmi les plus importantes, il faut citer les rejets des collecteurs d'eaux usées des agglomérations de toutes tailles. Ces rejets sont effectués soit sans traitement – ce qui est de plus en plus rare –, soit avec un traitement plus ou moins poussé. Le rejet à la mer peut se faire directement à la côte – comme par exemple à Marseille – ou en profondeur, très variable, par l'intermédiaire d'une conduite sous-marine plus ou moins longue et se terminant dans les habitats les plus divers. Ce sont ces rejets qui semblent avoir le plus d'impact sur les habitats circalittoraux méditerranéens. Un grand nombre de travaux scientifiques leur ont été consacrés au cours des quatre décennies antérieures, notamment en région PACA. Ces rejets provoquent des altérations massives des habitats marins circalittoraux, selon des modalités relativement

identiques, mais dont l'ampleur varie en fonction de la qualité et du volume des rejets eux-mêmes. Dans une première phase, on observe la réduction quantitative des espèces les plus caractéristiques des biocénoses concernées, puis la disparition de la plupart d'entre elles. Finalement, on constate qu'elles ne représentent plus que de 3 à 15 % des espèces présentes et de 3 à 10 % des individus. Elles sont remplacées par un mélange d'éléments faunistiques d'origine et de signification diverses : le plus souvent il s'agit d'espèces rencontrées dans l'ensemble des substrats meubles circalittoraux, voire infralittoraux, exigeant ou tolérant la plupart du temps des sédiments fins et supportant un certain taux de polluants. Il s'ensuit un brouillage des biocénoses et une homogénéisation sur de grandes surfaces de peuplements relativement monotones, marquant une déstructuration spatio-temporelle progressive des unités de peuplement. Cette uniformisation des peuplements est due à la prolifération d'un petit nombre d'espèces qui tendent à monopoliser le maximum d'espace, voire de ressources. Parmi ces espèces, on citera pour la région marseillaise les mollusques bivalves *Myrtea spinifera*, *Corbula gibba*, *Thyasira flexuosa*, un annélide polychète du genre *Lysidice*, rapporté en son temps à *L. hebes*, les annélides polychètes *Protodorvillea kefersteini* et *Spio multioculata*. S'y ajoutent, moins abondantes, des espèces largement réparties dans les sédiments meubles circalittoraux. Les fonds de décantation, liés à un hydrodynamisme particulier, servent de « tête de pont » à la progression de la contamination et à la dégradation des peuplements de baie à baie, contribuant ainsi à l'accroissement des zones impactées. Les observations issues de ces travaux ont permis, progressivement, la mise en œuvre de stratégies qui permettent la réhabilitation de ces aires impactées, avec un retour progressif, fut-il long, à un

meilleur état du milieu. Il n'en demeure pas moins que l'on ne peut espérer un retour aux conditions d'un état *pro ante*, car les rejets ont nécessairement conduit à une modification du biotope d'origine, par accroissement généralisé de la fraction fine du sédiment.

On ajoutera les rejets de dragages des ports, en principe très contrôlés, notamment quant au point de rejet, ainsi que les chalutages – extrêmement destructeurs des fonds marins, en particulier du fait de leur répétitivité –, qui, en Méditerranée, ne peuvent se faire, sauf dérogation, qu'au-delà de 3 milles nautiques.

Cependant, l'état de conservation des habitats de cet étage n'a pas été évalué dans le cadre de l'évaluation biogéographique DHFF, car les fonds meubles circalittoraux ne sont pas pris en compte par cette directive. Ils le sont dans le cadre de la convention de Barcelone, dans laquelle, notamment, au sein de la DC, l'association à *Laminaria rodriguezii* et le faciès à grands bryozoaires sont considérés comme prioritaires [3].

1. BIOCÉNOSE DU DÉTRITIQUE CÔTIER (DC)

1.1. DESCRIPTION (1) (2) (3)

Cette biocénose est localisée dans la partie supérieure de l'étage circalittoral. Le sédiment est formé d'un gravier organogène provenant de la destruction des organismes actuels et dont les interstices sont comblés par une fraction sablo-vaseuse. Cet envasement (particules inférieures à 65 µm) est généralement inférieur à 20 %, mais il peut s'accroître de manière rapide et importante, déséquilibrant toute la biocénose.

La limite inférieure de ce type de fond se situe aux environs de 90 m – profondeur qui tend à remonter justement en raison de cet envasement –, le relais est pris plus bas par la DL, latéralement par la VTC devant les estuaires, et la DE dans les zones privilégiées de décantation fine. On notera généralement une transition DC ° DE ° VTC. Cette biocénose est souvent parsemée de petits substrats durs ou de blocs abritant une faunule d'espèces du coralligène.

1.2. ESPÈCES CARACTÉRISTIQUES (1) (2) (3)

Cette biocénose est caractérisée par de nombreuses espèces, dont les plus courantes sont :

- mollusque gastéropode : turritelle : *Turritella communis* ;
- mollusque bivalve : *Cardiomya costellata* ;
- annélide polychète : *Laetmonice hystrix* ;
- crustacés décapodes : *Paguristes eremita*, *Ebalia edwardsii*, *Ebalia deshayesi* ;
- échinoderme : *Genocidaris maculata*.

Cette biocénose peut présenter plusieurs associations et faciès, dont :

- association à *Laminaria rodriguezii* : cette espèce de la famille des fucophycées est endémique de la Méditerranée, où elle se rencontre généralement entre 60 à 150 m de profondeur sur des substrats durs balayés par un fort courant ou sur le détritique côtier où elle peut former des peuplements importants ;
- faciès :
 - à peyssonéliciées calcifiées libres sur le fond : il caractérise les fonds de baies ou anses sous-marines aux courants tourbillonnaires intermittents, lors de tempêtes,
 - à maërl : il se rencontre généralement devant les pointes et les caps,
 - à « pralines » : il se développe dans des zones soumises à des courants de fond linéaires relativement importants et constants ; il est caractérisé par l'abondance des thalles globuleux de corallinacées encroûtant de petits graviers arrondis,
 - à grands bryozoaires branchus : ces grands bryozoaires se fixent sur les gros éléments de la fraction grossière du sédiment meuble – graviers, coquilles, ascidies, etc. – dans les fonds détritiques propres entre 30 et 100 m de profondeur, bien alimentés par des courants. Les trois principales espèces qui caractérisent ce faciès sont : *Turbicellepora avicularis*, rose de mer (*Pentapora fascialis*), *Smittina cervicornis*.

1.3. AIRE DE RÉPARTITION

Cette biocénose uniquement circalittorale occupe une grande partie du plateau continental, depuis la limite inférieure de l'herbier de posidonie, qui se situe à 30–35 m de profondeur –, jusqu'à la DL – transition ou écotone située dans les années 1970 vers 95 m de profondeur aux environs de Marseille et moins profondément actuellement [2].

En France, les observations de *Laminaria rodriguezii*, rares, ont été réalisées sur le banc du Magaud, au large de Porquerolles, sur les seiches de Sainte-Anne et de Saint-Julien, au large de Ramatuelle [4], ainsi qu'en Corse à la Punta Rivellata, devant Scandola, aux îles Sanguinaires et au Cap Corse [5] [6].

1.4. PRESSIONS ET ZONES VULNÉRABLES

L'envasement de ces fonds est généralement compris entre 10 et 20 %. Si la fraction fine se dépose trop rapidement ou en quantité trop importante, cette biocénose disparaît au profit d'autres biocénoses, ce qui fait de cette hypersédimentation naturelle ou provoquée la principale menace pour cette biocénose [1]. Un chalutage intensif peut bouleverser certaines zones riches en blocs, « pralines » ou bryozoaires branchus. De surcroît, ces chalutages tendent à altérer la couche supérieure du sédiment.

L'association à *Laminaria rodriguezii* est très vulnérable à d'éventuels apports terrigènes qu'elle ne semble pas supporter. De tels apports liés aux phénomènes climatiques, aux incendies et à la déforestation pourraient condamner cette laminariale dans les secteurs qui y seraient soumis.

2. BIOCÉNOSE DES FONDS DÉTRITIQUES ENVASÉS (DE)

2.1. DESCRIPTION (1) (2)

Cette biocénose est présente dans les zones d'envasement des fonds détritiques sous l'influence des apports terrigènes des fleuves côtiers. Le sédiment est formé de vase coquillière compacte, de vase sableuse ou de sable très vaseux, voire de vase assez compacte riche en débris coquilliers et scories, marque d'une sédimentation vaseuse relativement lente.

La DE prend latéralement le relais de la DC au niveau des zones privilégiées de décantation fine. Dans ces zones, elle fait donc suite à l'étage infralittoral à partir de 35 m et jusqu'à 90 m de profondeur environ. Elle peut constituer de larges étendues intercalées entre la VTC et la DC. Cependant, dans des zones de décantation privilégiées, elle peut constituer des entités de faible superficie.

2.2. ESPÈCES CARACTÉRISTIQUES (1) (2)

Cnidaire : *Alcyonium palmatum*.

Mollusque bivalve : *Serratina serrata*, qui est une espèce à la fois pionnière et résiduelle quand cette biocénose s'installe ou disparaît.

Sipunculide : siponcle cuir : *Golfingia (Golfingia) elongata*.

Annélides polychètes : aphrodite de mer (*Aphrodita aculeata*), *Polyodontes maxillosus*, *Eupanthalis kinbergi*.

Crustacé isopode : *Natatolana neglecta*.

Échinoderme : *Pseudothyone raphanus*.

Principal faciès de cette biocénose : à *Ophiothrix quinquemaculata* ; cette ophiure peut devenir extrêmement abondante lorsqu'un envasement de vitesse modérée provoque une sorte de « glaçage » de vase indurée à la surface du sédiment.

2.3. AIRE DE RÉPARTITION

Cette biocénose se situe dans la zone d'influence de l'apport terrigène des fleuves côtiers. Elle prend latéralement le relais de la DC au niveau des zones privilégiées de décantation fine. Dans ces zones, elle fait donc suite à l'étage infralittoral à partir de 35 m et jusqu'à 90 m de profondeur environ.

2.4. PRESSIONS ET ZONES VULNÉRABLES

Comme la VTC, cette biocénose est inféodée à des fonds de décantation. De ce fait, elle est particulièrement exposée à toutes sortes de dépôts : macrodéchets, polluants, matière organique, pesticides, métaux lourds, aboutissant à des fonds pollués, voire azoïques [2]. Les espèces vasicoles tolérantes souvent abondantes au sein de cette biocénose, constamment soumise à la sédimentation d'éléments fins, telles que le mollusque bivalve *Corbula gibba*, le sipunculide *Aspidosiphon (Aspidosiphon) muelleri*, les annélides polychètes *Glycera unicornis*, *Lumbrineris latreilli*, *Notomastus latericeus* et, sporadiquement, *Ditrupa arietina*, prennent une extension quantitative considérable dans les zones perturbées par des apports anthropiques d'origine domestique ou industrielle.

3. BIOCÉNOSE DES VASES TERRIGÈNES CÔTIÈRES

3.1. DESCRIPTION (1) (2)

Cette biocénose est caractérisée par une sédimentation fine, rapide et abondante. Le sédiment est composé d'une vase pure d'origine fluviatile, dans laquelle sont rapidement enfouis tous les débris grossiers – coquilles, scories, etc.

La VTC prend latéralement le relais de la DC devant les estuaires, avec le plus souvent une transition par la DE. Dans ces zones, elle fait donc suite à l'étage infralittoral à partir de 35 m de profondeur, voire 25 m au large des grands fleuves apportant une masse considérable de sédiment, jusqu'à 90 m de profondeur environ. L'hydrodynamisme local permettant la sédimentation plus ou moins rapide des apports joue un rôle majeur de ce point de vue.

À l'origine, il avait été admis l'existence de deux biocénoses, l'une des vases molles, à sédimentation rapide, dominée par des espèces appartenant à l'endofaune ou à l'épifaune des substrats meubles, l'autre des vases gluantes, avec une forte présence d'espèces sessiles, érigées. En fait, il existe un fond biocénotique commun, enrichi par de nombreuses espèces présentes dans l'ensemble des biocénoses circalittorales de substrat meuble, voire dans l'étage bathyal pour autant qu'elles renferment une proportion importante d'éléments à la granulométrie fine.

3.2. ESPÈCES CARACTÉRISTIQUES (1) (2)

Mollusques gastéropodes : *Turritella turbona*, *T. communis*.

Mollusques bivalves : *Axinulus croulinensis*, *Abra nitida*.

Annélides polychètes : *Lepidasthenia maculata*, *Eunereis longissima*, *Ninoe kinbergi*, *Paraprionospio pinnata*, *Poecilochaetus serpens*, *Sternaspis scutata*.

Crustacé amphipode : *Leptocheirus pectinatus*.

Crustacés décapodes : *Medorippe lanata*, *Goneplax rhomboides*.

Échinodermes : *Oestergrenia digitata*, *Leptopentacta tergestina*.

On peut considérer l'existence de deux grands faciès au sein de cette biocénose :

- à vases molles, non gluantes : il coïncide avec des aires soumises à des apports fluviaux directs. Ce sont des vases à sédimentation rapide où les supports solides sont rapidement enfouis, ce qui restreint la fixation des formes sessiles. On distingue deux sous-faciès :
 - à *Turritella turbona* et *T. communis*, essentiellement peuplé par ces mollusques gastéropodes,
 - à holothuride *Oestergrenia digitata*, prospérant particulièrement au voisinage immédiat des estuaires, sur des vases très fluides, souvent réduites ;
- à vases gluantes, provenant aussi d'apports terrigènes, dont les particules se déposent plus loin du rivage, en quantité moindre et beaucoup plus lentement que les précédentes. Là aussi, on peut distinguer deux sous-faciès :
 - à formes pivotantes, enracinées dans le substrat, représentées essentiellement par les cnidaires plumes de mer *Virgularia mirabilis*, *Pennatula phosphorea* et *Veretillum cynomorium* ;
 - à formes sessiles fixées sur des substrats solides épars sur la vase, que la sédimentation ralentie n'enfouit que très lentement : le cnidaire *Alcyonium palmatum* ; le mollusque bivalve avicule hirondelle : *Pteria hirundo* ; l'holoturie *Parastichopus regalis* ; l'ascidie *Diazona violacea*. *Parastichopus regalis* abonde sur des vases consistantes un peu sableuses.

3.3. AIRE DE RÉPARTITION

Cette biocénose est présente devant les estuaires des fleuves côtiers. En règle générale, notamment sur nos côtes, on rencontre les vases molles au plus près de la côte et les vases gluantes plus au large, mais en fonction des conditions hydrodynamiques influant sur la direction des courants par rapport au tracé de la côte, on peut observer une succession inverse.

3.4. PRESSIONS ET ZONES VULNÉRABLES

Cette biocénose étant inféodée à des fonds de décantation, elle est particulièrement exposée à toutes sortes de dépôts : macrodéchets, polluants, matière organique, pesticides, métaux lourds, aboutissant à une forte pollution des fonds [1]. On a déjà envisagé l'aspect réduit des fonds au voisinage immédiat de la côte. Il en résulte une diminution drastique des espèces caractéristiques de la biocénose et leur remplacement par des espèces plus largement distribuées dans l'ensemble des substrats meubles riches en particules fines. Il peut arriver – par exemple dans l'embouchure du Rhône – que le nombre d'espèces présentes soit réduit, comme c'est le cas au débouché des émissaires en mer des collecteurs d'eaux usées.

4. BIOCÉNOSE DES FONDS DÉTRITIQUES DU LARGE (DL)

4.1. DESCRIPTION (1) (2)

Cette biocénose prend, en profondeur, le relais de la DC. Les sédiments l'hébergeant sont situés à la base de l'étage circalittoral ; ils s'étendent d'environ 90 m jusque vers 200 m de profondeur et correspondent au rebord du plateau continental. Ils sont constitués d'un mélange de graviers, de sable et de vase, mais la fraction fine y est toujours plus importante que dans la DC : l'envasement est généralement compris entre 20 et 25 %, mais il est de plus en plus conséquent en fonction de l'accroissement de la profondeur. La fraction graviers y est constituée essentiellement de débris organogènes et calcaires de la faune actuelle ainsi que de la thanathocénose glaciaire quaternaire. L'étage bathyal débute en dessous de cette biocénose.

L'envasement plus rapide de l'ensemble des fonds entraîne une « transgression » de l'horizon supérieur de la DL au détriment de l'horizon inférieur de la DC. D'autre part, l'accroissement de l'hydrodynamisme et la formation de courants au niveau du décrochement de la pente continentale peuvent conduire à une réduction de la sédimentation des particules fines. Il en résulte que cette biocénose fait transition entre la VTC et la biocénose des vases bathyales, voire la biocénose des fonds sablo-vaseux à grands brachiopodes – *Gryphus* spp. – de la partie supérieure de l'étage bathyal.

D'un point de vue fonctionnel, l'observation de fortes densités de poissons benthopélagiques associées au faciès de l'échinoderme crinoïde *Leptometra celtica*, principalement de juvéniles et de reproducteurs, semble indiquer une zone de forte productivité autour de la rupture du plateau continental. De telles zones pourraient jouer un rôle important dans la production de certaines espèces de poissons commerciaux [7].

4.2. ESPÈCES CARACTÉRISTIQUES (1) (2)

Mollusque bivalve : *Astarte sulcata*.

Mollusque scaphopode : *Antalis panorma*.

Crustacé amphipode : *Haploops dellavallei*.

Crustacé isopode : *Natatolana borealis*.

Échinodermes : *Leptometra celtica*, *Ophiura (Dictenophiura) carnea*, *Thyone gadeana*.

Principal faciès de cette biocénose : à *Leptometra celtica*, ce qui indique un apport de matière organique.

4.3. AIRE DE RÉPARTITION

Cette biocénose est présente sur l'ensemble de la façade méditerranéenne. Elle constitue le peuplement essentiel du rebord du plateau continental.

4.4. PRESSIONS ET ZONES VULNÉRABLES (1)

Cette biocénose semble moins exposée aux menaces directement issues du continent. Cependant, elle peut localement subir les décharges des matériaux de dragages portuaires, néanmoins plus fréquents sur les zones occupées par la VTC. Assez exceptionnellement, les fonds de la DL, proches de la côte, peuvent être altérés par des apports anthropiques liés à des rejets en mer de collecteurs d'égouts de grandes villes – par exemple

Marseille –, voire à des rejets directs par des conduites sous-marines, comme à Nice. On a observé localement, en Corse, lorsque le plateau continental était étroit, des atteintes directes par sédimentation de particules fines provenant des incendies des grandes forêts du centre de l'île. Pour cette biocénose, seul son faciès à *Leptometra celtica* peut subir des fluctuations et des déplacements en fonction des variations des courants de fond dues aux actions anthropogènes venant de la côte. Le faciès à *Leptometra celtica* est sensible au chalutage, du fait de la fragilité de l'espèce.

5. LOCALISATION DES DONNÉES DISPONIBLES

La carte de la figure 1 (issue de la contribution consacrée aux fonds meubles du médiolittoral) localise les zones pour lesquelles des données sur les biocénoses des substrats meubles de l'infralittoral sont accessibles rapidement sous format électronique. De nombreuses données existent néanmoins sur des zones supplémentaires, mais elles ne sont pas représentées sur la carte car elles proviennent de documents inaccessibles sous ce format. Elles concernent, pour la plupart, des données anciennes ou non fournies, qui mériteraient donc une actualisation, et qui ont été réunies, dans le cadre de cet exercice d'évaluation initiale, sous forme d'une liste de métadonnées. Il est à noter que des données sur ces biocénoses sont disponibles dans les sites Natura 2000, mais que leur existence ne justifie pas la désignation de ces sites.

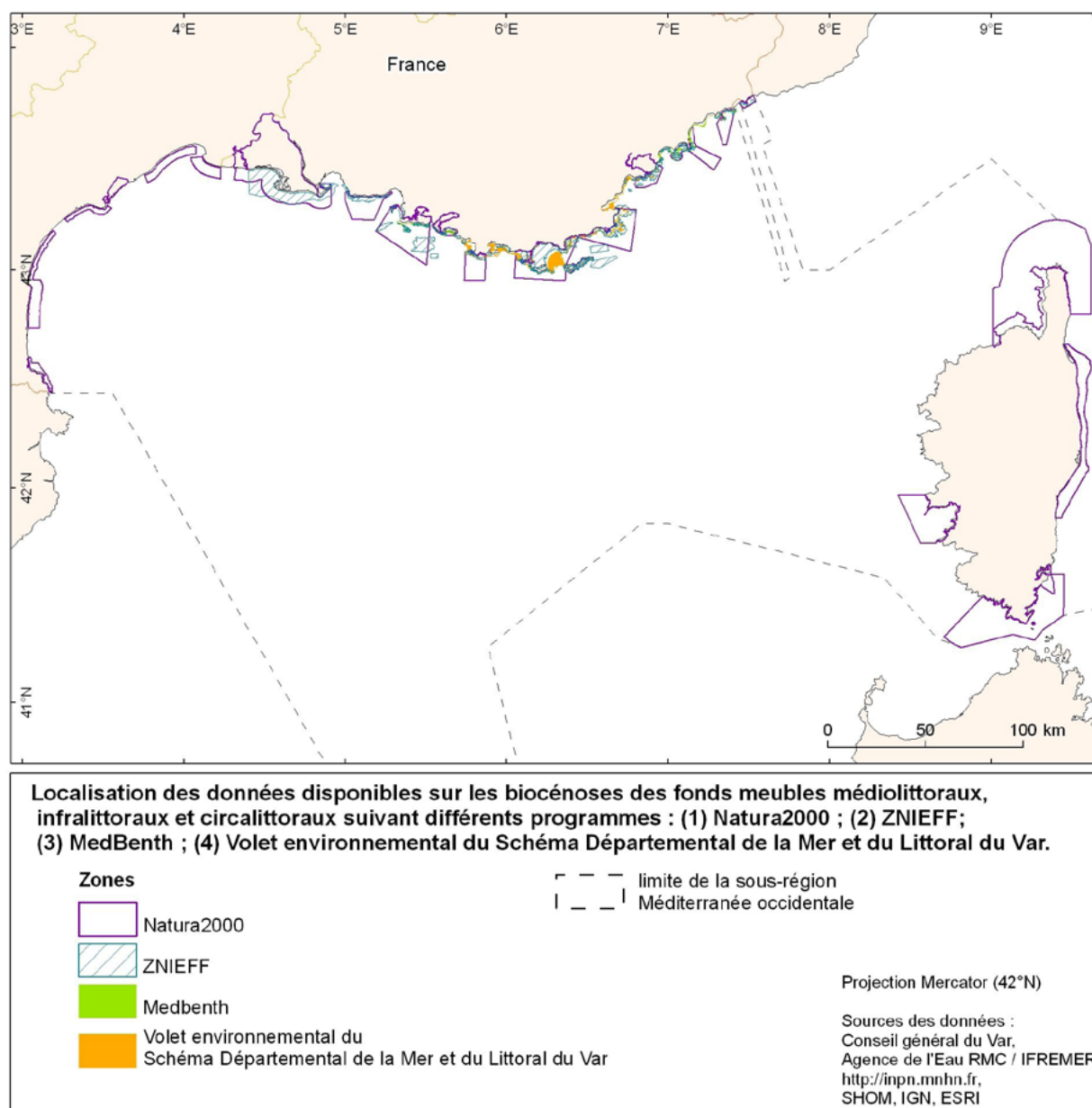


Figure 1 : Localisation des données disponibles sur les biocénoses des fonds meubles médiolittoraux, infralittoraux et circalittoraux suivant différents programmes : Natura 2000, Znieff, MedBenth, volet environnemental du schéma départemental de la mer et du littoral du Var (Sources : conseil général du Var, agence de l'eau Rhône-Méditerranée-Corse / Ifremer, Inventaire national du patrimoine naturel, SHOM, IGN, ESRI, juin 2011).

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- [1] Peres J.M., Picard J., 1964. Nouveau manuel de bionomie benthique de la Méditerranée. Recueil des Travaux de la Station Marine d'Endoume, 31(47) : 5-137.
- [2] Bellan-Santini D., Lacaze J.-C. et Poizat C., (éds.), 1994. Les biocénoses marines et littorales de Méditerranées, synthèse, menaces et perspectives. Patrimoines naturels, volume 19, Secrétariat de la faune et de la flore / MNHN, Paris, 246 p.
- [3] PNUE/PAM/CAR/ASP, 2007. Manuel d'interprétation des types d'habitats marins pour la sélection des sites à inclure dans les inventaires nationaux de sites naturels d'intérêt pour la Conservation. Pergent G., Bellan-Santini D., Bellan G., Bitar G., Harmelin J.G. eds., CAR/ASP publ., Tunis : 199 pp.
- [4] Huvé H., 1955. Présence de *Laminaria rodriguezii* Bornet sur les côtes françaises de Méditerranée. Recueil des Travaux de la Station Marine d'Endoume, 15 : 73-91 + 10 pl. h.t.
- [5] Fredj G., 1972. Compte-rendu de la plongée en SP 300 sur les fonds à *Laminaria rodriguezii* Bornet de la pointe Revellata (Corse). Bull. Inst. Océanogr. Monaco, 71 (1421) : 1-42.
- [6] Molinier R., 1960. Étude des biocénoses marines du Cap Corse. Végétation, 9 (3-5) : 121-192, 217-312.
- [7] Colloca F., Carpentieri P., Balestri E., Ardizzone G.D., 2004. A critical habitat for Mediterranean fish resources: shelf-break areas with *Leptometra phalangium* (Echinodermata: Crinoidea). Marine Biology, 145: 1129-1142.