

Récifs

CODE CORINE 11.24, 11.25

Extrait du *Manuel d'interprétation des habitats de l'Union européenne*

Version EUR 15-1999

PAL. CLASS. : 11.24, 11.25

Substrats rocheux et concrétions biogéniques sous-marins ou exposés à marée basse, s'élevant du fond marin de la zone sublittorale, mais pouvant s'étendre jusqu'à la zone littorale, là où la zonation des communautés animales et végétales est ininterrompue. Ces récifs offrent une stratification variée de communautés benthiques algales et animales incrustantes, concrétionnées ou coralliennes.

Dans les régions septentrionales de la Baltique, la partie supérieure de la zone d'algues filamenteuses, avec une succession annuelle très marquée, est généralement bien développée dans les rivages de faible pente. *Fucus vesiculosus* est submergé à une profondeur de 0,5 à - 6 m dans la zone sublittorale.

Végétales :

Algues brunes (espèces du genre *Fucus*, *Laminaria* et *Cystoseira*), algues rouges (espèces de la famille des *Corallinaceae*, des *Ceramaceae* et des *Rhodomelaceae*), algues vertes. Autres espèces : *Dictyota dichotoma*, *Padina pavonica*, *Halopteris scoparia*, *Laurencia obtusa*, *Hypnea musciformis*, *Dasycladus claviformis*, *Acetabularia mediterranea*.

Animales :

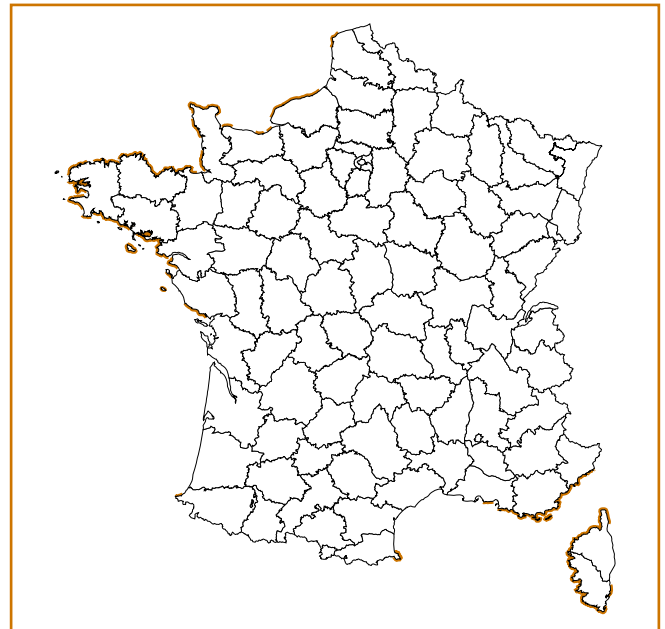
Bancs de moules (sur substrat rocheux) et autres invertébrés spécialistes des substrats marins durs (éponges, bryozoaires et crustacés cirripèdes p.ex.).

Correspondances :

Classification allemande : « 010204a Riffe der Nordsee (Benthal mit Hartsystrat, ohne Muschelbänke u. Sabellaria) », « 020204a Riffe der Ostsee (Benthal mit Hartsystrat) », « 030207 Miesmuschelbank des Sublitorals der Nordsee », « 030208 Austernbank des Sublitorals der Nordsee », « 030209 Sabellaria-Riff des Sublitorals der Nordsee ».

Dans les cas où la zonation des communautés sublittorale et littorale est interrompue, l'unité écologique devrait être respectée lors du choix des sites.

Caractères généraux



Au moins la moitié du littoral français correspond à des substrats durs, que ce soient les falaises, les platiers rocheux ou les champs de blocs. Les caractéristiques géologiques déterminent l'existence et la structure des substrats solides, qu'ils soient durs et compacts (granites, basaltes), friables (schistes) ou tendres (calcaires), mais ne sont pas déterminantes dans la déclinaison des habitats.

L'action érosive des vagues, conjuguée à celle des organismes vivants (algues et animaux incrustants ou perforants), modèle un tracé général à très forte variabilité topographique. Ces milieux et micromilieux offrent des biotopes protégés (crevasses, surplombs, dessous de blocs, cuvettes permanentes...) favorables à l'installation d'une flore et d'une faune sessile (épibioses), ainsi que des abris pour la faune vagile. Cet habitat se présente donc sous forme d'une mosaïque de biotopes variés et juxtaposés au gré de la géomorphologie.

Dans les mers à marée, le facteur essentiel qui régit la vie est la longueur du temps d'émergence, aussi les communautés s'organisent-elles en bandes horizontales ou ceintures, sans qu'aucune espèce n'occupe l'ensemble de l'espace vertical qui subit cette alternance immersion-émersion. Cette disposition, ou zonation, résulte tout d'abord de la réaction des organismes à l'ensemble des facteurs du milieu interagissant avec eux. Mais elle est également due aux fortes interactions biotiques existant entre les organismes vivants : la prédation et la compétition. Cette dernière est double : compétition pour la place disponible, le degré de couverture par les épibioses pouvant atteindre 100 % avec plusieurs strates, et compétition pour la nourriture étant donné que le temps de prise des aliments est toujours limité à la durée d'immersion, variables selon le niveau occupé par les espèces. Les organismes de taille différente peuvent se superposer les uns par rapport aux autres en constituant des strates : encroûtante, muscinante (< 3 cm de hauteur), gazonnante (3-10 cm), herbacée (10-30 cm), buissonnante (30- 100 cm), arbustive (> 100 cm).

En Méditerranée, cet habitat est essentiellement soumis au facteur lumière qui conditionne la distribution des différentes espèces d'algues (perforantes, constructrices). Celles-ci constituent d'importants revêtements et servent d'abris, de source d'alimentation et de supports.

La répartition verticale des organismes au sein de cet habitat permet de reconnaître quatre **étages**, qui rassemblent des caractéristiques environnementales définies par les facteurs écologiques que sont l'humectation, la durée d'émersion, l'exposition aux rayons solaires, l'assèchement par le vent et les écarts thermiques et halins (lessivage par la pluie) entre la basse mer et la haute mer. Ces étages traduisent globalement des conditions de vie et sont bien définis biologiquement, ils ne peuvent cependant donner qu'une indication toute relative quant au niveau marégraphique.

L'étage supralittoral, situé à la limite du domaine maritime, représente des conditions de vie drastiques étant donné que la roche n'est humectée que par les embruns lors des tempêtes. La vie végétale y est représentée par des lichens encroûtants ou gazonnants et des cyanobactéries épi- et endolithes. La vie animale benthique y est très peu diversifiée (deux ou trois espèces). Mais l'avifaune y est bien implantée, certains oiseaux nicheurs étant strictement dépendants de ce type de milieu.

L'étage médiolittoral correspond globalement à la zone de balancement des marées, comprise entre le niveau moyen des basses mers (BMm) et le niveau moyen des hautes mers (HMm). Il héberge des organismes qui supportent mal la dessiccation, mais peuvent s'accommoder de conditions écologiques éprouvantes étant donné l'amplitude des variations des facteurs écologiques, la dessalure notamment. Pour les animaux, le couvert végétal, le plus souvent abondant, vient tamponner ces fluctuations écologiques. En Méditerranée, cet étage est altitudinalement très réduit, mais présente deux horizons bien distincts définis par les différents niveaux d'humectation.

L'étage infralittoral est toujours immergé, mais sa frange supérieure peut émerger lors des grandes marées de vives-eaux. C'est essentiellement le facteur lumière qui régit la répartition des espèces photophiles puis sciaphiles (ombrophiles). Dans l'ensemble des mers à marée de milieu tempéré, cet étage est occupé par de grandes algues brunes comme les Laminaires. Sous le dais protecteur de ces « forêts », qui peuvent être très denses jusqu'à 15-20 m, les organismes vivants trouvent des fluctuations écologiques très atténuées, les faunes peuvent être très diversifiées et exubérantes. Toujours dans cet étage, la présence de particules fines (turbidité) ou de sable en suspension dans l'eau peut façonner les peuplements en faciès particuliers.

L'étage circalittoral s'étend jusqu'à la limite de survie des algues pluricellulaires autotrophes. Il présente en Méditerranée un peuplement particulier de haute valeur patrimoniale et de grande diversité qu'est le Coralligène, habitat dans lequel les algues calcaires constituent des formations biogènes de grande importance.

À l'intérieur d'un même étage, les peuplements se disposent en fonction du gradient d'énergie qui intègre le degré d'exposition aux vagues et aux houles (orientation et pente de la paroi rocheuse) et les vitesses des courants de marée. Ces deux facteurs différents peuvent se combiner, permettant ainsi de définir les **modes** très exposé ou battu, abrité et très abrité. À ceux-ci correspond une physionomie particulière des peuplements, pour un même niveau d'exondaison. En mode abrité, ce sont les peuplements végétaux qui dominent, offrant aux animaux sessiles et vagiles des abris et des conditions d'humectation tout à fait bénéfiques, et les herbivores sont naturellement abondants. En milieu très exposé, les algues se raréfient puis

disparaissent au bénéfice de peuplements très peu diversifiés principalement composés d'espèces spécialisées (Moules, Pouce-pied, Balanes...).

Deux types de biotopes protégés échappent à cette description générale qui tient compte de l'étagement et du mode. Ce sont des enclaves écologiques qui offrent aux organismes vivants des conditions relativement anormales pour le niveau auquel ils sont situés. Il s'agit d'une part des cuvettes ou des mares permanentes, qui, au-delà de leurs caractéristiques propres, offrent par exemple des conditions infralittorales au sein de l'étage médiolittoral..., ce sont par ailleurs les dessous de blocs, qui présentent des conditions d'humidité, d'obscurité et de stabilité thermique tout à fait exceptionnelles pour le niveau de marée auquel ils sont soumis.

Le linéaire de côtes rocheuses n'a cessé de se transformer pour des raisons naturelles et artificielles au cours des siècles derniers, au bénéfice d'activités industrielles, urbaines, touristiques... L'enrochement et le bétonnage peuvent modifier l'hydrodynamisme local et les nouvelles surfaces qu'ils offrent se caractérisent par des peuplements monotones et peu diversifiés.

La fréquentation touristique parfois anarchique sur les sites les plus pittoresques ne constitue pas la seule menace. L'urbanisation croissante le long du littoral induit des rejets de produits plus ou moins polluants, qui peuvent affecter cet habitat dans ses étages supérieurs. Les apports terrigènes provoquent des baisses de salinité et de luminosité qui se traduisent par une chute de la diversité algale au bénéfice d'espèces proliférantes, comme certaines algues vertes qui viennent rompre la disposition habituelle en ceintures. Corrélativement, le développement exceptionnel de brouteurs favorise la biocorrosion destructrice du substrat rocheux friable.

L'homme fréquente les estrans rocheux lors des grandes marées et son impact négatif peut se traduire essentiellement de deux façons :

- l'utilisation abusive d'engins souvent destructeurs (marteaux, pics, burins...) pour les prélèvements directs d'espèces consommables fixées, comme les Ponces-pieds, les Moules, les Huîtres, de bivalves perforants (Pholades, Dattes de mer), de vers comme les Marphyses vivant dans les schistes fissurés ;
- le retournement de blocs de pierres ou de galets, non remis dans leur position d'origine, cela dans un but de récolte d'oursins, de crabes... Les épibioses sessiles du dessus des blocs meurent, ce qui entraîne une accumulation de matière organique, tandis que les espèces du dessous, confrontées à de nouvelles conditions écologiques, sont amenées à disparaître au bénéfice d'espèces d'algues pionnières comme les Ulves et les Entéromorphes.

Les zones rocheuses méditerranéennes subissent particulièrement une hyperfréquentation touristique sous-marine car elles constituent des paysages de haute valeur esthétique. Il s'y pratique la pêche de loisir sous-marine avec tous les problèmes liés aux effets de l'arrachage et du dérangement de la faune mobile.

L'activité goémonière est globalement réglementée. Mais les règlements devront de plus en plus tenir compte des aspects environnementaux (déplacements de blocs, faculté de recolonisation...). Si le premier résultat de l'exploitation peut être le rajeunissement de l'écosystème, des suivis réguliers sont indispensables afin d'adapter l'effort de pêche en fonction de l'état de la ressource. L'outil de récolte subira lui-même des évolutions de manière à mieux respecter l'environnement.

Les récoltes d'espèces pour des besoins scientifiques, pour l'animation pédagogique ou ludique méritent d'être réglementées dans certains cas. Il en est de même des activités sportives comme la plongée sous-marine.

L'habitat rocheux est enfin un lieu de prédilection pour l'implantation volontaire ou accidentelle d'espèces introduites dont le développement est rarement maîtrisé. Citons le cas de *Sargassum muticum*, d'*Undaria pennatifida*, de *Crassostrea gigas*... Cette dernière peut envahir l'ensemble du médiolittoral de mode battu, habitat traditionnellement voué à la présence de moulières.

Déclinaison en habitats élémentaires

En mer du Nord, Manche et Atlantique, il est possible de distinguer :

- ① - La roche supralittorale (façade atlantique)
- ② - La roche médiolittorale en mode abrité (façade atlantique)
- ③ - La roche médiolittorale en mode exposé (façade atlantique)
- ④ - Les récifs d'Hermelles (façade atlantique)
- ⑤ - La roche infralittorale en mode exposé (façade atlantique)
- ⑥ - La roche infralittorale en mode abrité (façade atlantique)
- ⑦ - La roche infralittorale en mode très abrité (façade atlantique)
- ⑧ - Les cuvettes ou mares permanentes (façade atlantique)
- ⑨ - Les champs de blocs (façade atlantique)

En Méditerranée :

- ⑩ - La roche supralittorale (Méditerranée)
- ⑪ - La roche médiolittorale supérieure (Méditerranée)
- ⑫ - La roche médiolittorale inférieure (Méditerranée)
- ⑬ - La roche infralittorale à algues photophiles (Méditerranée)
- ⑭ - Le Coralligène (Méditerranée)

Bibliographie

- ARZEL P. et CASTRIC-FEY A., 1997 - Les forêts de Laminaires. In DAUVIN J.-C. (éd.), 1997 : 159-166.
- BELLAN-SANTINI D., LACAZE J.C. et POIZAT C. (éd.), 1994 - Les biocénoses marines et littorales de Méditerranée. Synthèse, menaces et perspectives. Collection Patrimoines naturels, volume 19, Secrétariat de la faune et de la flore / MNHN, Paris, 246 p.
- BELLAN-SANTINI D., 1966 - Contribution à l'étude du peuplement des cavités sciaphiles de l'encorbement à Lithophyllum tortuosum dans la région marseillaise. *Recueil des travaux de la station marine d'Endoume*, 4 (56) : 151-157.
- BELLAN-SANTINI D., 1969 - Contribution à l'étude des peuplements infralittoraux sur substrat rocheux. *Recueil des travaux de la station marine d'Endoume*, 6 (47) : 1-123.
- BELSHER T., CABIOCH J., L'HARDY-HALOS M.T., CASTRIC-FEY A. et LE ROUX A., 1997 - Les algues macrophytes. In DAUVIN J.-C. (éd.), 1997 : 229-242.
- BOURNÉRIAS M., POMEROL C. et TURQUIER Y., 1984 - Guides naturalistes des côtes de France. Delachaux et Niestlé, Neuchâtel.
- BRAUD J.P., 1974 - Étude de quelques paramètres écologiques, biologiques et biochimiques chez une Phéophycée des côtes bretonnes, *Laminaria ochroleuca*. *Revue des travaux de l'Institut des pêches maritimes*, 38 : 115-204.
- CABIOC'H J., FLOCH J.Y., LE TOQUIN A., BOUDOURESQUE C.-F., MEINESZ A. et VERLAQUE M., 1992 - Guide des algues des mers d'Europe. Delachaux et Niestlé, Paris, 231 p.
- CASTRIC-FEY A., 1996 - Richesse et biodiversité en mer mégatidale : communautés sublittorales rocheuses de la région de Trébeurden-Ploumanac'h (Nord Bretagne, France). *Cahiers de biologie marine*, 37 : 7-31.
- CASTRIC-FEY A., GIRARD-DESCATOIRE A., GENTIL F., DAVOULT D. et DEWARUMEZ J.-M., 1997 - Macrobenfites des substrats durs intertidaux et subtidaux. In DAUVIN J.-C. (éd.), 1997 : 83-95
- CASTRIC-FEY A., 1988 - Les facteurs limitants des peuplements sessiles sublittoraux en baie de Concarneau (Sud-Finistère). *Vie et Milieu*, 38 : 1-18.
- CASTRIC-FEY A. et CHASSÉ C., 1991- Factorial analysis in the ecology of rocky subtidal areas near Brest (West Brittany, France). *Journal of Marine Biology Association of the United Kingdom*, 71 : 515-536.
- CASTRIC-FEY A., GIRARD-DESCATOIRE A., LAFARGUE F. et L'HARDY-HALOS M.T., 1973 - Étagement des algues et des invertébrés sessiles dans l'archipel des Glénan. Définition biologique des horizons bathymétriques. *Helgoländer wissenschaftliche Meeresuntersuchungen*, 24 : 490-509.
- CONNOR D.W., BRAZIER D.P., HILL T.O., HOLT R.H.F., NORTHEM K.O. et SANDERSON W.G., 1996 - Marine Nature Conservation Review : marine biotopes. A working classification for the British Isles. Version 96.7, Joint Nature Conservation Committee Peterborough, 340 p.
- COSSON J., 1978 - Recherches morphogénétiques et écophysiologiques sur la phéophycée *Laminaria digitata*. Thèse de doctorat d'État, université de Caen, 209 p.
- COSSON J. et THOUIN F., 1986 - Répartition des champs de laminaires en baie de Seine. *Actes de colloques IFREMER*, 4 : 519.
- CRISP D.J. et FISHER-PIETTE E., 1959 - Répartition des principales espèces intercotidales de la côte atlantique française en 1954-1955. *Annales de l'Institut océanographique*, Paris, 36 : 275-388.
- DAUVIN J.-C. (éd.), 1997 - Les biocénoses marines et littorales françaises des côtes Atlantique, Manche et mer du Nord. Synthèse, menaces et perspectives. Collection Patrimoines naturels, volume 28, Laboratoire de biologie des invertébrés marins et malacologie - Service du patrimoine naturel / IEGF / MNHN, Paris, 376 p.
- DAUVIN J.-C., BELLAN G., BELLAN-SANTINI D., CASTRIC A., COMOLET-TIRMAN J., FRANCOUR P., GENTIL F., GIRARD A., COFAS S., MAHÉ C., NOËL P. et DE REVIERS B. (éd.), 1994 - Typologie des ZNIEFF-mer, liste des paramètres et des biocénoses des côtes françaises métropolitaines. 2^e édition. Collection Patrimoines naturels, volume 12. Secrétariat de la faune et la flore / MNHN, Paris, 64 p.
- DE BEAUCHAMP P., 1914 - Les grèves de Roscoff. L'homme éditions, Paris, 270 p.
- DRACH P., 1948 - Premières recherches en scaphandre autonome sur le peuplement de faciès rocheux dans la zone littorale profonde. *Compte rendu de séance de l'Académie des sciences*, Paris, 227 : 1176-1178.
- DRAGO D., MANNINO A.M. et SORTINI S., 1997 - La vegetazione sommersa dei mari sciliani. *Mediterraneo*, Guide naturalistiche 7. L'EPOS : 117 p.
- ERNST J., 1955 - Sur la végétation sous-marine de la Manche, d'après les observations en scaphandre autonome. *Compte rendu de séance de l'Académie des sciences*, Paris, 262 : 1066-1068.
- FLOCH J.Y., 1982 - Quelques aspects de l'écologie des algues marines de l'archipel de Molène. *Penn ar Bed*, 13 : 116-123.
- FLOCH J.Y., PAJOT R. et MOURET V., 1996 - *Undaria pinnatifida* (Laminariales, Phaeophyta) 12 years after its introduction into the Atlantic Ocean. Proceeding of the 15th International Seaweed Symposium, Valdivia, Chili, janvier 1995 (sous presse).
- GIACCONE G., ALONGI G., COSSU A., DI GERONIMO R.E. et SERIO D., 1993 - La vegetazione marine bentonica del Mediterraneo : I. Supralittorale e Mesolittorale. *Bollettino dell'Accademia gioenia di scienze naturali* 26 (341) : 245-291.
- GIACCONE G., ALONGI G., PIZZUTO F. et COSSU A., 1994 - La vegetazione marine bentonica del Mediterraneo : II. Infralittorale e Circalittorale. *Boll. Acc. Gioenia sci. nat.*, 27 (346) : 111-157.
- GIACCONE G., ALONGI G., PIZZUTO F. et COSSU A., 1994 - La vegetazione marine bentonica del Mediterraneo : III. Infralittorale e Circalittorale. *Boll. Acc. Gioenia sci. nat.*, 27 (346) : 201-227.
- GIRARD A., CASTRIC A. et CHASSÉ C., 1987 - Guide du plongeur naturaliste. *Penn ar Bed*, 17 : 1-52.

- GIVERNAUD T., COSSON J. et GIVERNAUD-MOURADI A., 1991 - Étude des populations de *Sargassum muticum* (Yendo) Fensholt sur les côtes de Basse-Normandie (France) : 129-132.
- GRUET Y., 1976 - Spatio-temporal changes of Sabellarian reefs built by the sedentary Polychaete *Sabellaria alveolata* (Linné). *Marine Ecology*, 7 : 303-319.
- GRUET Y., 1982 - Recherches sur l'écologie des récifs d'Hermelles édifiés par l'annelide polychète *Sabellaria alveolata* (Linné). Thèse de doctorat d'État, université de Nantes, 238 p.
- GRUET Y., 1984 - L'algue brune d'origine japonaise *Sargassum muticum* (Yendo) Fensholt envahit la côte française de l'océan Atlantique après avoir colonisé celles de la Manche. *Bulletin de la Société naturaliste de l'Ouest de la France*, NS, 6 : 1-8.
- GRUET Y. et BODEUR Y., 1997 - Les récifs d'Hermelles. In DAUVIN J.-C. (éd.), 1997 : 168-174.
- HARMELIN J.G., 1994 - Les peuplements des substrats durs circalittoraux (éd.). In BELLAN-SANTINI D., LACAZE J.C. et POIZAT C. 1994 : 118-126.
- HAWKINS S.J. et HARTNOLL R.G., 1983 - Grazing of intertidal algae by marine invertebrates. *Oceanography and Marine Biology Annual Review*, 21 : 195-282.
- HISCOCK K. et MITCHELL R., 1980 - Description and classification of sublittoral epibenthic ecosystems. In PRICE J., IRVINE D.E.G. et FARNHAM W. (eds), *The Shore Environment*, 2, Ecosystems. Academic Press : 323-379.
- 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 3^e cycle en océanologie, université Aix-Marseille II, 137 p. + 108 p.
- KAIN J.-M., 1979 - A view of the genus *Laminaria*. *Oceanography and Marine Biology Annual Review*, 17 : 101-161.
- LABOREL J., 1987 - Marine biogenic constructions in the Mediterranean, a review. *Scientific report of Port-Cros national Park*, 13 : 97-126.
- LABOREL J., DELIBRIAS G. et BOUDOURESQUE C.-F., 1983 - Variabilités récentes du niveau marin à Port-Cros (Var, France), mises en évidence par l'étude de la corniche à *Lithophyllum tortuosum*. *Compte rendu de séance de l'Académie des sciences*, Paris, 297, série II : 157-160.
- LABOREL J., BOUDOURESQUE C.-F. et LABOREL-DEGUEN F., 1994 - Les bioconcrétionnements littoraux de Méditerranée. In BELLAN-SANTINI D., LACAZE J.C. et POIZAT C. (éd.), 1994 : 88-97.
- LAUBIER L., 1966 - Le Coralligène des Albères. Monographie biocénotique. *Annales de l'Institut océanographique*, Paris, 43 (2) : 137-316.
- LEWIS, J.R. 1964 - The ecology of rocky shore. English University Press, London, 323 p.
- L'HARDY-HALOS M.T., 1972 - Recherches en scaphandre autonome sur le peuplement végétal de l'infralittoral rocheux : la baie de Morlaix (Nord-Finistère). *Bulletin de la Société scientifique de Bretagne*, 47 : 177-192.
- L'HARDY-HALOS M.T., CASTRIC A., GIRARD-DESCATOIRE A. et LAFARGUE F., 1973 - Recherches en scaphandre autonome sur le peuplement végétal du substrat rocheux : l'archipel de Glénan. *Bulletin de la Société scientifique de Bretagne*, 48 : 103-128.
- MARINOPOULOS J., 1988 - Étude des peuplements infralittoraux de substrats rocheux de la région de Marseille et des facteurs abiotiques (lumière, hydrodynamique) les influençant. Thèse de doctorat d'État, université Aix-Marseille II : 317 p. + annexes.
- NORTON T.A., 1961 - An ecological study of the fauna inhabiting the sublittoral marine alga *Saccorhiza polyschides* (Lightf.) Batt. *Hydrobiologia*, 37 : 215-231.
- PÉRÈS J.-M. et PICARD J., 1964 - Nouveau manuel de bionomie benthique de la mer Méditerranée. *Revue des travaux de la station marine d'Endoume*, 31 : 1-147.
- PÉREZ R. et AUDOUIN J., 1973 - Répartition des grands champs d'algues brunes sur les côtes françaises de la Manche occidentale entre l'île Grande et l'île de Sieck. Sciences et Pêche, *Bulletin de l'Institut des pêches maritimes*, 226.
- RIEDL R., 1980 - Marine Ecology - A century of changes. *Marine Ecology*, 1(1) : 3-46.
- ROS J.-D., ROMERO J., BALLESTEROS E. et GILI J.-M., 1984 - Diving in blue water. The benthos : 233-295. In MARGALEF R. (éd.), *Western Mediterranean*. Pergamon Press Oxford, 363 p.
- VOVELLE J., 1965 - Le tube de *Sabellaria alveolata* (L.) annélide polychète Hermellidae et son ciment. Étude écologique, expérimentale, histologique et histochimique. *Archives de zoologie expérimentale et générale*, Paris, 106 : 1-187.

