

Cartographie synthétique et analyse des peuplements benthiques



MINISTÈRE DE L'ÉCONOMIE
DES FINANCES ET DE L'INDUSTRIE



Cartographie synthétique et analyse des peuplements benthiques sur deux secteurs du littoral français "Manche-Est" et "Loire-Gironde"

Rapport de contrat Ifremer / Ministère de l'Industrie n° 2004-00258-00-07
« Inventaire en matériaux marins sur les façades maritimes de 11 départements côtiers »

Rapport réalisé par Michel Blanchard, avec la collaboration de Marie Heim et Xavier Rozec pour le SIG, et Xavier Caisey pour les illustrations photographiques sous-marines.

IFREMER – Département DYNECO, laboratoire d'écologie benthique – Brest, BP 70 , 29280
– Plouzané

Novembre 2008

Remerciements

Les auteurs remercient

- C. Croguennec (Ifremer) pour sa collaboration et la fourniture de cartes historiques, et B. Guillaumont (Ifremer) initiatrice du programme REBENT.
- les divers auteurs qui ont repris leurs données cartographiques pour les actualiser : N. Desroy et Y. Monbet (Ifremer), F. Gentil et D. Davault (Station Biologique de Roscoff), et C. Hily (Université de Brest).

Photographies de couverture : X. Caisey (Ifremer)

Résumé :

Ce document présente une étude synthétique des peuplements benthiques marins sur deux façades du littoral métropolitain français : la Manche-Est et la zone Loire-Gironde. Cette synthèse originale résulte d'un inventaire des documents cartographiques existants dans la littérature et publiés pour l'essentiel durant les années 1970. Ce document reprend les descriptions et analyses faites par les différents auteurs, en les transcrivant selon les normes actuelles notamment vis-à-vis du référentiel européen d'habitats EUNIS.

Les documents cartographiques présentés le sont sous une forme géoréférencée et standardisée afin de les rendre compatibles entre eux.

Une analyse de la richesse spécifique et écologique de chacun des peuplements est réalisée à partir des informations existantes et des fiches d'informations sur les principales espèces mentionnées sont présentées en annexe.

Ce document est un complément aux travaux déjà réalisés en sédimentologie et en halieutique sur ces mêmes secteurs ; il est également un complément écrit au site cartographique en cours de montage sur le web, regroupant les différentes informations sédimentaires, halieutiques et écologiques.

Abstract :

This document presents a synthetic study of benthos in two large areas of the French coast: East-Channel and the area between Loire and Gironde. This original synthesis stocktakes biotopes maps published for the vast majority in the 70's. The report uses the previous descriptions and analysis done by the different authors, and translates them with present specific names or biotopes codes, as proposed in the European EUNIS referring system.

The presented maps are standardized and referred geographically with WGS84 to be collated together.

For each biotope, specific richness and ecological richness are analysed, thanks to the information given by the various authors. Some informative cards of the main representative species are also presented in the appendix.

This report complements other documents on sedimentology and fishery, already done on the same areas; as well as the geographical information system currently under construction on the internet, bringing together all the available information about sedimentology, fisheries and ecology.

Mots-clés :

Benthos ; peuplement ; cartographie ; littoral français ; Manche Est ; Bretagne sud ; Vendée ; Pertuis charentais ; golfe de Gascogne

Keywords :

Benthos ; community ; cartography ; French coast ; East Channel ; Southern Brittany ; Vendée ; Pertuis charentais ; Bay of Biscay

PLAN

	page
Liste des figures et tableaux	6
Glossaire	7
I – Introduction	9
I-1 Contexte de l'étude	9
II-2 Description physique des deux secteurs géographiques	13
II – Caractérisation du benthos	14
II-1 Définitions	14
II-2 Classification EUNIS	14
II-3 Richesse spécifique et écologique	15
II-4 Réglementation et protection	16
III – Les peuplements benthiques de Manche-Est	21
III-1 Origine des données - Le projet CHARM	21
III-2 Description des peuplements selon les auteurs	22
III-3 Description des peuplements selon le référentiel EUNIS	23
3.1 Le peuplement de sables fins envasés	24
3.2 Le peuplement de sables propres moyens et fins	24
3.3 Le peuplement de fonds sableux grossiers	24
3.4 Le peuplement de cailloutis	24
3.5 Les fonds durs	25
III-4 Peuplements ou espèces à protéger	25
III-5 Impact des extractions sédimentaires – recolonisation	26
III-6 Conclusion partielle	26
III-7 Cartes de distribution des peuplements	27
IV – Les peuplements benthiques du Golfe de Gascogne	39
IV-1 Origine des données	39
IV-2 Description des peuplements selon les auteurs	39
IV-3 Description des peuplements selon le référentiel EUNIS	41
3.1 Le peuplement des vases	41
3.2 Le peuplement des sables fins à moyens	41
3.3 Le peuplement des sables grossiers hétérogènes	42
3.4 Le peuplement des graviers et cailloutis	42
3.5 Les fonds durs	42
IV- 4 Richesse et protection	43
4.1 Peuplements ou espèces à protéger	43
4.2 Espaces maritimes réservés	44
4.3 Indice de richesse des peuplements	44
IV-5 Conclusion partielle	44
IV-6 Cartes de distribution des peuplements	45
V – Conclusions générales	55
Bibliographie	57
Annexes	

Liste des documents cartographiques

- Figure 1 : Secteurs géographiques sélectionnés pour l'étude des peuplements benthiques
- Figure 2 : Carte générale des peuplements benthiques de Manche-Est
- Figure 3 : Carte auteur des peuplements benthiques de Baie de Seine
- Figure 4 : Carte EUNIS des peuplements benthiques de Baie de Seine
- Figure 5 : Carte auteurs des peuplements benthiques de la zone de Dieppe
- Figure 6 : Carte EUNIS des peuplements benthiques de la zone de Dieppe
- Figure 7 : Carte auteurs des peuplements benthiques côtiers en Manche orientale
- Figure 8 : Carte EUNIS des peuplements benthiques côtiers en Manche orientale
- Figure 9 : Carte auteurs des peuplements benthiques en Manche-Est – Mer du Nord
- Figure 10 : Carte EUNIS des peuplements benthiques en Manche-Est – Mer du Nord
- Figure 11 : Carte générale des peuplements benthiques du Golfe de Gascogne
- Figure 12 : Carte auteur des peuplements benthiques du Nord-Gascogne
- Figure 13 : Carte EUNIS des peuplements benthiques du Nord-Gascogne
- Figure 14 : Carte auteurs des peuplements benthiques des Pertuis Charentais
- Figure 15 : Carte EUNIS des peuplements benthiques des Pertuis Charentais
- Figure 16 : Carte auteur des peuplements benthiques de la côte landaise
- Figure 17 : Carte EUNIS des peuplements benthiques de la côte landaise

Liste des tableaux

- Tableau 1 : Date des décrets de protection des espèces sur le territoire français
- Tableau 2 : Zones Natura 2000 ayant une partie marine sur les façades étudiées

Glossaire

(mots suivis d'un astérisque * dans le texte)

Benthos : Mot grec signifiant « profondeur » ; Ensemble des espèces (espèces benthiques) animales et végétales, vivant au contact des fonds marins, par opposition au « Pelagos ».

Biotope : Du grec bios « vivant » et topos « lieu » : Habitat, milieu contenant des êtres vivants.

Circalittoral : Partie du domaine maritime, qui s'étend depuis la limite inférieure des algues photophiles (env. 30-40 m de profondeur) jusqu'à la limite de la zone de très faible éclaircissement (euphotique) qui se situe vers -100 m, selon la transparence de l'eau.

Communauté : Ensemble des individus vivants d'un même habitat.

Côte : Limite géographique entre terre et mer, sans connotation particulière.

Estran : Domaine terrestre compris entre les niveaux de plus hautes mers et ceux de plus basses mers, et correspondant à la zone de balancement des marées.

Habitat : Milieu où les facteurs environnementaux (substrat, profondeur, éclaircissement, hydrologie...) sont favorables à une espèce ou un groupe d'espèces caractéristiques.

Infralittoral : Domaine maritime proche de la côte et constamment immergé.

Littoral : Domaine marin comprenant les estrans et les zones situées au-delà jusqu'à une limite inférieure qui est celle des algues photophiles. Le domaine littoral est aussi appelé domaine côtier.

Pelagos : « Pleine mer » en grec. Ensemble des espèces (espèces pélagiques) vivant dans la masse d'eau, constamment ou momentanément, par opposition au « benthos ».

Peuplement : Ensemble des espèces animales et/ou végétales caractéristiques et des espèces accessoires, vivant dans un même habitat.

Photophile : Qui aime la lumière ou qui a besoin d'elle pour son développement.

Plateau continental : Territoire maritime, s'étendant depuis la côte jusqu'à une forte rupture de pente menant aux grandes profondeurs (ou abysses).

Sténotherme : Qui supporte de faibles écarts de température (\neq eurytherme, qui supporte de grands écarts de température).

Sublittoral : Infralittoral + circalittoral. Domaine constamment immergé.

I - Introduction

I-1 Contexte de l'étude

Le contrat n° 2004-00-258-00-07 signé entre l'Ifremer et le Ministère de l'Industrie (MEEDDAT) porte sur la recherche de zones de moindres contraintes pour l'exploitation de granulats marins, et stipule la réalisation finale d'un Système d'Information Géographique (SIG) dans deux secteurs de Manche-Est et d'Atlantique. Les contraintes sont multiples ; elles peuvent être d'ordre géologique (présence de ressource minérale), environnemental (présence d'espèces ou d'habitats* sensibles), halieutique (zones de pêche ou de nurseries), économique (zones de circulation, de dépôt...), géotechnique (conditions difficiles d'exploitation), etc.

L'étude se déroule en trois phases :

1. Géologie et ressources minérales,
 2. Ressources et activités halieutiques,
 3. Environnement, zones protégées.
-
- 1) La première partie du contrat, qui a été réalisée en 2005 et 2006 (Augris *et al.*, 2006), s'est attachée à réaliser une cartographie détaillée des sédiments superficiels marins dans les deux zones définies. Cette cartographie sédimentaire s'accompagne d'une étude sur les activités d'exploitation minérale marine et d'un inventaire des stocks disponibles en granulats dans les zones considérées, chaque fois que les données le permettent.
 - 2) La deuxième partie, réalisée en 2006-2007 (Mahé *et al.*, 2006a et b ; Delpech *et al.*, 2007a et b) est destinée à faire le point sur la pêche commerciale dans les deux zones considérées. Cette étude s'est décomposée en deux parties : une étude de la flottille, des métiers et de leurs évolutions, et une seconde partie sur l'inventaire des espèces par zones, pour ce qui est des poissons, des crustacés et des mollusques exploités par pêche.
 - 3) La troisième partie (2007-2008) est destinée à l'analyse des caractéristiques de l'environnement, en présentant une cartographie des peuplements benthiques* et en évaluant leur richesse. Une étude est consacrée aux données de transit sédimentaire.

Les données cartographiques figurant dans ces trois volets sont reportées au sein d'un Système d'Information Géographique (SIG) pluridisciplinaire, qui sera disponible sur le réseau via la base de données « Sextant » de l'Ifremer. Ainsi, le lecteur pourra confronter les données bathymétriques, sédimentaires, halieutiques et biologiques, lui permettant de mieux appréhender la qualité du milieu.

Le présent rapport s'intègre dans cette troisième phase, en détaillant particulièrement les peuplements benthiques*, vivants sur (ou dans) les sédiments marins. Il n'est pas fait mention dans ce rapport des milieux ou des espèces pélagiques*. De même, les différentes espèces de mammifères marins ou de reptiles (tortues), vivant dans les zones concernées, ne sont pas répertoriées.

Les documents cartographiques sont présentés volontairement sous deux formes : une version originale, avec une « légende auteur », et une version où les peuplements figurent sous le nouveau standard européen EUNIS qui permet d'associer plusieurs documents uniformisés. Ces cartes apparaissent sous plusieurs échelles pour pouvoir

détailler une zone, chaque fois que les informations le permettent. Elles sont réalisées selon le positionnement géographique WGS84. Leurs métadonnées sont réalisées sous la norme ISO1915.

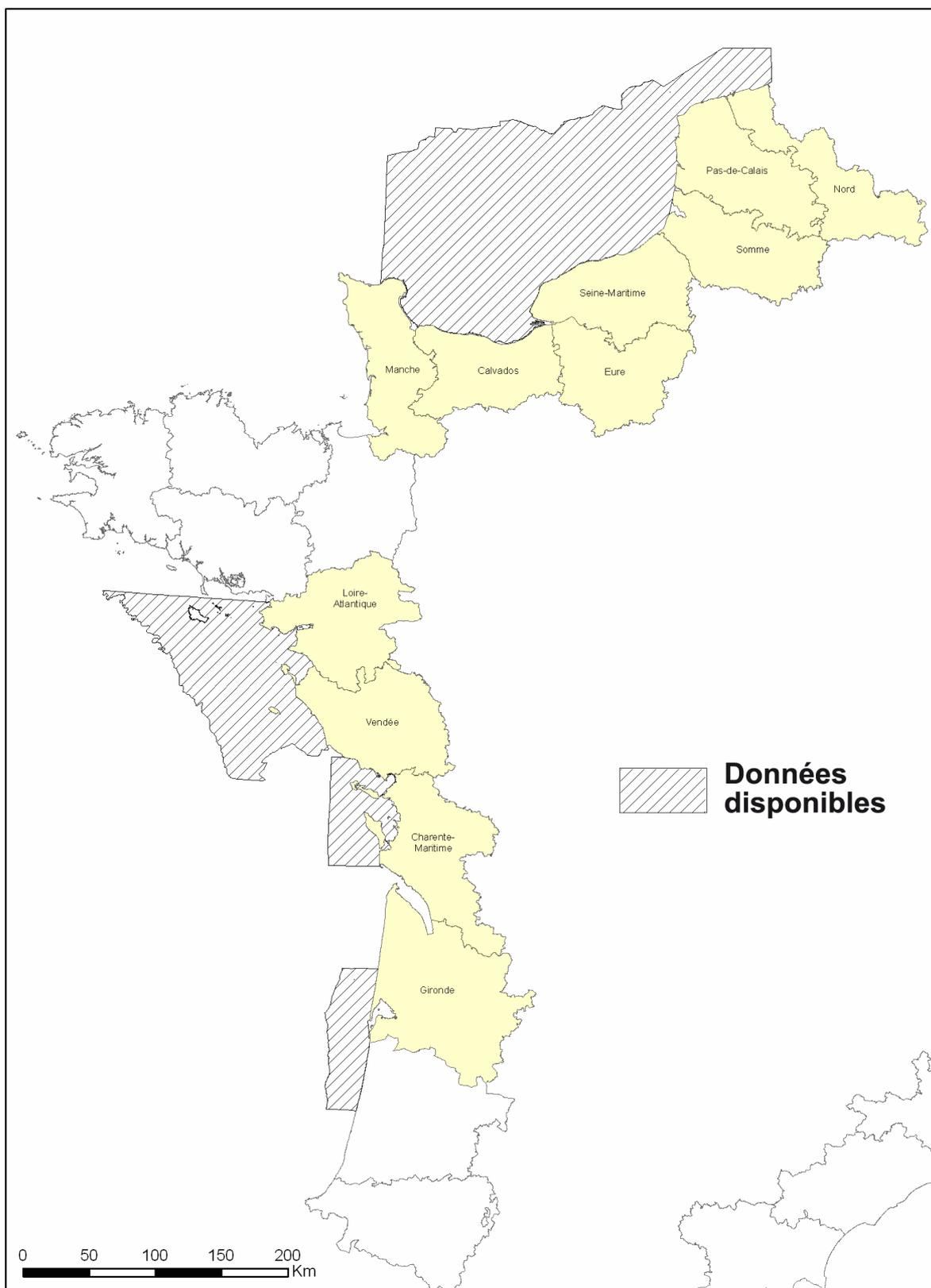


Figure 1 : Secteurs géographiques côtiers où des données synthétiques sur les peuplements benthiques sont disponibles, sur les deux façades concernées.

I-2 Description physique des deux secteurs géographiques

Ces deux secteurs d'étude du littoral* français présentent une longueur de côte* notablement différente (fig. 1). Le premier secteur de Manche-Est, qui borde 7 départements, s'étend entre la longitude de Cherbourg au nord du Cotentin, et celle de la frontière franco-belge. Le second secteur est la zone de l'Atlantique comprise entre l'estuaire de la Loire et celui de la Gironde, plus précisément entre la limite nord du département de Loire-Atlantique et la limite sud du département de Gironde, et ce, jusqu'aux limites externes du plateau continental*. Ce second secteur borde 4 départements. Entre ces deux zones, les différences de latitude et d'exposition vont entraîner des différences hydrologiques donc de milieux, d'habitats* et de peuplements.

La Manche-Est

L'hydrologie en Manche est particulière. Si le sens du courant varie en fonction de la marée, le courant résiduel va d'Ouest en Est. La presqu'île du Cotentin forme une barrière physique qui fait obstacle à cet écoulement venu de l'Atlantique, ce qui se traduit par des peuplements* légèrement différents de chaque côté de cette presqu'île, plus exposés et grossiers à l'Ouest, plus abrités et envasés à l'Est. Cabioch *et al.* (1975-76) observent que le nombre d'espèces d'invertébrés est de 30% inférieur à l'Est du Cotentin. Les eaux de la Seine, puis, plus au Nord, de la Somme et de la Canche, s'écoulent le long du littoral de Manche-Est. De par la dessalure (34‰) et les matières en suspension qu'ils apportent, ils influent sur la qualité des eaux côtières et donc sur la composition des peuplements infralittoraux* très diversifiés le long du littoral. Si les sédiments du littoral sont fins, ils deviennent rapidement grossiers quand on s'écarte de la côte du fait de la vitesse des courants. Il existe donc un gradient transversal, du centre vers la côte. De plus, la profondeur de la Manche diminue d'Ouest en Est, passant d'environ 80 m au nord du Cotentin, à 20 m dans le Pas de Calais, et la largeur se réduit progressivement en allant vers l'Est : elle est d'environ 95 km à la pointe de la Hague et de 35 km dans le détroit du Pas de Calais, d'où une accélération progressive de la vitesse du courant qui chasse les particules les plus fines, laissant en place un fond grossier voire rocheux. La distribution des peuplements suit donc ce double gradient côte-large et Ouest-Est.

La zone Loire-Gironde

Contrairement à la Manche-Est, relativement protégée, cette zone atlantique est très exposée aux houles venues du large qui déferlent sur le plateau continental. La côte est très découpée, présentant des alternances d'estrans rocheux et sableux et des habitats diversifiés. Plusieurs îles bordent ce littoral, soient du Nord au Sud : l'île de Noirmoutier qui limite le Sud de la baie de Bourgneuf, l'île d'Yeu située au large de la Vendée, les îles de Ré et d'Oléron qui limitent le bassin de Charente, respectivement au Nord et au Sud. Deux grandes baies de faible profondeur sont ainsi formées, qui abritent une grande diversité de peuplements fins : la baie de Bourgneuf et l'ensemble des Pertuis Charentais. Les apports terrestres se font par de très nombreuses rivières. Deux grands fleuves limitent cette zone : la Loire, au Nord, dont le débit moyen à Montjean est de 850 m³/sec ⁽¹⁾, et la Gironde au Sud, dont le débit moyen se situe entre 800 et 1000 m³/sec ⁽²⁾. Plusieurs rivières plus modestes débouchent sur ce littoral dont la Vie à Saint-Gilles, la Sèvre niortaise en baie de l'Aiguillon, la Seudre et la Charente dans les Pertuis Charentais.

¹ Source : GIP de la Loire estuarienne.

² Source : Service d'observation de l'UMR-CNRS Environnement et paléoenvironnement océanique, Univ. Bordeaux.

II – Caractérisation du benthos

II-1 Définition

Le benthos* marin est défini comme étant l'ensemble de la faune et de la flore vivant sur le sédiment (benthos épigé) ou dans le sédiment (benthos endogé). Un peuplement benthique se définit d'une part par le substrat qui l'abrite, le type et la granulométrie du sédiment (sable, vase, cailloutis...) et d'autre part, par un certain nombre d'espèces qui le composent de façon régulière et qui le caractérisent ; on parle d'un *peuplement* « à » *telle espèce*. Ces espèces animales ou végétales sont étroitement liées à la qualité et à la structure du sédiment où elles vivent. Le sédiment est caractérisé par sa composition (calcaire, silice...), sa texture (porosité, compacité, homogénéité), sa granulométrie (taille et forme des grains), sa teneur minérale ou organique, etc... A ces facteurs s'ajoutent la teneur en gaz parmi lesquels l'oxygène est essentiel puisque sa concentration conditionne la présence ou non de certaines espèces ; un sédiment sous-oxygéné est observé généralement en milieu abrité (estuaires), il contient peu d'espèces lesquelles sont adaptées et résistantes. Outre le sédiment, premier facteur qui structure un peuplement, le courant structure également la distribution des habitats ; par sa vitesse et le transport induit des particules en suspension, ce facteur influe sur la répartition des différentes espèces benthiques. Ce rapport traitera essentiellement de la faune et notamment de la macrofaune (comprenant les animaux d'une longueur supérieure à 2 mm). Les végétaux étant limités aux zones photiques littorales et généralement intertidales, ne seront pas pris en compte, sauf exception. De plus, si des peuplements d'algues sont présents sur les deux façades concernées, ils n'ont pas fait l'objet de travaux cartographiques de même ampleur que les peuplements animaux et les informations en sont ponctuelles.

II-2 Classification des espèces et des peuplements

Jusqu'à une époque récente, les peuplements étaient définis par les auteurs eux-mêmes, chacun d'eux classant les peuplements de façon particulière en fonction de ses propres observations. Ainsi, au sein d'une même zone littorale française, un même peuplement pouvait avoir plusieurs définitions selon que l'auteur donnait plus ou moins d'importance à une ou plusieurs espèces présentes. Depuis ces dernières années, dans un but d'homogénéisation sur l'ensemble des côtes européennes et pour une meilleure compréhension internationale, des référentiels se mettent en place. Après les codes « CORINE » en 1991, les peuplements benthiques sont définis aujourd'hui par certaines espèces communes, grâce à un référentiel d'habitats nommé EUNIS (European Nature Information System), mis en place depuis 1997 par l'Agence Européenne pour l'Environnement³. Ce référentiel attribue un code chiffré et un intitulé anglais à chaque type de peuplement. Dans le référentiel EUNIS, l'habitat marin n'est qu'une des très nombreuses catégories d'habitats dont l'essentiel est terrestre. Il se décline en 8 grandes catégories, qui se subdivisent elles-mêmes :

- 1) A1 : Les fonds durs littoraux
- 2) A2 : Les sédiments littoraux
- 3) A3 : Les fonds durs infralittoraux
- 4) A4 : Les fonds durs et roches circalittoraux

³ (<http://eunis.eea.europa.eu/habitats-code-browser.jsp?Code=A5.2&habID=2501&fromFactsheet=yes>).

- 5) A5 : Les sédiments sublittoraux
- 6) A6 : Le benthos profond
- 7) A7 : Le domaine pélagique
- 8) A8 : Les milieux glaciaires

Ce référentiel EUNIS distingue la zone infralittorale*, qui s'étend entre 0 et 40 m de profondeur environ (zone lumineuse où vivent la plupart des algues) et la zone circalittorale* qui s'étend de 40 m à environ 100 m et qui est la zone où la lumière est faible (euphotique) jusqu'à être insuffisante pour ne plus permettre la présence d'algues dans sa limite externe. Ces limites bathymétriques varient selon le site et la turbidité.

Afin de pouvoir faire correspondre au mieux chaque peuplement français au code européen, d'influence anglo-saxonne, il a fallu parfois créer des codes typiquement français, d'où les appellations « FR » accolées derrière un code plus général. Ces corrections sont proposées et discutées avant d'être approuvées ou non au niveau européen. La typologie employée dans ce rapport a été validée par des spécialistes (F. Gentil et C. Hily). Dans ce rapport, nous avons opté pour la classification des peuplements benthiques correspondant à ce nouveau standard. Il nous a donc fallu recontacter les principaux auteurs cités, et leur demander de faire correspondre leur propre classification de peuplements avec celle du référentiel EUNIS (version 2004), ce qui a obligé certains à un retour en arrière d'une trentaine d'années dans leurs données. Le présent travail présente à la fois les deux références ainsi que les deux types de cartes : « Auteur » et « Eunis ».

Le nom des espèces peut varier au fil du temps. Lors d'une révision de la systématique, la dénomination peut changer, et entre deux documents de référence, une même espèce peut avoir deux noms différents selon les auteurs, ce qui peut mener à des confusions. Ainsi, le dernier référentiel taxonomique français en cours, issu de l'ERMS⁴ et publié par le Muséum, date de 2001⁽⁵⁾, et les noms d'espèces qui y figurent ne sont pas systématiquement ceux qui figurent dans la terminologie européenne des peuplements EUNIS. Afin de conserver une certaine homogénéité dans les noms d'espèces, nous avons choisi dans ce rapport de privilégier le nom donné dans le référentiel EUNIS (version 2004), et de faire figurer les autres noms éventuels entre parenthèses.

Pour éclairer le lecteur, nous avons reporté en annexe 9 le descriptif d'un certain nombre d'espèces benthiques, caractéristiques de certains habitats, avec une illustration de l'espèce et du substrat, accompagnés d'un bref descriptif de la répartition et de la biologie. Ces fiches sont établies avec la classification EUNIS et des données issues de la littérature.

II-3 Richesse spécifique et écologique

Richesse spécifique d'un peuplement

En terme de biodiversité spécifique, la richesse d'un peuplement s'évalue en fonction du nombre d'espèces présentes : plus ce nombre d'espèces est important et plus le milieu est riche. C'est pourquoi chaque fois que cette information est disponible dans la littérature consultée, nous l'avons reportée, soit en nombre d'espèces soit en valeur de biomasse, le tout rapporté à une unité de surface. En annexe 8, un tableau synthétise cette information en terme de biomasse.

⁴ <http://www.marbef.org/data/erms.php>.

⁵ Costello M., Emblow, C., White R. (editors), 2001- European register of marine species (ERMS) ; a checklist of the marine species in Europe and a bibliography of guides to their identification. MNHN, Service du Patrimoine Naturel, Paris. vol. 50 : 43 p.

Richesse écologique

La valeur écologique est un autre critère pour caractériser un peuplement ou un habitat, en fonction de sa rareté (récifs d'hermelles), de son intérêt structural (maërl), du fait qu'il serve de zone de nourrissage ou de recrutement pour d'autres espèces (herbiers), etc. La volonté de donner un caractère pérenne à cette richesse écologique lui confère une valeur patrimoniale reconnue. Certains habitats benthiques, dont la richesse écologique est reconnue, existent dans les deux zones étudiées ; ils sont listés en annexe 2.

II-4 Réglementation et protection

Ces dernières décennies, la protection des espèces et des habitats s'est considérablement accrue, menant à des réglementations nationales et internationales, suite notamment à la convention de Berne de 1979, ratifiée par la France en 1989.

Concernant les espèces, une liste des espèces à protéger est établie par l'UICN (Union mondiale pour la nature) et mise à jour régulièrement dans l'Inventaire National du Patrimoine Naturel (INPN-MNHN) pour les espèces françaises, de métropole et des TOM-DOM. La plus grande partie de ces espèces végétales et animales est terrestre. Dans le domaine marin, plusieurs arrêtés dont les dates figurent ci-dessous (tableau 1), fixent des listes d'espèces protégées.

Dates	Groupes d'espèces
17/04/1981	Oiseaux (dont oiseaux marins)
19/07/1988	Végétaux marins
08/12/1988	Poissons marins
27/07/1995	Mammifères marins
14/10/2005	Tortues marines

Tableau 1 : Date des décrets fixant les listes d'espèces marines protégées

Un arrêté du 26 novembre 1992 liste les animaux marins, protégés sur l'ensemble du territoire français, mais en dehors des poissons et des mammifères, seules cinq espèces d'invertébrés benthiques figurent dans cette première liste ; elles sont toutes de Méditerranée.

http://inpn.mnhn.fr/isb/servlet/ISBServlet?action=Espece&typeAction=9&pageReturn=listEspecesProt.jsp&cd_arrete=FM.

En 2006, les espèces animales marines protégées ont fait l'objet d'un inventaire plus détaillé, mais où l'essentiel est composé de poissons (raies et requins). Cette liste est mise à jour au 14 février 2008 sur le site <http://inpn.mnhn.fr/inpn/fr/download/reglementations.htm>.

Un tableau, figurant en annexe 1, regroupe les espèces d'invertébrés benthiques à protéger présentes dans les deux secteurs étudiés dans ce rapport et que nous avons pu relever dans ces listes ; on notera que la plupart des espèces citées sont exploitées, et ne sont mentionnées que du fait de leur surexploitation commerciale.

Concernant les habitats, une directive européenne 92/43/CEE dite « Directive habitats » du 21/05/1992, liste un certain nombre d'habitats et d'espèces **dont la protection nécessite la désignation de zones spéciales de conservation (ZSC)**. Cette notion nouvelle implique donc la mise en place d'aires marines protégées, définies dans le projet européen « Natura 2000 ».

Les Aires Marines Protégées (AMP)

« En France, la coordination en matière d'AMP est assurée par l'Agence des aires marines protégées⁶, créée par la loi n° 2006-436 du 14 avril 2006, relative aux parcs nationaux, aux parcs naturels marins et aux parcs naturels régionaux. Relèvent ainsi de cette agence les :

- a) réserves naturelles ayant une partie maritime,
- b) parcs naturels marins,
- c) parcs nationaux ayant une partie maritime,
- d) sites Natura 2000 ayant une partie maritime,
- e) parties maritimes du domaine relevant du Conservatoire de l'espace littoral et des rivages lacustres »,
- f) autres aires marines, fixées par arrêtés préfectoraux.

a) Réserves naturelles marines situées dans les deux façades étudiées⁷

Façade atlantique :

- R.N. du Banc d'Arguin, à l'entrée du bassin d'Arcachon, surface 2052 ha dont 560 d'estran,
- R.N. de la baie de l'Aiguillon, 2600 ha,
- R.N. de Mouèze-Oléron, 6720 ha de vasières dont 5000 maritimes.

Manche Est

- R.N. Falaise du Cap Romain en Normandie, 24 ha,
- R.N. Estuaire de la Seine, 8528 ha,
- R.N. Baie de Somme, 3000 ha,
- R.N. Baie de Canche, 505 ha,
- R.N. Platier d'Oye, 391 ha,
- R.N. Dunes Marchand, 83 ha.

b) Parcs naturels marins

Le parc marin d'Iroise⁸, le premier récemment créé, couvre 3550 km² à la pointe du Finistère, et ne se situe donc pas dans les secteurs étudiés. D'autres parcs devraient être prochainement créés en mer.

c) Parcs nationaux ayant une partie marine

9 parcs nationaux existent actuellement⁹, essentiellement en domaine terrestre, mais certains ont une partie marine. C'est le cas du parc marin de Port-Cros en Méditerranée (donc en dehors des secteurs étudiés), créé en 1963, qui comprend 1288 ha de surface marine et 700 ha de surface émergée.

⁶ <http://www.aires-marines.fr/>

⁷ <http://www.airesmarines.org/reseau/membres.asp?id=9> et <http://www.reserves-naturelles.org/reserves/region.asp?arbo=1.0>

⁸ <http://www.parc-marin-iroise.gouv.fr/index.php>

⁹ <http://www.parcnationaux-fr.com/accueil/>

d) Natura 2000 en mer¹⁰

Dans le cadre du projet européen Natura 2000, un certain nombre d'habitats caractéristiques pour leur biodiversité ont été répertoriés en France, et parmi eux une trentaine d'habitats marins¹¹. Il s'agit généralement d'estuaires, de vasières, de dunes ou de falaises. Pour chacun d'eux une fiche détaillée est publiée, ainsi qu'une carte de répartition où chaque site de cet habitat est classé en quatre niveaux « remarquable, très important, important, non-significatif ».

Selon les termes du site Natura : « La France (comme l'ensemble des Etats de l'Union Européenne) doit constituer un réseau cohérent et suffisant sur l'espace maritime français. Une circulaire datée du 20 novembre 2007, a été adressée aux préfets afin de lancer les procédures nécessaires à la désignation des sites Natura 2000 pour les habitats naturels et les espèces d'intérêt communautaire présents dans l'espace maritime. Le Muséum National d'Histoire Naturelle, en liaison avec son réseau d'experts, a établi une liste de 96 secteurs considérés comme pertinents. Il s'agit de définir, pour chacun de ces secteurs, un ou plusieurs sites nouveaux ou extensions de sites existants, en visant les objectifs suivants :

- retenir l'espace biologiquement nécessaire à la conservation des habitats et des espèces justifiant chaque site et représentant une unité écologiquement fonctionnelle ;
- prendre en considération une unité de gestion, dans le découpage des sites, dans la mesure où les exigences scientifiques énoncées ci-dessus sont satisfaites, que chaque site représentera une unité de gestion, au regard des règles fixées par le code de l'environnement ;
- entourer la définition des périmètres des sites de toutes les expertises et de la concertation, dans le respect des exigences scientifiques fixées par les directives communautaires.

Ces critères et motivations scientifiques doivent présider à la sélection des sites Natura 2000 et à la définition de leur périmètre. Les exigences économiques, sociales, culturelles ainsi que les particularités régionales et locales seront prises en compte dans la gestion des sites Natura 2000, lors de la définition des mesures de conservation des habitats et des espèces, dans le cadre de l'élaboration collective des documents d'objectifs (DOCOB) ». A terme, l'ensemble des zones Natura 2000 pourrait couvrir 40% des eaux territoriales.

Dans le cadre de Natura 2000, chaque état membre a proposé jusqu'en 1998 à la communauté européenne une liste de Sites d'Importance Communautaire (SIC), parmi lesquels certains ont été sélectionnés depuis 2004, et retenus par les états sous l'appellation Zones de Protection Spéciale (ZPS). Ces derniers sites, comprenant une surface marine plus ou moins étendue, feront prochainement l'objet de mesures de protection. Le tableau 2 donne les caractéristiques des zones marines protégées situées dans les deux secteurs considérés. L'une d'elles est détaillée en annexe 4, à titre d'exemple.

Région	Dénomination	Code Natura	Surface tot. (ha)	% Surf. en mer
Nord	Dunes flamandes	FR3100474	4425	80
	Platier d'Oye*	FR3110039	353	55
	Falaise du Cran	FR3100478	1023	75
	Cap Gris Nez*	FR3110085	7699	100
Picardie	Estuaire Canche*	FR3110038	5032	90
	Estuaires picards	FR2200346	15676	64

¹⁰ <http://www.natura2000.fr/spip.php?article143>

¹¹ <http://natura2000.environnement.gouv.fr/habitats/idxhab.html>

Normandie	Littoral cauchois	FR2300139	3531	55
	Pointe Faguet*	FR2310045	5205	90
	Littoral augeron*	FR2512001	21420	100
	Baie des Veys*	FR2510046	33695	13
	Saint Marcouf*	FR2510047	1400	99
Vendée	Baie Bourgneuf*	FR5212009	57091	30
	Pertuis charentais	FR5400469	155907	100
Aquitaine	Dunes landaises	FR7200710	785	30
	Banc d'Arguin*	FR7210015	913	90
	Bassin d'Arcachon	FR7200679	6431	80

Tableau 2 : Zones Natura 2000 ayant une partie maritime, pour les deux façades étudiées dans ce rapport. Les sites marqués d'un astérisque (*) sont retenus comme Zones de Protection Spéciale (ZPS).

Certaines de ces A.M.P. sont déjà en place (réserves naturelles listées ci-dessus), mais la plupart sont en cours de définition. L'inventaire des sites proposés en mer figure sur le site de l'Agence des A.M.P et la carte est reproduite en annexe 5 : http://www.aires-marines.fr/images/stories/natura2000/N2000_Reglement_2371_2002.pdf

De plus, plusieurs niveaux de protection existent en fonction de chaque type d'aire marine protégée. Ainsi, dans les Zones de Protection Spéciale Natura 2000, les activités sont autorisées au cas par cas ; dans les parcs nationaux marins, les activités feront l'objet d'un contrôle permanent. Dans les réserves, type cantonnement, aucune activité n'est normalement autorisée.

Comme la directive 92/43/CEE est connue sous le nom de « Directive habitats », la « Directive Oiseaux » correspond à la directive 79/409/CEE de la Communauté Européenne, datée du 2 avril 1979. Elle stipule que les états membres créent des zones de protection spéciales (ZPS) qui, ajoutées aux zones spéciales de conservation (ZSC) de la « Directive habitat faune-flore », forment le « Réseau Natura 2000 » des sites protégés. La France, selon la lettre Natura 2000 n°20, de mai 2006, comporte 52 sites marins de protection aviaire couvrant 2253,3 km² de surface maritime sur un total de 17000 km². Dans ces sites protégés, la chasse et l'accès aux zones de nidification sont interdits.

e) Espaces marins gérés par le Conservatoire

Le Conservatoire du Littoral mène une politique foncière au nom de l'Etat en achetant des terrains en bord de mer pour les soustraire à la construction, et il en confie ensuite la gestion aux collectivités locales (communes et départements). Les nombreux sites¹² ainsi protégés sont essentiellement des milieux littoraux menacés tels des marais, des dunes, des îlots. En juin 2006, 880 kms de rivages étaient la propriété du Conservatoire.

f) Autres domaines marins d'accès réglementé

Cantonnements : Pour des raisons de protection de certaines espèces commerciales (crustacés et bivalves essentiellement), des cantonnements sont mis en place par les professionnels en de nombreux secteurs du littoral. Ces secteurs, généralement de petite surface, sont interdits à la pêche et aident à la reconstitution des stocks. L'autorisation est donnée par les Affaires Maritimes et la gestion est assurée par les instances professionnelles locales (Comités Locaux des Pêches Maritimes). Actuellement,

¹² <http://www.conservatoire-du-littoral.fr/front/process/Rubrique.asp?rub=8&rubec=8>

l'inventaire des cantonnements est demandé à chaque comité local pour en établir une cartographie nationale. Concernant les deux zones étudiées, ces données ne sont pas accessibles.

Récifs artificiels : Des récifs artificiels, constitués de blocs de béton ou d'épaves, sont installés au fond pour servir de zones de fixation et de repeuplement de la faune, généralement à la demande des professionnels de la pêche. Quelques-uns existent sur la façade atlantique mais ils sont a priori absents en Manche-Est.

III - Les peuplements benthiques de Manche-Est

III-1 Origine des données

Les peuplements benthiques de la Manche sont sous la dépendance du courant alternatif de marée, produisant un courant résiduel qui transite entre la mer d'Iroise et la Mer du Nord. Ce courant résiduel se renforce au fur et à mesure que les côtes françaises et anglaises se rapprochent, jusqu'à atteindre un maximum au niveau du Pas de Calais. Plus ce courant est fort et plus le sédiment est grossier, jusqu'à être constitué de fonds durs, à l'entrée de la Mer du Nord et dans la zone centrale, la plus profonde de la Manche. A l'inverse, les sédiments les plus fins se trouvent le long des côtes et dans les estuaires. Le gradient Ouest-Est est également observé sur les eaux, qui passent d'un caractère océanique sténotherme* à un caractère nettement continental à l'Est. Le gradient transversal côte-large du sédiment plus ou moins grossier, reflète également une zone centrale plus soumise aux influences marines que n'est la frange côtière, soumise à l'influence des eaux douces issues des nombreux fleuves (Seine notamment). De plus, la turbidité côtière ajoute à ce gradient et confine les algues à des secteurs éloignés des côtes (Gentil et Cabioch, 1997). Ces différents facteurs influent donc sur la diversification des peuplements benthiques et font de la Manche un ensemble très riche et très varié.

La « Manche Orientale » sensu-stricto est limitée à l'Ouest par la méridienne verticale d'Antifer et à l'Est par le Pas de Calais (Gentil, 1976). La zone « Manche Centrale » située au Nord du Cotentin ainsi que la Baie de Seine en sont théoriquement distinctes. En réalité on observe une certaine continuité entre ces différentes zones proposées par les benthologues. Dans ce rapport nous adopterons la dénomination « Manche-Est » pour la zone située à l'Est du Cotentin (fig.1), soit une superficie de 31000 km².

Les inventaires de peuplements benthiques de la Manche ont débuté dès 1971, côté français, avec les travaux des laboratoires marins côtiers associés dans le Gréco-Manche (Wimereux, Roscoff, Dinard) auxquels se sont jointes d'autres équipes (Univ. Paris VI et Caen). Ces travaux prennent en compte non seulement les eaux territoriales mais ensuite toute la largeur de la Manche avec les campagnes du N/O Thalassa de 1975. A la suite de Cabioch qui avait décrit les peuplements benthiques de la Manche occidentale en 1968, Gentil (1976) publie la carte des peuplements de la Baie de Seine, reprise en 1997 (Gentil et Cabioch, 1997). Cabioch et Glaçon publient en 1975 une carte des peuplements benthiques d'Antifer à la Baie de Somme et, en 1977, une carte des peuplements benthiques de la Baie de Somme au Pas de Calais. Ces principaux travaux synthétiques ont donc tous été réalisés dans les années 70. Depuis, Prygiel *et al.* (1988), Souplet *et al.* (1980), Davoult *et al.*, (1988) puis Migné et Davoult (1997) ont cartographié les peuplements du Pas de Calais. Plus récemment, Desroy *et al.* (2002) ont étudié les peuplements du proche infralittoral, de Dieppe à la frontière belge. Reprenant ces différents travaux, Sanvicente-Añorve *et al.* (2002) en réalisent une interprétation basée sur des analyses multivariées et comparent les peuplements des côtes anglaises, françaises et belges.

Très localement, des documents cartographiques détaillés ont été réalisés dans le cadre des études de suivi devant les centrales nucléaires littorales. A Penly, Drèves *et al.* (1995, 1997, 2002, 2006), réalisent des cartes bio-sédimentaires de la bande côtière, par sonar à balayage latéral, tandis que Desprez (2000) analyse l'impact des extractions de granulats au large de cette même zone. De la même manière, des observations régulières sont réalisées devant la centrale de Paluel de 1994 à 2002, par Davoult et Migné (1994), puis par Migné depuis 2002.

Le Projet CHARM

La première phase du projet franco-britannique Interreg IIIA (2003-2004), baptisé CHARM (Eastern Channel Habitat Atlas for Marine Ressources Management) et piloté en France par le laboratoire Ifremer de Boulogne-sur-mer, a eu deux objectifs : un atlas des habitats et des ressources halieutiques commerciales en Manche Orientale et une évaluation des règles de gestion dans ce secteur (Carpentier *et al.*, 2005). (<http://charm.canterbury.ac.uk>). Les auteurs soulignent que dans ce secteur, 7 habitats sont des Zones Spéciales de Conservation correspondant à l'Annexe 1 de la Directive « Habitats » de l'Union Européenne, et 9 espèces (3 poissons, 1 tortue, 5 mammifères) figurent dans l'annexe 2 qui liste les espèces protégées. L'annexe 4 qui liste d'autres espèces comprend également 23 espèces observées localement. Les auteurs soulignent surtout le manque de données qui permettraient d'augmenter l'effort de réglementation sur d'autres espèces ou habitats.

Une partie de l'atlas traite de 10 espèces d'invertébrés benthiques non commerciaux, caractéristiques du Pas de Calais et dont les auteurs présentent l'évolution entre 1972 et 2004 :

- 3 échinodermes : *Ophiothrix fragilis* (22)¹³, *Psammechinus miliaris*, *Spatangus purpureus* (26)
- 1 mollusque bivalve : *Abra alba* (1)
- 1 crustacé décapode : *Pisidia longicornis*
- 4 polychètes : *Sthenelais boa*, *Polygordina lacteus*, *Ophelia borealis* (21), *Glycera sp.*
- 1 céphalocordé : *Amphioxus lanceolatus* (5).

La richesse spécifique, mesurée d'après les prélèvements des années 70, montre deux maxima : le long du 0° de longitude Ouest, et dans le détroit du Pas de Calais. La carte des abondances totales montre quant à elle 4 zones de fortes densités : les secteurs de cailloux du Pas de Calais et le large de la Baie de Seine, du fait de l'abondance des *Ophiothrix fragilis*, et les sables envasés aux fortes densités d'*Abra alba*, trouvés dans les baies anglaises et le long du Pays de Caux (cf annexe 6).

La phase 2 du projet (CHARM 2) est actuellement terminée et la phase 3 est en cours.

Récemment, le CEFAS (Center for Environnement, Fishery and Aquaculture Sciences), partenaire anglais du projet CHARM, vient de publier une étude sur le benthos de la partie centrale de Manche orientale (côté anglais), décrivant et cartographiant les peuplements et les espèces¹⁴.

III-2 Description des peuplements selon les auteurs

Tout comme dans le programme CHARM, les peuplements benthiques décrits dans le présent document comprennent à la fois ceux des eaux françaises et anglaises de Manche-Est, puisque les travaux benthiques, depuis les années 1970, ont été réalisés généralement en coopération entre les laboratoires riverains des deux pays, pour établir une carte commune.

Les différents biotopes* décrits en Manche-Est, peuvent être regroupés en quatre, selon l'équipe du Gréco-Manche.

¹³ Les numéros bleus entre parenthèses (ex. 22) renvoient aux numéros des fiches d'espèces en annexe 9.

¹⁴ James JWC et al., 2007 – The Eastern English Channel marine habitats maps. CEFAS Sciences Series, technical report n° 139, 190p.

- 1) Un peuplement très côtier de **sable fin envasé à *Abra alba* (1)** que l'on trouve à la côte, en bas des estrans, d'Antifer à Boulogne, dans les estuaires et au fond de la Baie de Seine. C'est un peuplement riche en espèces et en individus (Gentil, 1976).
- 2) Un peuplement situé un peu plus au large, de **sable fin à moyen propre à *Ophelia borealis* (21)**. Ce sont par exemple les célèbres bancs de sable de la côte picarde et ceux de baie de Seine. Les densités sont faibles sur ces sables dunaires mobiles où les populations sont elles-mêmes mobiles et fouisseuses.
- 3) Un faciès de **sable grossier à *Branchiostoma lanceolatum* (*Amphioxus lanceolatus*) (5) et à bivalves (*Spisula ovalis* et *S. elliptica*, *Glycymeris glycymeris*...),** situé plus au large ou alternant avec les bancs de sable moyen propre. C'est la suite du « faciès à *Venus* » de la Manche occidentale. Pour Cabioch *et al.* (1975-76) la densité y est quasiment nulle en invertébrés, hors *Amphioxus*. Devant Dieppe, Desprez (2000) y mesure une densité d'environ 1900 individus m⁻².
- 4) Un peuplement de **cailloutis et graviers à épibiose sessile à *Ophiothrix fragilis* (22)** couvre les ¾ de la zone centrale de la Manche, avec des zones de cailloux et blocs devant les côtes normandes jusqu'à Dieppe et dans les secteurs les plus profonds près du Cotentin ou du Pas de Calais. Ce faciès s'étend de la profondeur d'environ 20m jusqu'à une cinquantaine de mètres, au centre de la Manche. Sanvicente-Añorve *et al.* (2002) le nomment « Peeble Community ». Ce peuplement renferme essentiellement des populations de l'ophiure suspensivore *Ophiothrix fragilis* (22) (moyenne 1720 ind. m⁻² d'après Migné et Davoult, 1997) et de l'épifaune sessile.

Comme il est signalé précédemment, on remarque que ces types de peuplements suivent un double gradient côte-large et Ouest-Est. Les limites des deux premiers faciès ci-dessus sont confortés par l'analyse de Sanvicente-Añorve *et al.* (2002).

Le peuplement de sable fin à moyen est identique sur toute la Manche-Est avec deux espèces dites « exclusives » *Ophelia borealis* (21) et *Spisula ovalis* (Gentil, 1976). Au large du Havre, cet auteur y observe une pauvreté numérique et spécifique avec des polychètes représentant 40% des espèces et les mollusques 29%. Les principales espèces sont l'oursin *Echinocardium cordatum* et les bivalves *Spisula ovalis* et *Ensis arcuatus* (13). Ce peuplement se retrouve en Atlantique où Lagardère (1972a et b) le décrit comme « sable roux » au large d'Oléron, en surfaces morcelées. De même, Monbet (1972) le décrit en Aquitaine en infralittoral, avec *Nephtys cirrosa*, *Spisula ovalis* et *Gastrosaccus spinifer*, et en ciralittoral avec *Ophelia borealis* et *Spisula elliptica*.

Le faciès de sable grossier, outre le faciès type décrit ci-dessus, comprend de nombreux faciès de transition, d'où son appellation « mixed assemblage » par Sanvicente-Añorve *et al.* (2002). En Baie de Seine, c'est un peuplement de graviers plus ou moins ensablés, sans *Amphioxus lanceolatus* (5) (Gentil, 1976), alors qu'en Manche orientale et en Mer du Nord, le peuplement type de sable grossier montre un faciès à *Amphioxus lanceolatus*, largement réparti (Cabioch et Glaçon, 1975). Ce peuplement est retrouvé en Atlantique par Lagardère (1972a et b) et Monbet (1972) qui le décrivent comme un peuplement à *Venus fasciata-Amphioxus lanceolatus*.

III-3 Description des peuplements selon le référentiel EUNIS

Par rapport aux 4 types de peuplements définis par les auteurs, le référentiel EUNIS détaille chaque type en plusieurs ensembles et sous-ensembles d'où un nombre plus important de catégories. Les biomasses de certains d'entre eux figurent en annexe 8.

III-3.1 Le peuplement de sable fin envasé (8,5% de la surface étudiée)

A5.244 : Peuplement de sable fin envasé à *Abra alba* (1) et *Macoma balthica* (15) qui occupe la bande infralittorale devant les côtes anglaises, en Baie des Veys et dans l'estuaire de Seine, puis du Havre jusqu'à Boulogne (Cabioch *et al.*, 1978). La biomasse y est la plus élevée, jusqu'à 50 g. sec m⁻².

A5.22_FR01 : Peuplement de sable envasé infralittoral à *Spisula subtruncata* et *Nephtys hombergii* (18), qui s'étend au pied des estrans sur le proche infralittoral, de la frontière belge à Dieppe. Il est distinct du peuplement précédent en étant son faciès plus à terre (Desroy *et al.*, 2002).

A5.222 : Peuplement de sable mobile infralittoral en milieu euryhalin à *Nephtys cirrosa* et *Macoma balthica* (15). On ne le trouve que dans le fond de l'estuaire de la Seine.

A5.43_FR03 : Peuplement hétérogène envasé à *Pista cristata* (24). Egalement typique du littoral français, il apparaît en domaine côtier à Dunkerque et au Sud du Tréport (Desroy *et al.*, 2002), ainsi qu'en Baie de Seine (Gentil, 1976).

A5.4411 : Hétérogène envasé à *Cerianthus lloydii*, présent en mer du Nord.

III-3.2 Le peuplement des sables propres moyens et fins (12,7% de la surface étudiée)

A5.251 : Il est défini comme sable fin mobile à *Echinocyamus pusillus* (12), *Ophelia borealis* (21) et *Abra prismatica*. C'est celui qui compose l'ensemble des dunes de sable qui s'étendent de la côte jusqu'au large en bandes parallèles sur une grande partie de la Manche Est. Des placages apparaissent très ponctuellement au Tréport et au Cap Blanc Nez, juste au-dessous du sable envasé (Desroy *et al.*, 2002). On le retrouve en baie de Seine devant le Havre et au large de la baie des Veys. Un autre site apparaît au large de la côte anglaise.

A5.231 : Peuplement de sable fin à moyen mobile infralittoral présent devant Penly (Dréves *et al.*, 2006) sous divers aspects.

III-3.3 Les peuplements de fonds sableux grossiers (7,2% de la surface étudiée)

A5.123 : Ce peuplement de sable graveleux infralittoral à *Moerella (Tellina) donacina* et à Vénéridés n'est observé que devant Penly, dans un secteur soumis à fort hydrodynamisme (Dréves *et al.*, 2005).

A5.135 : Peuplement défini comme sédiment grossier sablo-graveleux à *Clausinella (Venus) fasciata* (8) et *Branchiostoma (Amphioxus) lanceolatum* (5). Ce peuplement de sable grossier est fréquent sur toute la Manche-Est où il s'intercale entre les dunes mobiles de sable propre. Il fait la transition avec les peuplements de cailloutis. On le retrouve devant Penly (Dréves *et al.*, 2006) et devant les côtes anglaises.

III-3.4 Les peuplements de cailloutis (71,4% de la surface étudiée)

A4.13_FR01 : Peuplement de cailloutis et galets circalittoraux à épibiose sessile. C'est celui qui occupe le détroit du Pas de Calais et la majeure partie de la Manche centrale (Cabioch *et al.*, 1978 ; Migné et Davoult, 1997). Il occupe une large surface devant la côte de Haute-Normandie, et donc signalé devant Penly (Dréves *et al.*, 2006). On en trouve un placage isolé devant la côte anglaise d'Eastbourne.

A4.13_FR02 : Peuplement des graviers plus ou moins ensablés. C'est le peuplement qui domine en baie de Seine et dans la partie centrale de Manche-Est. (Cabioch *et al.*, 1978).

A4.13_FR03 : Peuplement des cailloutis plus ou moins graveleux sous fort hydrodynamisme (faciès d'appauvrissement). Il est observé à la pointe du Cotentin et dans deux taches plus au Nord.

A4.13_FR04 : Peuplement des cailloutis et graviers circalittoraux à épibiose sessile dont le faciès subcôtier est présent au pied des falaises de Haute-Normandie (Cabioch *et al.*, 1978).

III-3.5 Les fonds durs

A1 : Peuplements de roche infralittorale, au pied des Caps Blanc- et Gris-Nez.

A3 ou A4 : Peuplements fixés de roche et autres substrats durs, infralittoraux (A3) ou circalittoraux (A4). On rencontre les premiers aux Caps Gris Nez et Blanc Nez, ainsi qu'à la pointe du Cotentin.

III-4 Peuplements ou espèces à protéger dans ce secteur

Maërl : En Manche-Est, le maërl est représenté sous forme de taches diffuses : Gentil (1976), reprenant des données de sédimentologues, signale deux gisements en baie de Seine, l'un à l'est de St Vast-la-Hougue et un autre au large de Port-en-Bessin. Un petit banc est signalé au large de Dieppe (Augris, com. pers.).

Moulières : En baie de Seine, les moulières naturelles de la côte est du Cotentin (Barfleur) ou sur les platiers du Calvados (Luc-sur-mer) sont des sites soumis à une exploitation réglementée. Au-dessous de 50m, dans le peuplement de cailloutis à épibiose sessile, des moulières à *Modiolus modiolus* existent également au centre du Pas de Calais, pour lesquelles un programme d'étude a été proposé (Desroy, com. pers.).

Frayères : Les frayères de poissons du Pas de Calais ont été cartographiées récemment par Martin *et al.* (2008). D'autres sont répertoriées en baie de Seine.

Récifs artificiels : En début d'année 2008, une demande a été déposée par les professionnels auprès de la préfecture de Région Haute-Normandie pour créer un récif artificiel devant Etretat.

Cantonnements pour la protection d'espèces commerciales :

Sur le site Internet du CRPM de Basse Normandie, gérant la pêche de la baie du Mont Saint-Michel à Dieppe, il est fait état de 5 cantonnements et d'une zone d'interdiction, pour l'araignée de mer, le tourteau et le homard, sans positions géographiques signalées.

Gisements de Coquille Saint-Jacques : la localisation des gisements de Coquilles Saint-Jacques (*Pecten maximus*), figure dans le rapport de Mahé *et al.* (2006), ainsi qu'une fiche détaillée sur la biologie et l'écologie de l'espèce. Ils sont situés dans les fonds de sables grossiers, gravelles et cailloutis (code EUNIS A4.13). En Manche-Est, les gisements sont nombreux et productifs.

Ophiures : Concernant les espèces, Migné et Davoult (1997) signalent de fortes populations de l'ophiure *Ophiothrix fragilis* (22) devant le Cap Gris-Nez, avec des densités atteignant plus de 2000 individus m⁻², soit une biomasse moyenne (poids sec) de 176 g.m⁻², ce qui est assez exceptionnel, surtout pour un milieu de sédiment très grossier soumis à fort hydrodynamisme. Gentil (1976) rappelle que cette espèce a un comportement grégaire et que les densités varient d'un point à l'autre.

Concernant le littoral bas-normand (du Mont Saint-Michel à l'estuaire de la Seine), des informations détaillées, des cartes de secteurs marins d'intérêt communautaire et les zones Natura 2000 figurent dans l'atlas régional, mis en ligne sur le site IFREMER-Port en-Bessin : <http://www.ifremer.fr/littoralbasnormand/index.htm>.

III-5 Impact des extractions sédimentaires - recolonisation

Plusieurs études concernant l'impact des extractions de matériaux marins ont été réalisées dans ce secteur. Arnal *et al.* (1985) puis Davoult et Richard (1986) ont inventorié des zones potentielles dans le Pas de Calais. Depuis plusieurs années, une étude d'impact est associée à l'extraction de sables grossiers, devant Dieppe. Desprez (2000), dans une étude bionomique, y souligne un retour rapide à la situation initiale après 28 mois d'interruption, observant que la recolonisation est plus rapide dans les sites à haute énergie. Cabioch *et al.* (1975-76) donnent un compte-rendu provisoire d'une étude d'impact faite sur une souille expérimentale dans l'est de la baie de Seine en 1974-1975 dans le peuplement sableux à *Ophelia* (21) pour atteindre les graviers sous-jacents. Deux mois après l'exploitation, il y a fixation de larves d'hydrires (*Sertularia cupressina* et *Obalia longissima*) et de bryozoaires (*Alcyonidium galatinarum*) ; il y a peu d'espèces vagiles venues de l'extérieur (l'étoile de mer *Asterias rubens*, quelques pagures et amphipodes) ; il n'y a pas d'endofaune. Après 6 mois, la densité des hydrires et bryozoaires ci-dessus a augmenté, ainsi que l'épifaune vagile qui comprend également des crustacés décapodes ; des balanes et leurs prédateurs apparaissent. Mais surtout, il y a un début de recolonisation par l'endofaune : polychètes, amphipodes et échinodermes. Quinze ans après l'arrêt des extractions, de nouvelles observations (Lemoine *et al.*, 1999) ont montré qu'un peuplement de sable fin a remplacé le peuplement initial de sable propre. La souille semble plus favorable aux espèces benthiques puisqu'on y trouve 2,5 fois plus d'espèces que sur les fonds sableux environnants.

III-6 Conclusion partielle

En Manche-Est, le nombre d'espèces benthiques est 30 % plus faible qu'en Manche Ouest (Cabioch *et al.*, 1975-76). Un calcul réalisé sur la carte générale (figure n°2) donne une surface de peuplements de cailloutis de 22 200 km² (somme des types Eunis A4.13) par rapport à la surface totale représentée sur ce document de 31 000 km², c'est à dire que le peuplement de cailloutis représente plus de 70 % de la Manche-Est. Si ces zones de graviers et cailloutis couvrent la plus grande partie des fonds de Manche-Est, la biomasse y est généralement faible, voire nulle. Inversement, le peuplement littoral est plus riche en terme de diversité et contient la plus forte biomasse, environ 5 fois plus forte que celle des sables grossiers ; il est par contre très réduit en superficie, se limitant à une simple bande littorale de quelques kilomètres de large.

III-7

Cartes des peuplements benthiques de Manche-Est

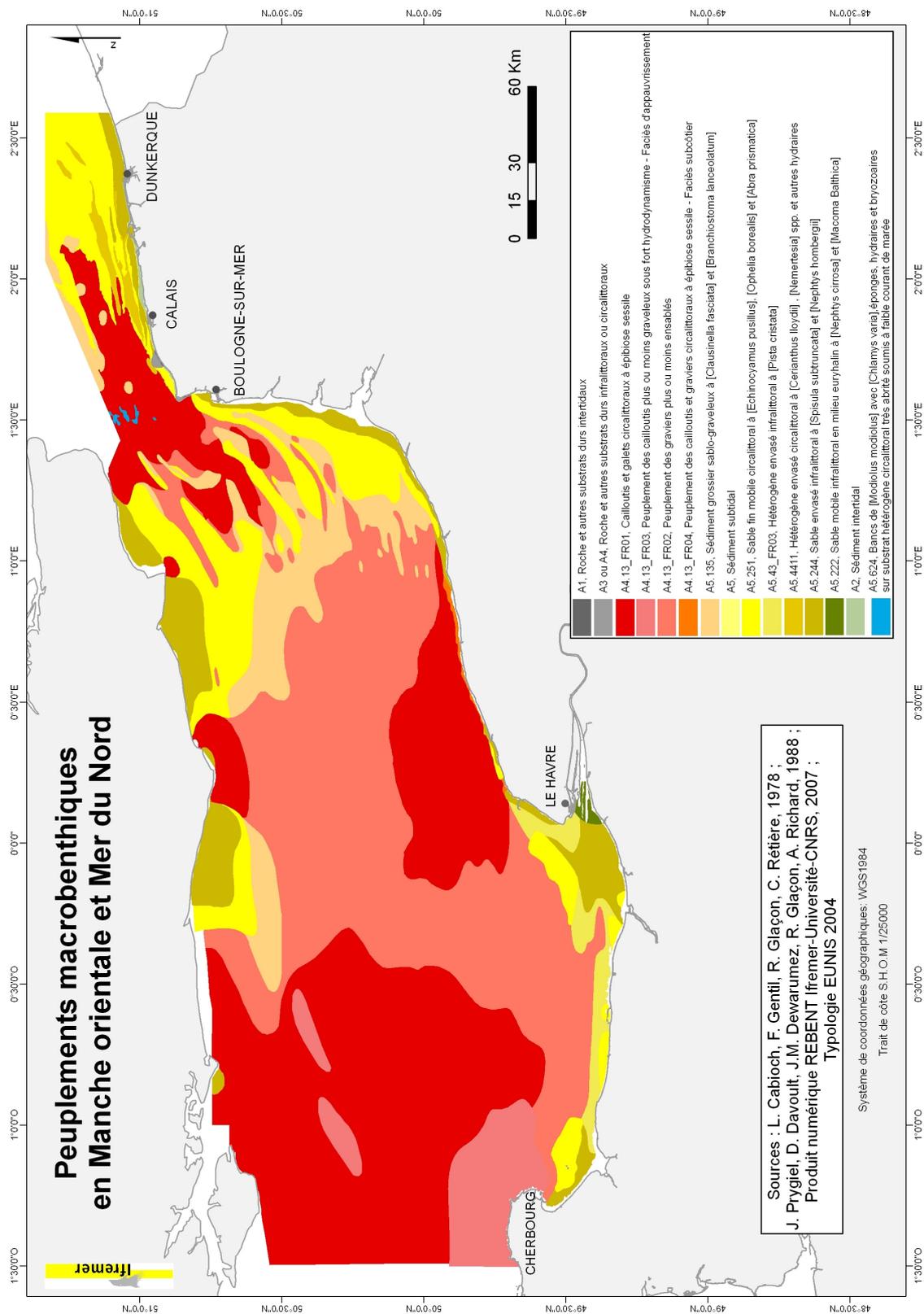


Figure 2 : Peuplements benthiques de Manche-Est (classification EUNIS)

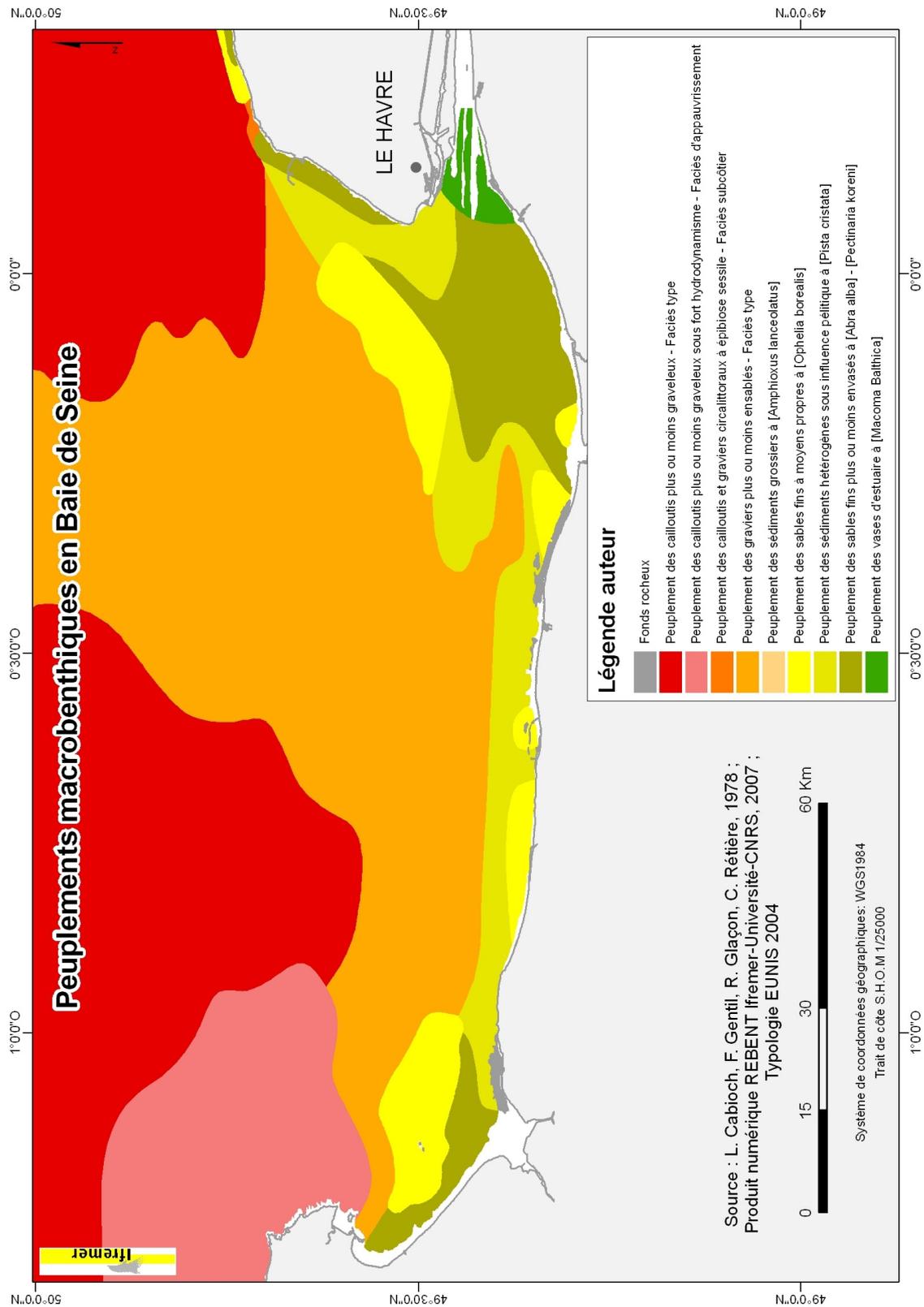


Figure 3 : Peuplements benthiques de Baie de Seine (Gentil, 1976)

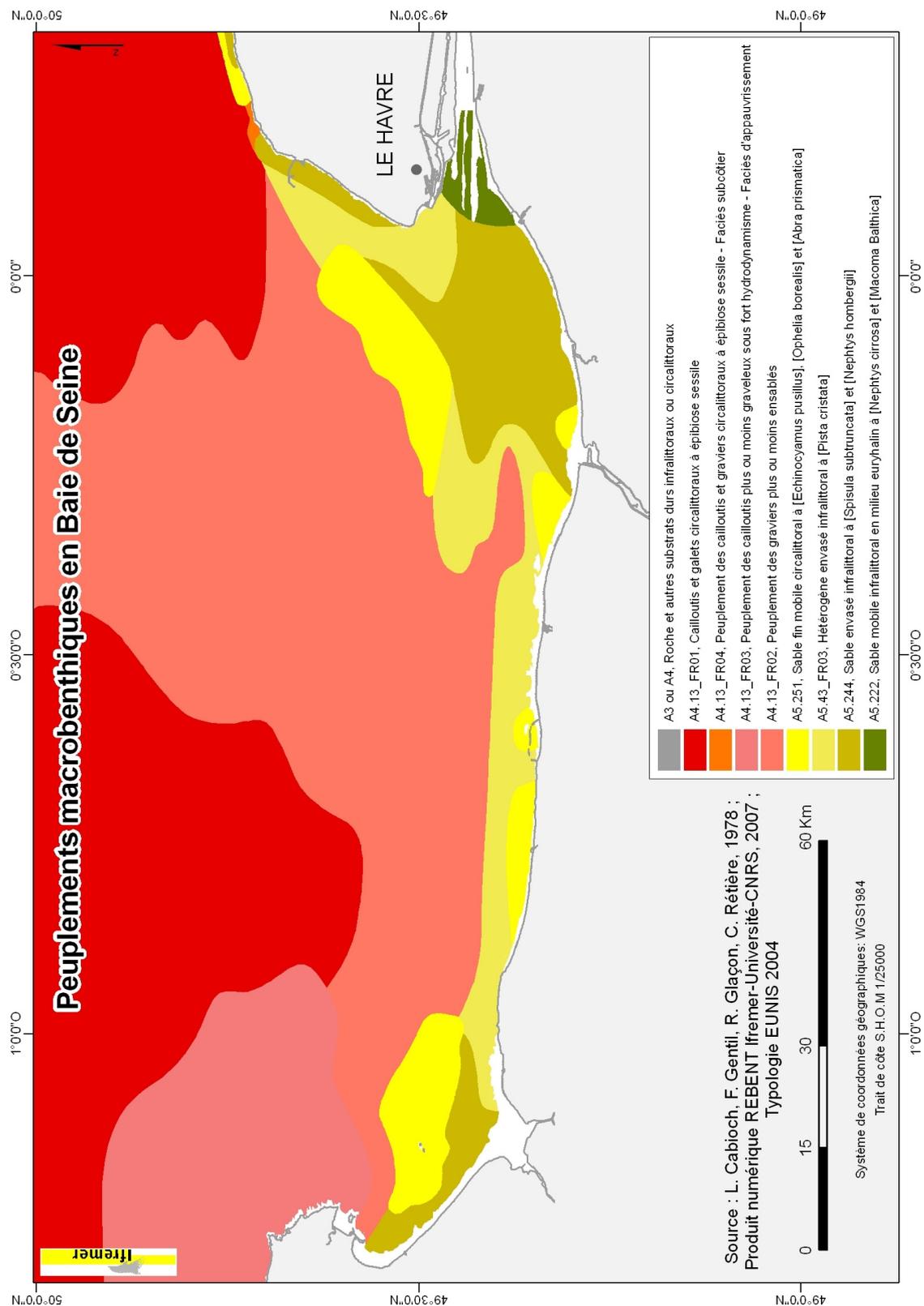


Figure 4 : Peuplements benthiques de Baie de Seine (classification EUNIS)

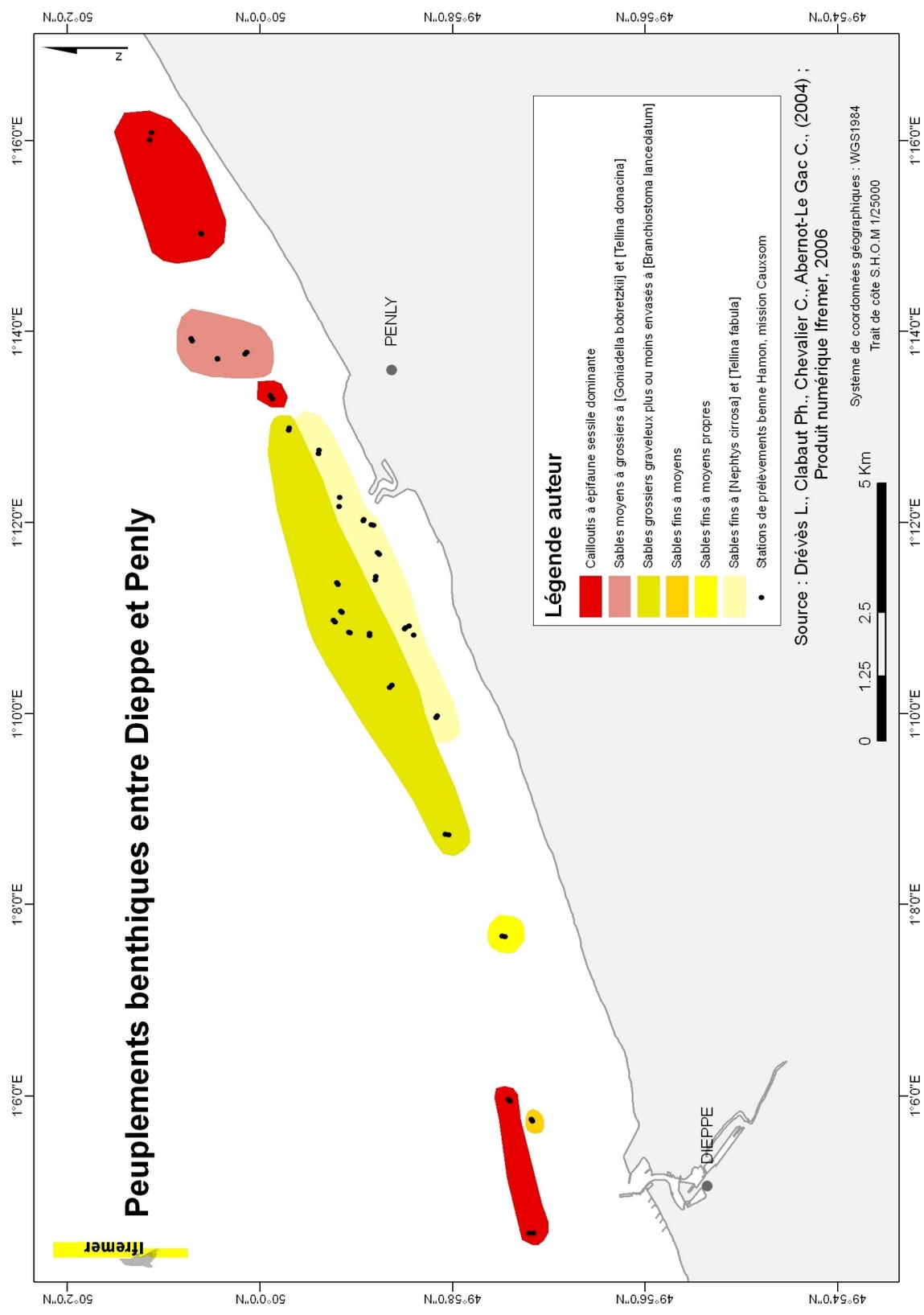


Figure 5 : Détail des peuplements benthiques entre Dieppe et Penly (Drévès *et al.*, 2006)

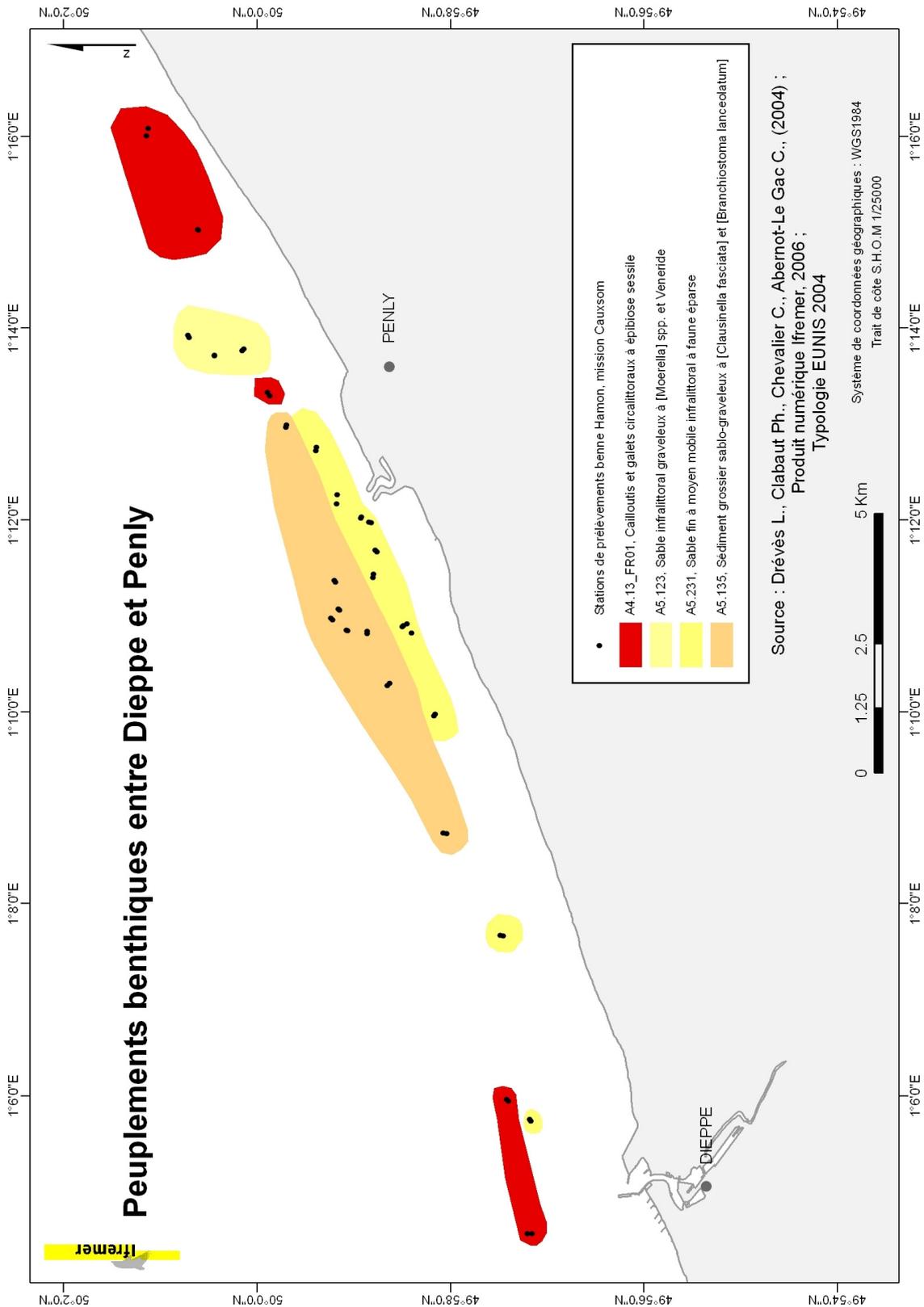


Figure 6 : Détail des peuplements benthiques entre Dieppe et Penly (classification EUNIS)

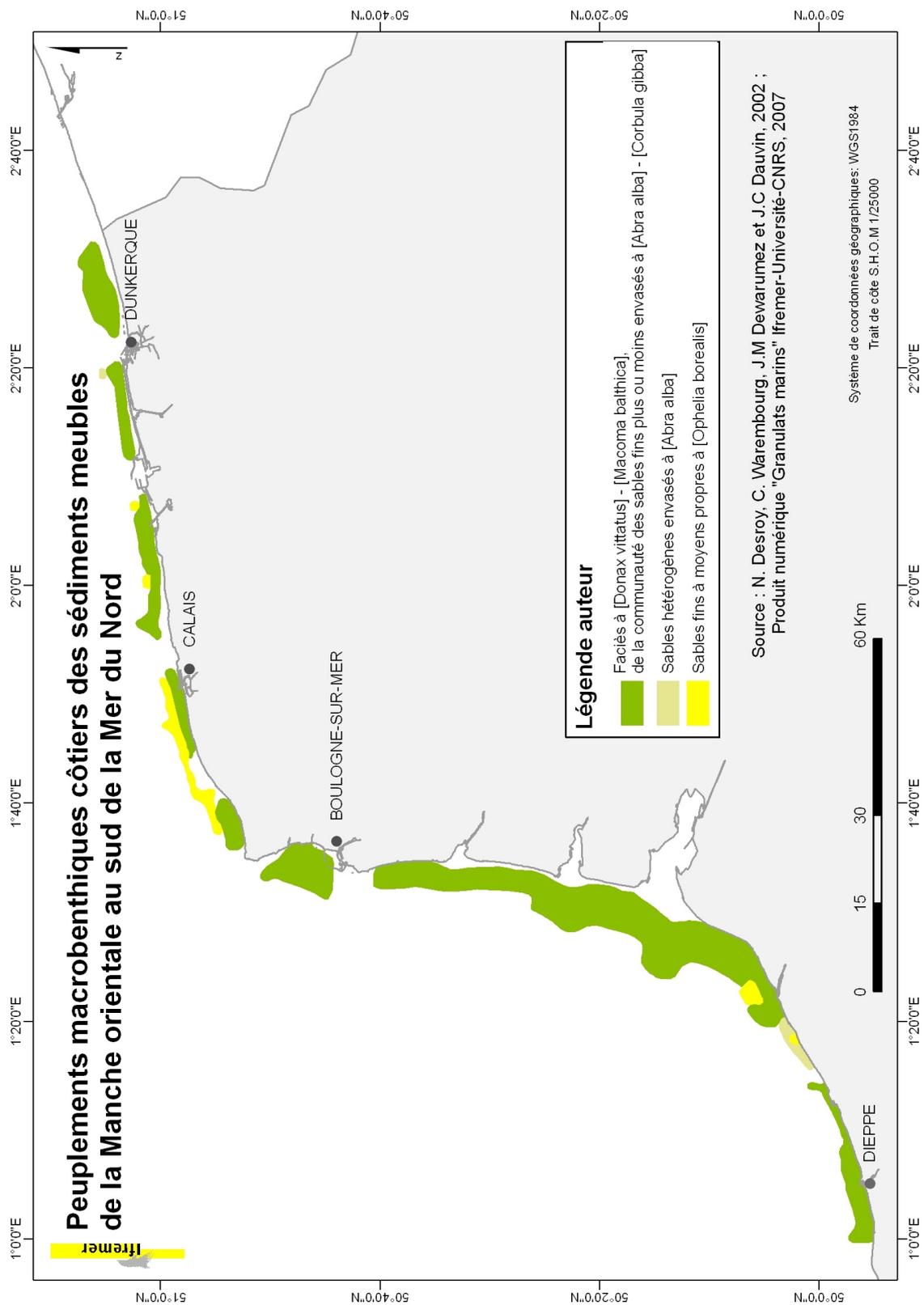


Figure 7: Peuplements benthiques côtiers de Manche-Est (Desroy *et al.*, 2002),

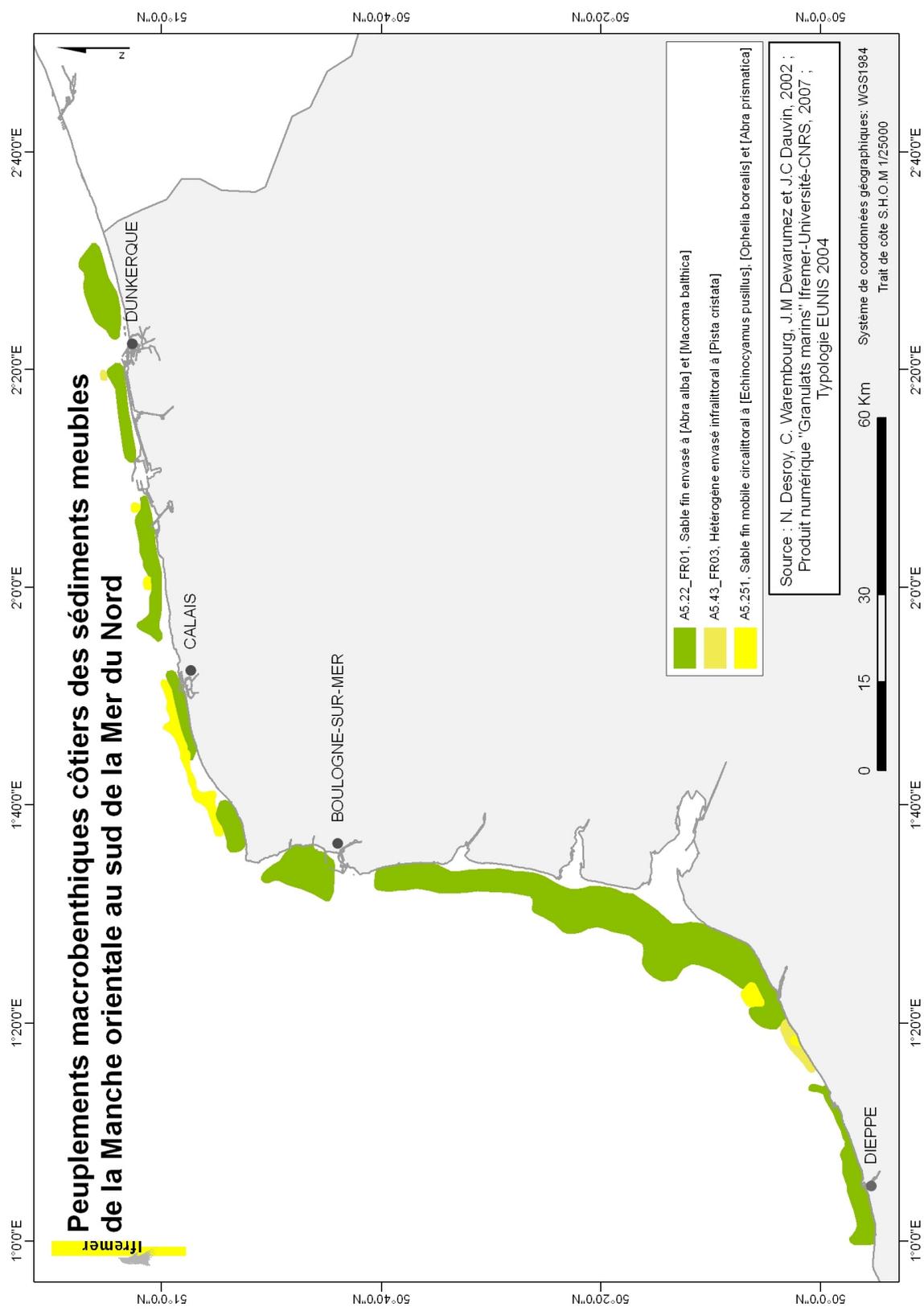


Figure 8 : Peuplements benthiques côtiers de Manche-Est (classification EUNIS)

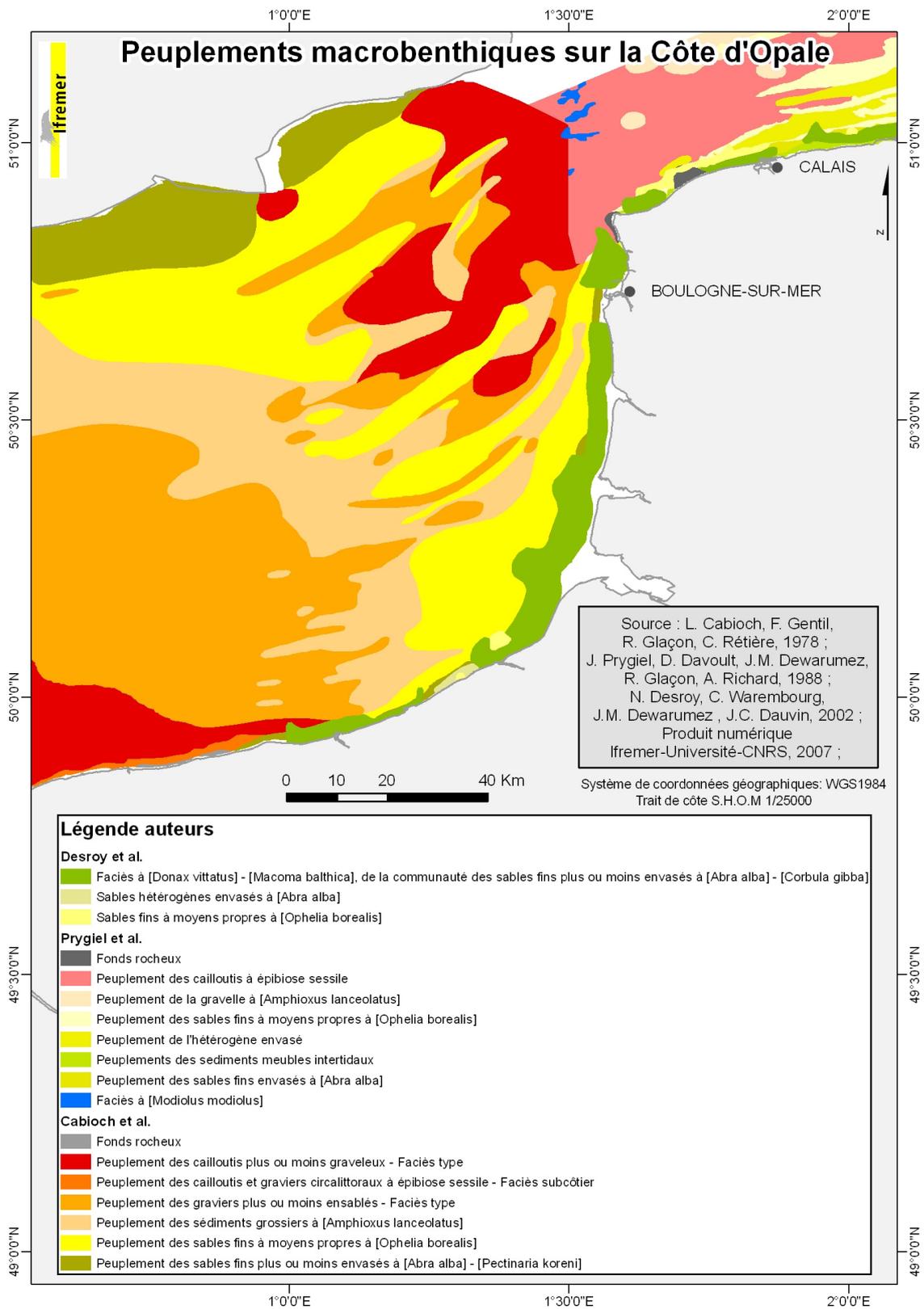


Figure 9 : Détail des peuplements benthiques Manche-Est – Mer du Nord

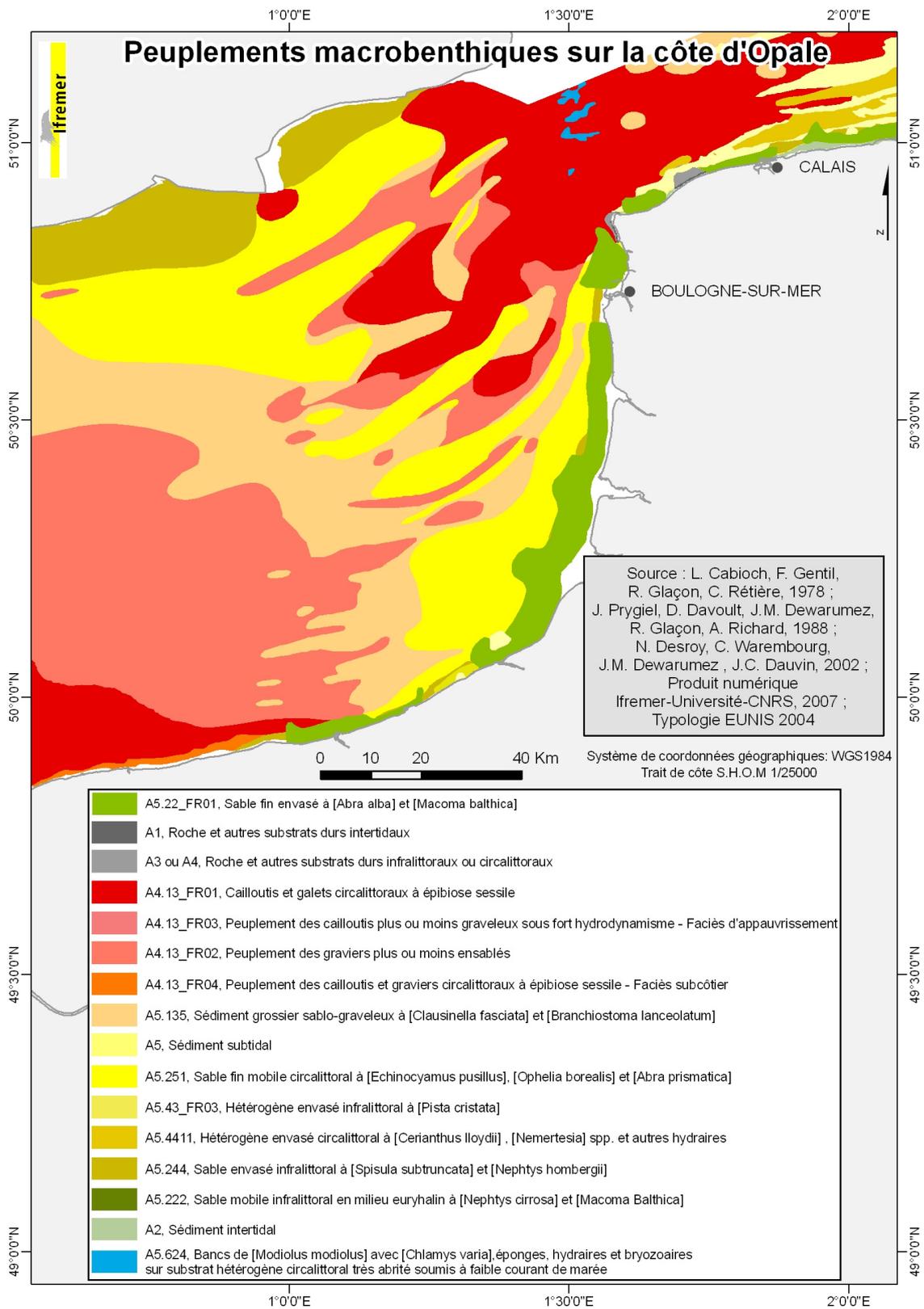


Figure 10: Peuplements benthiques de Manche-Est – Mer du Nord (classification EUNIS)

IV - Les peuplements benthiques du Golfe de Gascogne

IV-1 Origine des données

Si le Golfe de Gascogne s'étend d'Ouessant au Cap Finistère, le plateau continental, profond de 200 mètres au maximum, n'en occupe environ que les deux tiers, le reste faisant partie du domaine abyssal. La largeur du plateau, qui est de plusieurs dizaines de milles en mer d'Iroise, s'amincit vers le Sud jusqu'à une largeur de quelques kilomètres au niveau de la frontière espagnole où l'on atteint rapidement des profondeurs supérieures à 1000 mètres dans le chenal de Cap Breton. Tout le golfe est directement sous l'influence des houles de l'Atlantique, et cette plus ou moins grande proximité du talus continental entraîne des différences dans l'amortissement de la houle, dans la structure et la stabilité des sédiments et des peuplements benthiques associés.

Cette zone littorale peut être divisée schématiquement en deux par le plateau rocheux de Rochebonne : au Nord, le plateau breton ou Sud armoricain, où s'étend la grande vasière, et au Sud le Golfe de Gascogne proprement dit, de l'estuaire de la Gironde à la frontière espagnole.

Les travaux de bionomie benthique de la partie nord du Golfe ont été réalisés pour l'essentiel par l'Université de Brest, avec les travaux de thèse de Glémarec (1969) et la publication d'un atlas bio-sédimentaire, dont la couverture s'étend de la pointe du Finistère à l'île d'Oléron (Chassé et Glémarec, 1976). A leur suite, Hily (1976) décrit les Pertuis Charentais, dont Sauriau complète l'inventaire en 1992. Ménesguen (1980) décrit la baie de Concarneau et Guillou (1980) les sables fins côtiers de quelques baies. La partie Sud du Golfe est analysée par l'antenne vendéenne de l'Université de Marseille : J.P. Lagardère (1966), F. Lagardère (1970, 1971, 1972 a et b), Faure (1969, 1972), Sorbe (1972) et Monbet (1972). L'estuaire de la Loire est étudié par l'Université de Nantes (Marchand, 1979 ; Robineau, 1986), l'estuaire interne de la Gironde par l'Université de Bordeaux 1 (Bachelet *et al.*, 1980 ; Sorbe, 1972, 1984). Il n'existe aucun travail synthétique à l'extérieur de cet estuaire, entre Royan et Arcachon.

La superficie des zones cartographiées en Atlantique a été évaluée graphiquement à 17909 km² au total dont :

Nord Gascogne 11475 km²
Pertuis Charentais 3309 km²
Aquitaine 3125 km²

IV-2 Description des peuplements selon les auteurs

Glémarec (1969) décrit les peuplements de l'ensemble du plateau continental sud-armoricain, qui va de la pointe de Penmarch à la latitude des Sables d'Olonne, par 46°20'. Pour classer ses observations, il distingue 3 niveaux bathymétriques : la bande infralittorale côtière (de 0 à environ -20 mètres), comprenant les baies de Bretagne et de Vendée, la zone circalittorale côtière de -20 à -70 mètres environ, et la zone circalittorale du large, ou marge externe, qui va jusqu'à la limite du plateau vers 200 mètres de profondeur.

En plus de cette stratification bathymétrique, il classe les peuplements en fonction des sédiments qu'il regroupe en 10 catégories (cf. annexe 7), soient 5 grands ensembles :

1. **Les vases pures** (V.V.) que l'on trouve sur l'ensemble du secteur, du plus côtier au plus large avec quelques variantes.
2. **Les vases sableuses et les sables envasés** (V.S. et F.V.) qui sont deux peuplements distincts et qui pourtant présentent de nombreuses transitions entre eux selon l'étagement, la profondeur, la turbidité, la température etc...

3. **Les sables fins propres, dunaires ou non** (DU et S.F.) qui n'existent pas dans la zone externe du plateau.
4. **Les fonds mixtes gravelo-sablo-vaseux** (S.H.V. et G.H.) qui sont des fonds grossiers hétérogènes plus ou moins envasés et sableux, largement répartis de l'infralittoral au large, avec l'omniprésence de *Nucula nucleus* (20).
5. **Les gravelles envasées, propres ou ensablées** (G.V., G.P. et S.G.). Ces fonds sont les plus fréquents surtout au Sud de la Loire.

L'atlas biosédimentaire de 1976 présente une carte générale à 1/500 000 suivie de 5 feuilles à 1/100 000 détaillant les secteurs littoraux de Brest, Pont-Croix, Quimper, Lorient et Vannes. Cet atlas, avec une feuille à 1/50 000, est étendu aux Pertuis Charentais où Hily (1976) décrit essentiellement des peuplements de sédiments fins de milieux côtiers et turbides et analyse leur productivité. Cet auteur, reprenant les définitions précédentes, y distingue 5 types de peuplements : les vases pures (V.V.), les vases sableuses (V.S. et F.V.), les sables hétérogènes envasés (S.H.V.), les sables fins propres (S.F.) et les sables dunaires (DU). Guillou (1980) détaille les peuplements de sables fins et leur richesse dans le cadre des études préalables à l'installation potentielle de centrales nucléaires, dans 5 baies (Douarnenez, Audierne, le Pouldu, Etel, Brétignolles-sur-mer). Récemment, Barillé *et al.* (2006) établissent un inventaire et une cartographie succincte des peuplements de la baie de Bourgneuf, au sud de la Loire. Dans le bassin de Marennes, Sauriau (1992) analyse les peuplements de mollusques non cultivés puis de Montaudouin et Sauriau (2001) établissent la liste faunistique des Pertuis. L'impact de la pêche au chalut sur la faune benthique est analysé par Blanchard *et al.* (2004), en plusieurs points de la Grande Vasière.

Concernant la baie de Vilaine, les premiers travaux ont été réalisés par Glémarec (1969) et complétés par Le Bris et Glémarec (1995). Plus récemment, Desauvay *et al.* (2006) ont analysé l'évolution des zones de nourriceries. Des travaux de cartographie des habitats subtidiaux ont été réalisés en 2006-2007 par l'Ifremer dans le cadre du programme REBENT (Ehrhold *et al.*, 2007). Ces travaux s'ajoutent à ceux réalisés pour les oiseaux, en fond de baie dans le cadre de Natura 2000.

Les peuplements extérieurs à l'île d'Oléron, jusqu'à l'embouchure de la Gironde, sont décrits par F. Lagardère (1970-72), qui regroupe les peuplements en 5 entités : vases pures à *Abra alba* (1) - *Melinna palmata* ; vases « molles » plus ou moins sableuses à *Abra alba*, *Terebellides stroemi* et *Amphiura filiformis* (3) ; sables gris à *Donax vittatus* (10), *D. trunculus*, *Nucula turgida* (19) ; sables roux à *Ditrupa arietina* (9) et *Amphioxus lanceolatus* (5), et sables grossiers à *Spisula ovalis*, *Ophelia borealis* (21). Faure (1969, 1972) décrit les estrans de l'île de Ré et de quelques sites des côtes charentaises, où l'on observe essentiellement des peuplements de sable à *Macoma balthica* (15), *Tellina tenuis* et *T. fabula*, *Donax trunculus*.

Entre les cartes de Chassé et Glémarec (1976) et celles de Lagardère (1972) et Hily (1976), la jonction reste à faire, jusqu'à la limite du plateau continental (cf. fig.11). Entre les travaux de Monbet (1972) et ceux de Hily (1976), devant l'estuaire de la Gironde, curieusement, aucun travail synthétique de bionomie benthique n'est publié, à notre connaissance, pas plus que de données spatiales permettant une première interprétation.

Au sud de la Gironde, précisément de la latitude de Lacanau (45°N) à celle de Contis (44°N), et de la côte à la profondeur d'environ 100 m., Monbet (1972) décrit les peuplements benthiques littoraux. Il y distingue deux ensembles, sous l'influence des courants et de la température, dont la limite se trouve vers - 43 m. Cinq peuplements y sont notés : A la côte 1) un peuplement de sable moyen dunaire côtier à *Nephtys cirrosa*,

(avec un faciès hydraulique très mobile) et 2) un peuplement de sable fin côtier à *Venus gallina* et bivalves. Au large, un peuplement (3) à sable moyen à *Echinocyamus pusillus* (12) et *Ophelia borealis* (21) (avec une variante à *Abra prismatica*, liée aux courants), 4) sable fin de transition, au large, à *Hyalinoecia grubei* et *Venus gallina*, et 5) sable grossier à *Amphioxus lanceolatus* (5) et *Venus fasciata*, très répandu.

Du Sud de la Gironde jusqu'à la frontière espagnole, J.P. Lagardère (1966) étudie la faune des estrans battus de la côte landaise, celle d'estrans abrités (baies de Socoa et de Loya, plage d'Hendaye) ainsi que celle des milieux lagunaires. Sorbe (1972) étudie les peuplements suprabenthiques au travers des contenus stomacaux de poissons chalutés jusqu'à la profondeur de 600 m. au droit d'Arcachon ; il décrit essentiellement des crustacés amphipodes, des *Natantia* et des mysidacées. De même, Corbari et Sorbe (2001) étudient le suprabenthos du Canyon de Cap Breton jusqu'à 1000 m. de profondeur ; dans ces fonds de vase, l'amphipode *Synchelidium maculatum* représente 28 % de la densité. En dépit de ces divers travaux, il n'y a pas toutefois de carte synthétique des peuplements benthiques dans ce secteur Sud de l'Aquitaine, entre Arcachon et la frontière espagnole.

IV-3 Description des peuplements selon le référentiel EUNIS

IV-3.1 Les peuplement de vases

A5.333 : Vase sableuse infralittorale à *Mysella bidentata* et *Abra sp.* Présence sur la face sud de l'île d'Yeu, en petites taches dans les Pertuis, mais surtout en milieu estuarien (Loire et Vie).

A5.35_FR01 : Vase sableuse à *Maldane glebifex* (17) et *Clymene modesta*. C'est le peuplement V.S. côtier de Glémarec. Peuplement largement étendu au large de la baie de Vilaine, entre la pointe du Croisic et celle de Quiberon, à l'est de l'île d'Yeu, dans les Pertuis et au large de l'estuaire de Gironde.

A5.37_FR01 : Vase sableuse circalittorale profonde à *Nucula sulcata* et *Brissopsis lyrifera*. C'est la version circalittorale du peuplement V.S. précédent. Ce peuplement en taches morcelées se situe très au large, notamment dans la partie Nord de la zone, au niveau de la ligne bathymétrique des 100 mètres.

A5.34_FR01 : Vases infralittorales à *Nucula nitidosa (turgida)* et *Abra nitida*. Peuplement côtier observé dans les baies de Vilaine et Bourgneuf et surtout dans les Pertuis vendéens. C'est le peuplement V.V. de Glémarec et de Hily.

A5.361 : Vases circalittorales à Pennatules (*Virgularia tuberculata* (30) et *V. mirabilis*) et mégafaune fouisseuse. Il est observé au droit des grands estuaires de la Vilaine et de la Gironde et au large de la zone armoricaine, par Glémarec et Hily ; c'est le peuplement de « vases molles » que décrit F. Lagardère (1972).

IV-3.2 Le peuplement de sables fins à moyens

A5.231 : Sable fin à moyen mobile infralittoral, à faune éparse, à *Abra prismatica* et Ophelidés. C'est le type « D » côtier de Glémarec, et DU de Hily. Il est observé dans l'estuaire de la Loire et de façon plus éparse dans les Pertuis vendéens.

A5.251 : Sable fin mobile circalittoral à *Echinocyamus pusillus* (12), *Ophelia borealis* (21) et *Abra prismatica*. C'est la version du large du type précédent. On le trouve en petites taches au large de l'estuaire de la Loire, au large des Pertuis et de l'estuaire de Gironde.

A5.25_FR01 : Sable fin circalittoral à *Chamelea (Venus) striatula* et *Dosinia lupina*. On en trouve quelques taches devant Les Sables d'Olonne, au large des Pertuis et d'Oléron et sur la côte aquitaine (Monbet, 1972)

A5.242 : Sable fin envasé compact de l'infralittoral à *Fabulina (Tellina) fabula*, *Magelona mirabilis*, bivalves vénérifiés et amphipodes. Très côtier, ce peuplement s'observe le long des plages de Vendée, de Charentes et au large du bassin d'Arcachon.

A5.24_FR01 : Sable envasé infralittoral à *Amphiura (Acrocnida) brachiata* (2) et *Euclymene oerstedii*. C'est le type F.V. infralittoral de Glémarec. Il est présent au large d'Oléron et surtout dans les Pertuis.

A5.26_FR01 : Sable fin envasé circalittoral côtier à *Amphiura filiformis* (3) et *Tellina serrata*. C'est la version côtière du type précédent que l'on trouve en taches au large de la Vendée et dans les Pertuis. Il apparaît sous une forme très étendue en Aquitaine, entre 70 et 100 m (Monbet, 1972).

A5.27_FR02 : Sable fin envasé circalittoral profond à *Amphiura chiajei*. C'est la version la plus au large du type précédent et ce peuplement s'étend largement par 100 mètres de profondeur et au-delà, du plateau de Rochebonne à la pointe bretonne. C'est le peuplement de la « Grande vasière » où vit *Nephrops norvegicus*, la langoustine.

IV-3.3 Le peuplement de sables grossiers hétérogènes

A5.51 : Fonds de maërl (deux espèces en mélange le plus souvent) qui abritent des peuplements très spécifiques. Au nord du plateau rocheux portant les îles de Houat et Houedic, se trouvent des fonds de maërl circalittoraux ; d'autres bancs se situent plus à terre (cf. ci-dessous IV-4).

A5.43_FR02 : Sable hétérogène envasé infralittoral à *Nucula nucleus* (20) Ce peuplement se rencontre en baie de Bourgneuf et dans les Pertuis Charentais ; c'est le peuplement G.H. de Glémarec. Dans ce peuplement infralittoral se développent des populations parfois denses de l'ophiure *Ophiothrix fragilis* (22).

A5.45_FR01 : Sable hétérogène envasé circalittoral profond à *Nucula nucleus* (20), *Pitar rudis* et *Amphiura chiajei*. Ce type de peuplement s'observe au Sud-Ouest de Belle-Ile. C'est le faciès du large du type précédent.

IV-3.4 Le peuplement de graviers et cailloutis

A5.12_FR01 : Gravier propre à *Dosinia exoleta* (11). Dans la zone d'étude, ce peuplement est essentiellement observé entre Noirmoutier et l'île d'Yeu. C'est le peuplement G.P. de Glémarec (1969).

A5.43_FR01 : Gravier envasé infralittoral à *Dosinia exoleta* (11) avec également la praire *Venus verrucosa* (29). Ce peuplement apparaît par exemple sur le littoral nord de Belle-Ile et correspond au peuplement G.V. infralittoral de Glémarec.

A5.44_FR01 : Gravier envasé circalittoral côtier à *Pista cristata* (24) et *Timoclea ovata*. On le trouve également au nord de Belle-Ile et devant Le Croisic ; c'est le G.V. côtier de Glémarec.

A5.12_FR02 : Sable grossier infralittoral à *Donax politus* et *Callista (Cytherea) chione* (6). On trouve ce peuplement sableux notamment à l'Est de l'île d'Yeu.

A5.14_FR01 : Gravier circalittoral profond à *Astarte sulcata* (4) et *Venus casina* (28). Ce peuplement est très étendu, entre 50 et 100 m. de profondeur, du plateau de Rochebonne à Belle-Ile.

A5.135 : Sédiment grossier sablo-graveleux à *Clausinella (Venus) fasciata* (8) et *Branchiostoma (Amphioxus) lanceolatum* (5). Ce peuplement couvre une grande partie des fonds en deçà des 60 m, de Belle-Ile au Cap breton.

IV-3.5 Les fonds durs

A1-A2 : Plusieurs peuplements de fonds durs apparaissent le long du littoral rocheux de Bretagne et Pays de Loire, et sur les nombreux platiers qui bordent les îles.

A3-A4 : Des peuplements de roches et autres substrats durs infra- et circalittoraux apparaissent autour de Belle-Ile et de l'estuaire de la Loire. Le plus grand forme le plateau de Rochebonne, au large de la Charente.

IV-4 Richesse et protection dans ce secteur

IV-4.1 Peuplements ou espèces à protéger

Massifs à *Sabellaria alveolata* : En baie de Bourgneuf ainsi qu'au nord de l'estuaire de la Loire, Gruet (1972) signale et cartographie plusieurs massifs d'hermelles à *Sabellaria alveolata* (25). Ces données sont actualisées par Dubois *et al.* (2000) et Barillé *et al.* (2004). De même, en baie de Maliconche dans le Nord-Est de l'île de Noirmoutier, Hily (1976) note la présence de récifs d'hermelles à *S. spinulosa* en bas d'estran. Les deux espèces peuvent être en mélange en certains sites. Les espèces de *Sabellaria sp.* ne sont pas protégées, c'est le récif qui est un habitat remarquable. Le seul récif qui soit officiellement protégé localement est le récif de la Fosse, situé sur les estrans sud-ouest de Noirmoutier, près du delta de Fromentines.

Herbiers de Zostères : Des herbiers de phanérogames (*Zostera noltii*) sont signalés par Barillé *et al.* (2006) : 305 ha à la Berche en partie sud de la baie de Bourgneuf, et dans le Pertuis breton, sur l'estran nord de l'île de Ré : 35 ha à Rivedoux, 296 ha à Fosse de Loix et 410 ha à Fiers d'Ars. Sauriau (2007) prospecte le Pertuis Charentais et le pourtour de l'île d'Oléron pour un inventaire de *Z. noltii*¹⁵.

Vases à Pennatules : Dans l'axe central des Pertuis Charentais, existe une vase à mégafaune fouisseuse et pennatules (code EUNIS A5.361) où Hily (1976) mentionne des densités de *Virgularia tuberculata* (30) de 4 ind.m⁻². La convention OSPAR prévoit la préservation de cet habitat. Au large de l'estuaire de la Gironde, et surtout dans la zone armoricaine (estuaire de la Vilaine), ce peuplement est très développé.

Vasières : Dans les vasières littorales, situées au fond des baies et des pertuis, se développent des milieux riches où plusieurs espèces de poissons et de mollusques (seiches) trouvent de bonnes conditions pour la reproduction. Leur rôle de frayère et de nurserie ainsi que celui de nourricerie est reconnu, d'où la nécessaire protection de ces milieux.

Nurseries : Hily (1976) souligne la présence de nurseries de rougets sur le littoral Nord de l'île de Ré, devant Saint-Martin-de-Ré, ainsi qu'autour du banc de Lamouroux sur des fonds à *Maldane* (17), au Sud du Pertuis Charentais.

Bancs de maërl : Les deux espèces représentant ce que l'on appelle le maërl sont représentées en baie de Bourgneuf: *Lithothamnium corallioides* sur fond envasé (code EUNIS A5.513) et *Phymatolithon (Lithothamnium) calcareum* (14) sur fond de sable grossier (code EUNIS A5.511) soit un banc de 2 km² près de la pointe nord de Noirmoutier (Barillé *et al.* 2006). Il a déjà été signalé ci-dessus qu'une vaste zone de maërl est recensée au Nord du plateau rocheux portant les îles de Houat et Houedic.

Zones de fortes biomasses: Hily (1976) signale de riches bancs de Donax dans la longue Boyard au Nord-Est de l'île de Noirmoutier, avec des biomasses sèches moyennes de 46 g.m⁻², et de riches bancs de Spisules (code EUNIS A5.231) au Nord des Pertuis, près de la pointe du Grouin du Cou avec des biomasses pouvant atteindre 100 à 200 g.m⁻². De même, cet auteur mesure des biomasses de 55 g.m⁻² d'*Ophiothrix fragilis* (22) dans la fosse d'Antioche.

Coquille Saint-Jacques : Sur la façade Loire-Gironde, seul un petit gisement subsiste dans le Pertuis Breton, où l'espèce est en limite sud de répartition géographique.

¹⁵ Sauriau (2007) : Fiche de fin des opérations en mer « Prospection flore benthique dans le cadre de la Directive Cadre sur l'Eau (masses d'eau FRFC01 côte nord-est de l'île d'Oléron & FRFC02 Pertuis charentais) », contrat Ifremer 553526171, 10p.

IV-4.2 Espaces maritimes réservés pour le développement de la faune ou de la flore

Cantonnements : Au large de l'estuaire de la Loire, ainsi qu'à la côte au Sud de Saint-Gilles-Croix de Vie, existent des cantonnements interdits à la pêche.

Récifs artificiels : Plusieurs récifs artificiels existent sur la façade atlantique (données transmises par G.Véron, Ifremer). Le Comité Régional des Pêches des Pays de Loire en a installé 3 en août 2003, d'un volume total de 840 m³ : l'un est situé au large du Croisic, en bordure nord-ouest de Basse-Michaud, limité par les points suivants: 47°13,90'N 2°35,70'W - 47°13,35'N 2°36,05'W - 47°13,25'N 2°35,70'W - 47°13,80'N 2°35,30'W ; deux autres sont situés au Sud de l'île d'Yeu, l'un à l'Ouest l'autre à l'Est. D'autres existent sur la côte aquitaine : l'un est géré par l'association ADREMCA, face à Mimizan, depuis 1983, un autre groupe (Cap Breton, les Molliets, Vieux Boucau), d'un volume total de 2000 m³ est géré par l'association « Aquitaine-Landes-Récifs » depuis 1999.

Parcs aquacoles : Le littoral atlantique étant le siège d'une très forte production aquacole occupant de grandes surfaces, cette activité doit être mentionnée en tant qu'utilisatrice d'espaces maritimes. Même si l'ostréiculture et la mytiliculture se déroulent essentiellement sur l'estran, de nouvelles techniques « en eau profonde » nécessitent des espaces situés plus au large. La moule (*Mytilus edulis*) est commune à l'état naturel et de nombreuses moulières existent. Si, dans les années 1970, le naissain d'huître creuse (*Crassostrea gigas*) était d'origine étrangère, l'espèce s'est acclimatée et se reproduit désormais sur le littoral atlantique où elle devient une espèce commune et même proliférante ; au delà des parcs où elle est cultivée, l'espèce occupe maintenant de larges étendues sur les estrans rocheux.

IV-4.3 Indices de richesse des peuplements

Hily (1976) utilise la biomasse et la production de matière pour quantifier la richesse des peuplements. Les valeurs calculées de biomasse (exprimées en grammes de poids sec de chair) sont reprises dans le tableau général en annexe 8.

IV-5 Conclusion partielle

La côte atlantique présente un ensemble de peuplements très diversifiés, des plus exposés aux plus abrités, associés à des fonds durs jusqu'aux vases les plus fines. La baie de Bourgneuf et les Pertuis Charentais représentent des zones riches au point de vue de la biodiversité, et qui sont déjà répertoriées comme zones protégées. C'est surtout parmi ces secteurs littoraux que se trouvent les habitats les plus sensibles, que ce soient les herbiers de zostères qui sont des indicateurs de la qualité du milieu et des zones de nourriceries-frayères-nurseries pour les poissons, ou que ce soient les récifs d'hermelles, qui sont des habitats exceptionnels de par leur fragilité, leur rareté et leur biodiversité.

La pression anthropique est forte sur ce littoral (construction, tourisme, activités nautiques, pêche, aquaculture, etc...) et la protection de ces espaces maritimes sensibles est un défi majeur.

IV-6
Cartes des peuplements benthiques
de la façade atlantique

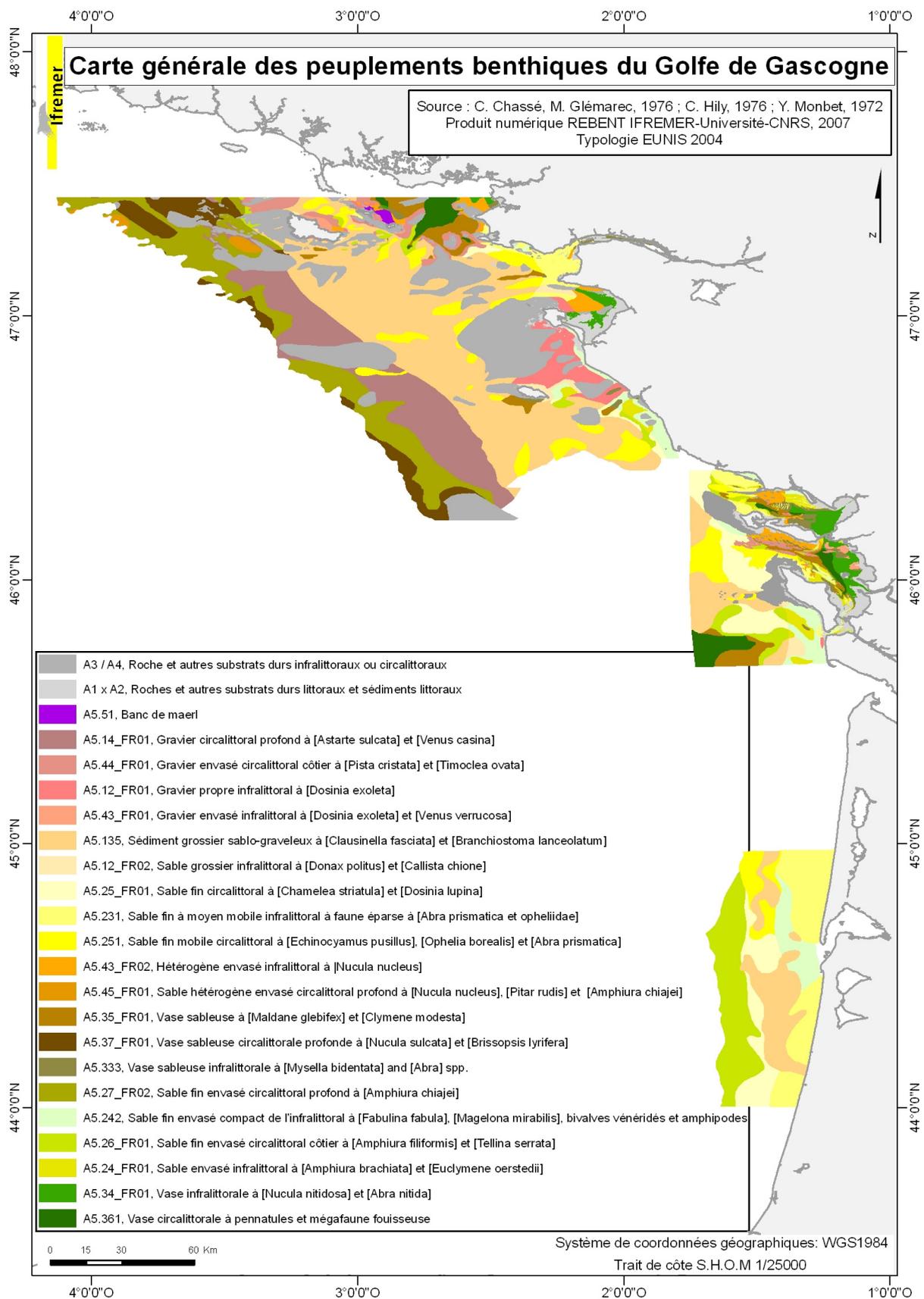


Figure 11 : Carte générale des peuplements benthiques du golfe de Gascogne (clas. EUNIS)

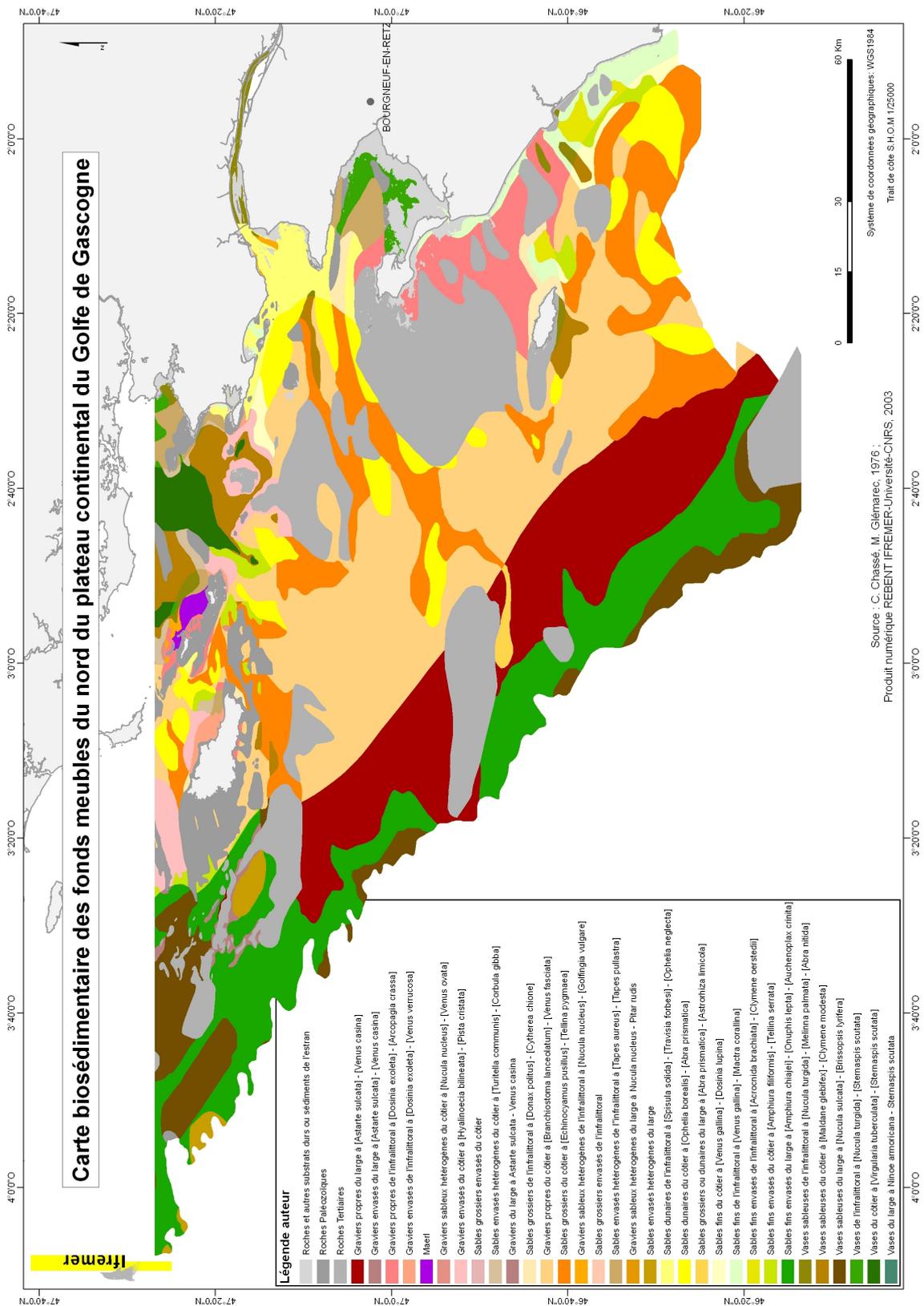


Figure 12: Carte des peuplements benthiques du Nord-Gascogne (Glémarec, 1969)

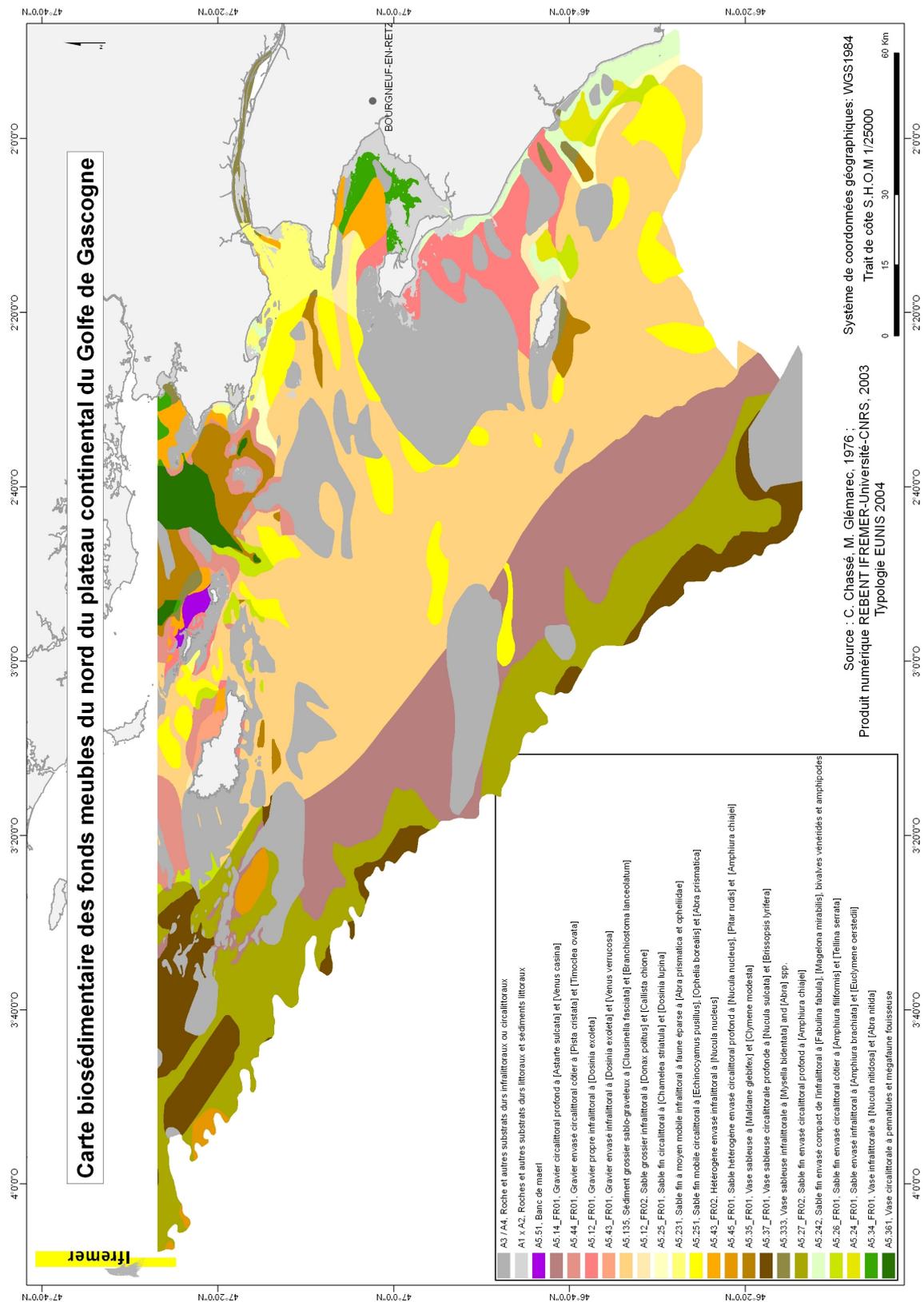


Figure 13: Carte des peuplements benthiques du Nord-Gascogne (classification EUNIS)

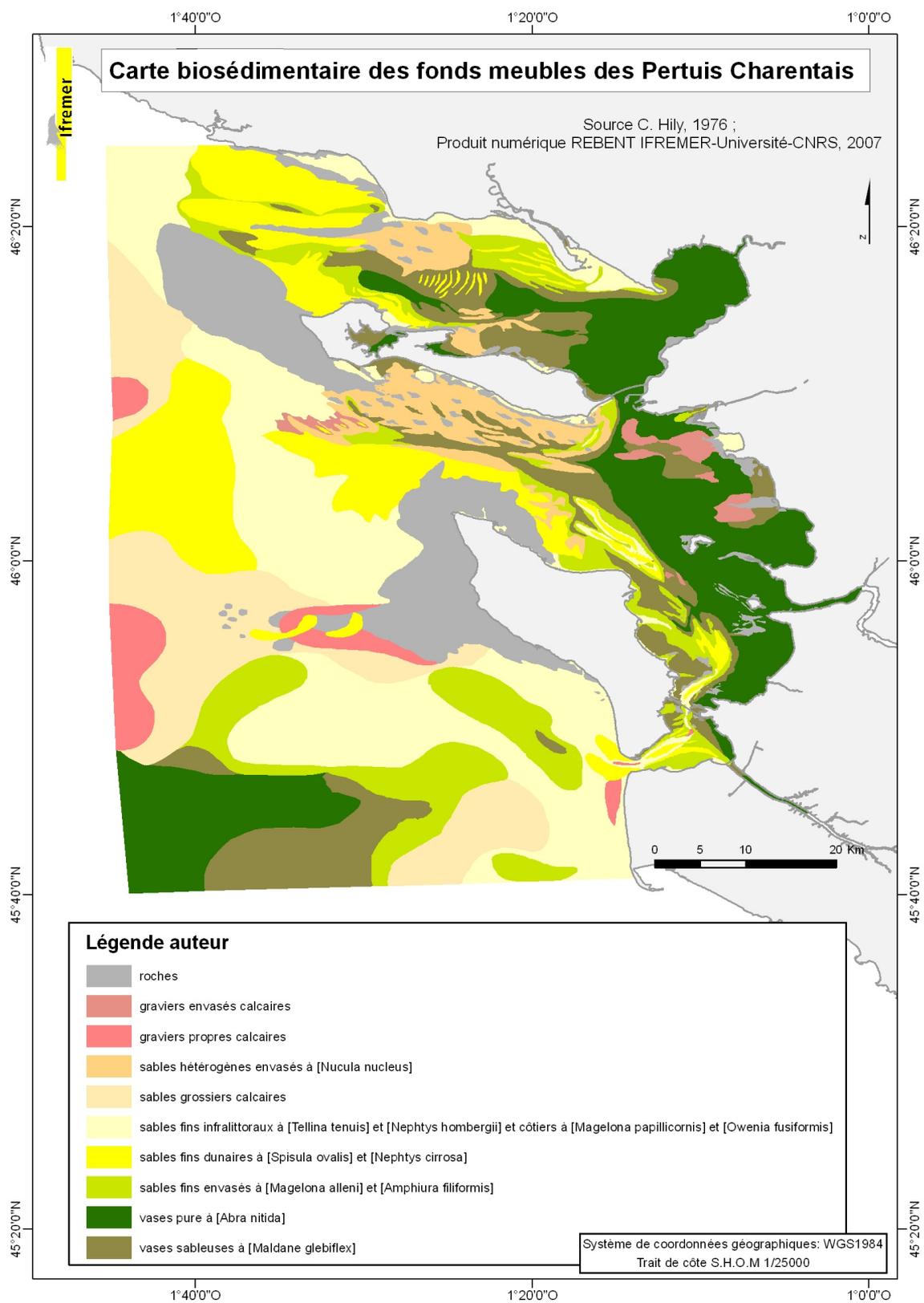


Figure 14: Carte des peuplements benthiques des Pertuis Charentais d'après Lagarde, 1972 et Hily, 1976.

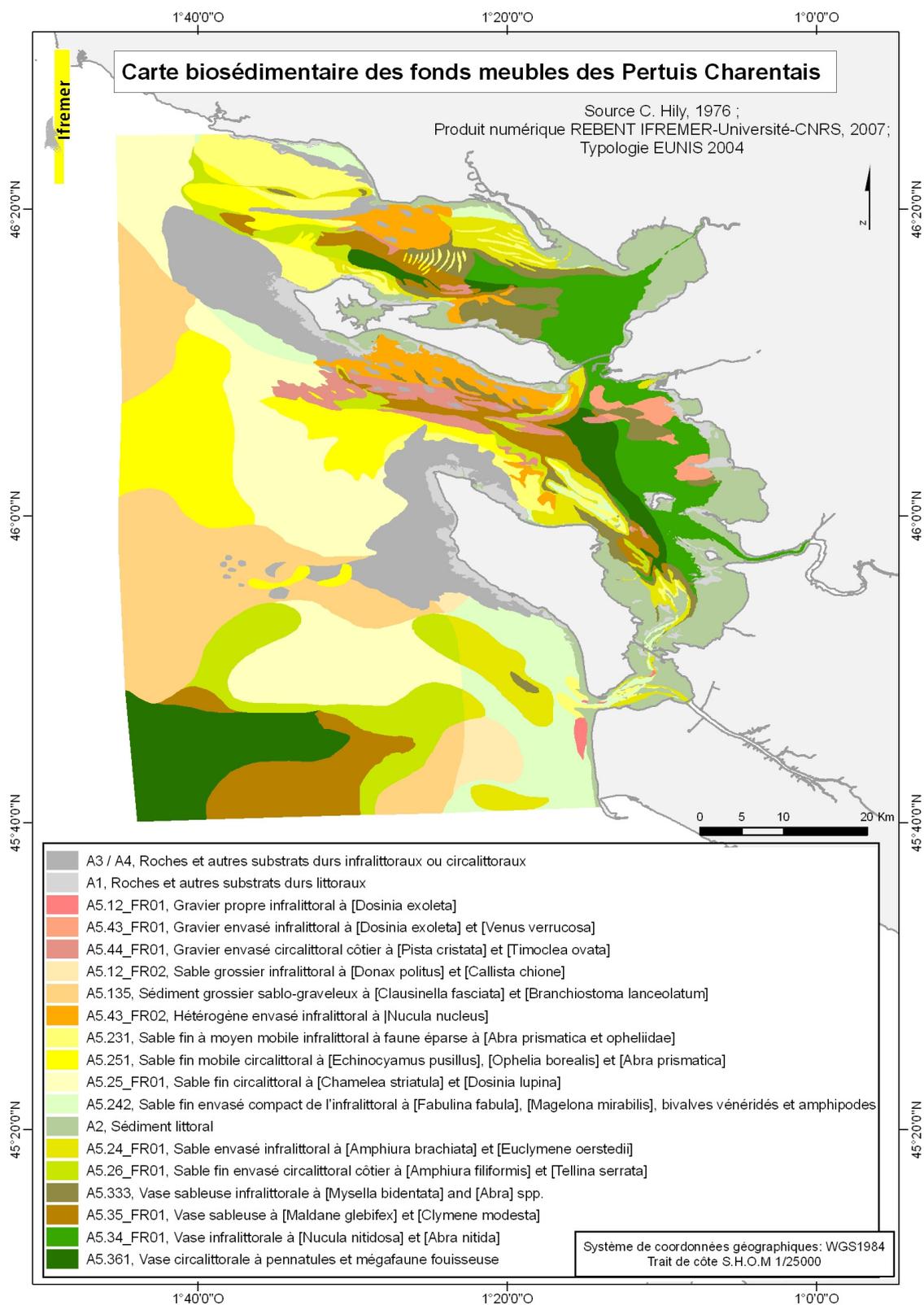


Figure 15: Carte des peuplements benthiques des Pertuis Charentais (classification EUNIS)

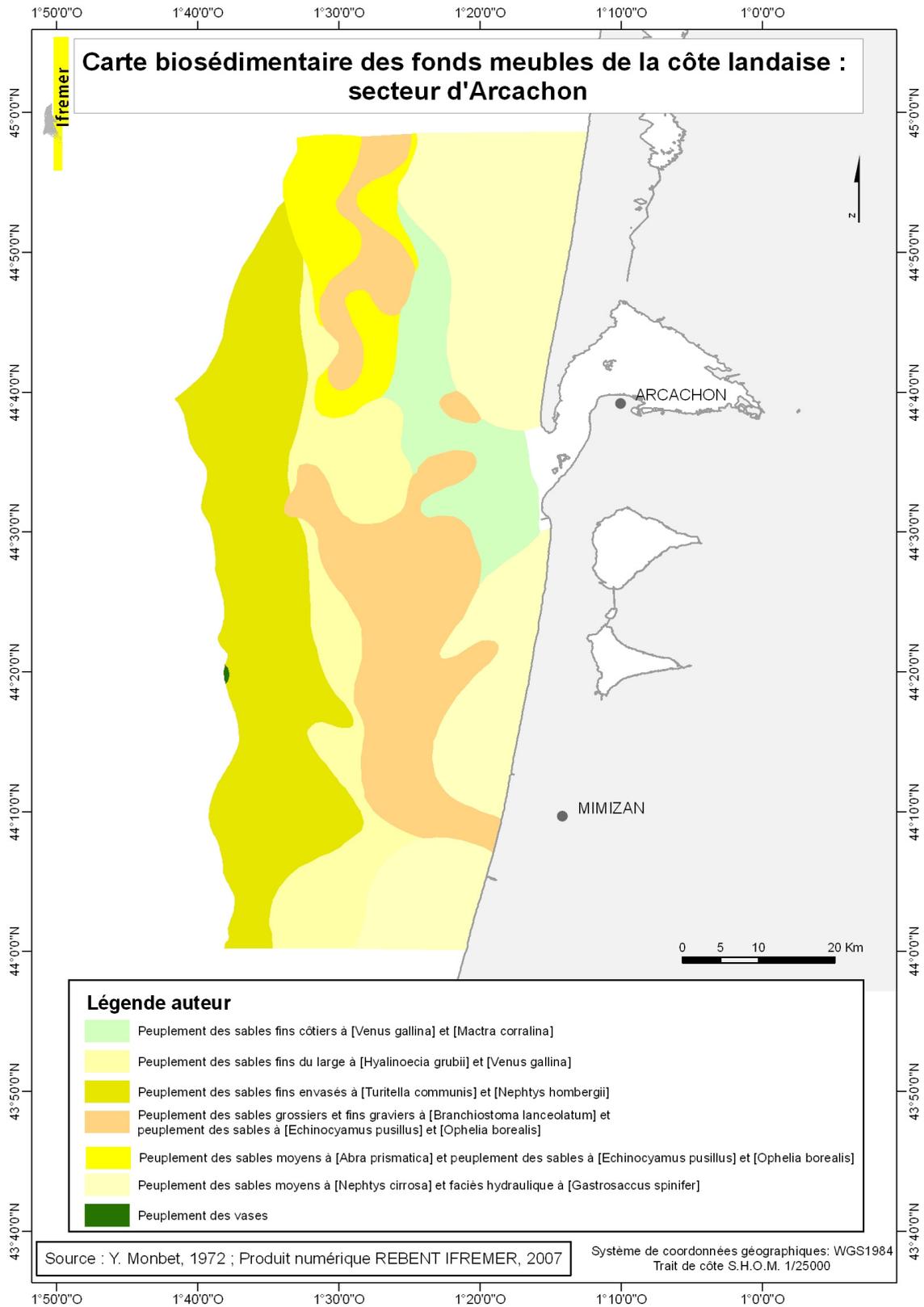


Figure 16: Carte des peuplements benthiques en Aquitaine (Monbet, 1972)

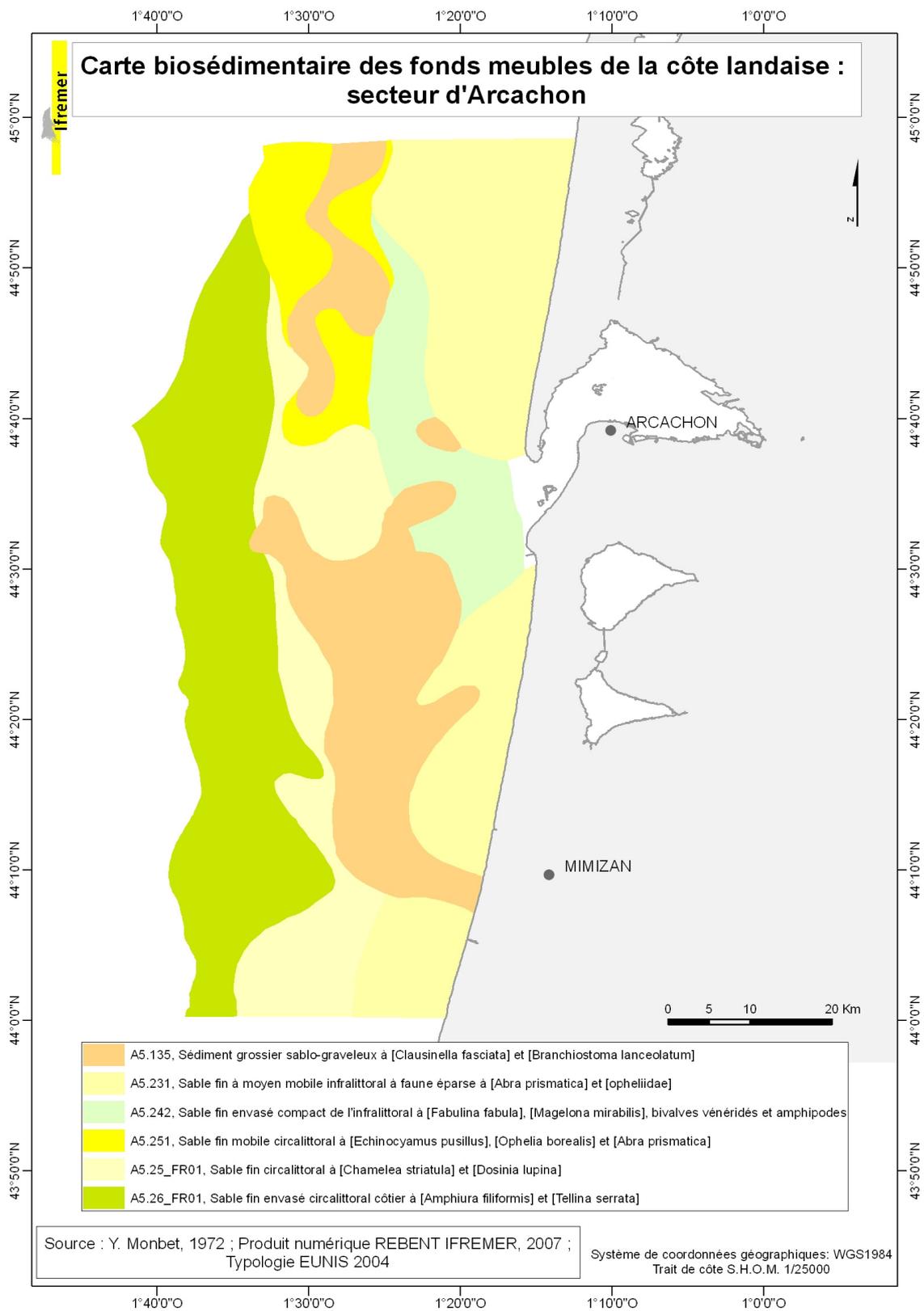


Figure 17: Carte des peuplements benthiques en Aquitaine (classification EUNIS)

V – Conclusions générales

Aucun document synthétique de l'ensemble des peuplements benthiques français n'existe à l'heure actuelle, concernant le plateau continental. C'est la première fois qu'une synthèse cartographique est réalisée sur deux grandes façades à partir de cartes ponctuelles, en harmonisant les terminologies, les positionnements géographiques, les codes d'habitats ou les noms d'espèces. Ainsi, la mise en place récente de la typologie européenne EUNIS a permis une homogénéisation dans les noms d'espèces et les habitats. Ce travail a bénéficié des avancées des travaux cartographiques du programme international MESH et du programme REBENT de l'Ifremer.

On peut observer que certains secteurs sont mieux décrits que d'autres. Si la façade Manche-Est est couverte à 100 %, celle de l'Atlantique n'est pas complètement cartographiée. Les données manquent dans la partie centrale autour du platier de Rochebonne et devant l'estuaire de la Gironde, jusqu'à la latitude de 45°N. A l'heure où la demande d'information nationale et internationale augmente sur les espèces et les habitats benthiques, il est dommage de ne pouvoir disposer de ce type d'informations sur une aussi vaste surface marine.

Ce travail est basé sur des données datant des années 70, pour l'essentiel. Depuis lors, des modifications du milieu sont avérées. En effet, la forte augmentation de la population sur le milieu littoral depuis 40 ans entraîne l'augmentation de travaux maritimes, d'aménagements portuaires, d'ouvrages d'art, de rejets divers, avec pour corollaire une augmentation de l'eutrophisation, de concentrations de matières en suspension, etc..., ce qui peut se traduire par une régression ou une extension de certains habitats. D'autre part les activités halieutiques (dragages et chalutages) se sont intensifiées et leurs impacts ont pu modifier la nature des substrats (induration) et donc les peuplements associés.

Concernant les espèces, de nouvelles espèces végétales et animales sont apparues (ex. la crépidule, la sargasse), d'autres ont régressé ou disparu. Des espèces qui étaient en limite Nord ou Sud de distribution dans les secteurs concernés ont pu voir leur répartition se modifier sous l'influence du changement climatique global. Il faudrait donc pouvoir actualiser ces distributions de peuplements avant toute nouvelle analyse détaillée.

Les peuplements de Manche-Est sont représentés pour les trois-quarts par des peuplements de cailloutis et graviers, à faible biomasse et peuplés pour l'essentiel d'ophiures, alors que les peuplements de la façade atlantique apparaissent beaucoup plus diversifiés, les peuplements de sédiments fins à moyens y occupant des superficies beaucoup plus étendues.

Sur les deux façades concernées, cette étude met en lumière des zones faisant l'objet d'une protection réglementée. En Manche-Est, peu d'habitats (et d'espèces) font l'objet de protection dans le cadre de « Natura 2000 » en dehors des estuaires, moulières, cantonnements à crustacés ou à coquilles Saint-Jacques. En Atlantique, les peuplements sont plus diversifiés et les habitats sensibles apparemment plus nombreux (frayères, récifs d'hermelles, herbiers de zostères, bancs denses de bivalves ...), et pourraient bénéficier dans un proche avenir de protections particulières. Ainsi, la totalité de la baie de Bourgneuf et des Pertuis Charentais est déjà classée parmi les Sites de Protection Spéciale Natura 2000.

Bibliographie

- Augris C., Simplet L. *et al.* (2006). Inventaire des ressources en matériaux marins sur les façades Manche-Est et Loire-Gironde. Rapport de contrat Ifremer - Ministère de l'Industrie.
- Delpech J.P. (coord.), Méhault S., Rostiaux E., Léauté J.P. (2007). Activité et production des navires français, façades « Manche-Est » et « Loire-Gironde ». Convention Ifremer-Ministère de l'Industrie n° 2006-0000708.
- Delpech J.P. (coord.), Mahé K., Méhault S., Rostiaux E., Biais G. (2007). Evaluation des ressources halieutiques par les campagnes scientifiques françaises. Convention Ifremer - Ministère de l'Industrie n°2006-0000708.
- Mahé K., Delpech J.P., Carpentier A. (2006). Synthèse bibliographique des principales espèces de Manche orientale et du golfe de Gascogne. Rapport contrat Ifremer Boulogne, 151 p.+ annexes.
- Mahé K., Delpech J.P., Coppi F., Carpentier A. (2006). Les débarquements internationaux en Manche orientale de 2000 à 2004. Rapport contrat Ifremer Boulogne, 20 p. + annexes.

A – Secteur Manche-Est

- Arnal O., Augris C., Delpech J.P. (1985). Recherche de sites pour l'exploitation de granulats marins dans le Nord-Pas de Calais. Rapport Ifremer pour la Région Nord-Pas de Calais : 105p.
- Breton G. (1981). Observations sur l'écologie et les peuplements des bassins du port du Havre (France). Bulletin trimestriel de la Société Géologique de Normandie et des Amis du Muséum du Havre 68 : 45-48.
- Brown C. J., Cooper K.M. *et al.* (2002). Small-scale mapping of sea-bed assemblages in the Eastern English Channel using sidescan sonar and remote sampling techniques. *Estuarine Coastal and Shelf Science*. 54(2) : 263-278.
- Brown, C. J., Hower A.J. *et al.* (2004). Mapping seabed biotopes at Hastings Shingle Bank, Eastern English Channel. Part 1: Assessment using sidescan sonar. *Journal of the Marine Biological Association of U.K.* 84(3) : 481-488.
- Cabioch L. et F. Gentil (1975). Distribution of the benthic communities in the Eastern part of the Bay of Seine. *C. R. Hebd. Séances Acad. Sci., Paris, D* 280(5) : 571-574.
- Cabioch L., Gentil F. *et al.* (1975-76). Benthos de la Manche et effet des extractions d'agrégats sur l'environnement marin : Doc.1: Observations sur les peuplements benthiques de la baie de Seine et sur la re-colonisation après des extractions d'agrégats. Doc.2 : Ecologie du benthos de la Manche et critères de protection du milieu marin ; les peuplements benthiques du nord du pays de Caux. Doc 3 : Distribution des peuplements benthiques en baie de Seine. Rapport Station biologique de Roscoff ; contrat CNEXO n° 75/5136.

- Cabioch L., Gentil F., *et al.* (1977). Le Macrobenthos des fonds meubles de la Manche, distribution générale et écologie. *Biology of Benthic organisms*; 11. European Symposium on Marine Biology, Galway (Eire), Octobre 1976. O.C.P.J.B. Keegan B. ed., Pergamon Press : 115-128.
- Cabioch L. et Glaçon R. (1977). Distribution des peuplements benthiques en Manche orientale, du cap d'Antifer à la baie de Somme. *C. R. Hebd. Séances Acad. Sci., Paris, Ser. D.* 285(3) : 209-212.
- Cabioch L. et Glaçon R. (1975). Distribution des peuplements benthiques en Manche orientale, de la baie de Somme au Pas de Calais. *C. R. Hebd. Séances Acad. Sci., Paris, Ser. D* 280(4) : 491-494.
- Cabioch L., Gentil F., Glaçon R., Retière C., (1978). Le bassin oriental de la Manche, modèle de distribution de peuplements benthiques dans une mer à fortes marées. *Journal de Recherche Océanographique*, 3(1) : p. 24.
- Carpentier A., Coppin F., Dauvin J.C., Desroy N., Dewarumez J.M., Eastwood P.D., Ernande B., Harrops S., Kemp Z., Koubbi P., Leader-Williams N., Lefebvre A., Lemoine M., Loots C., Martin, C.S., Meaden GJ., Ryan N., Vaz S., Walkey M. (2005). Eastern Channel Habitat Atlas for Marine Resource Management, CHARM project : Final report (Atlas and Technical Report); Projet CHARM rapport final (atlas et rapport technique). INTERREG IIIA, 225 + 54 p.
- Castric-Fey A., Girard-Descatoire A., Gentil F., Davoult D., Dewarumez J.M., (1997). Macrobenthos des substrats durs intertidaux et subtidaux. In « Les biocénoses marines et littorales des côtes Atlantique, Manche et Mer du Nord, synthèse, menaces et perspectives », Dauvin J.C., (édit.), Service du Patrimoine naturel, I.E.G.B., M.N.H.N. Paris, 83-95.
- Clabaut P. et Davoult D. (1989). Interaction biocénose benthique-sédiment en milieu infratidal à haute énergie. Exemple de la Baie de Wissant (Manche orientale). *C.R. Acad. Sci. Ser.2*, 308(15) : 1349-1356.
- Dauvin J.C. (1997). Evolution à long terme des peuplements de sédiments fins sablo-vaseux de la Manche et de la Mer du Nord. *Oceanis* 23(1) : 113-144.
- Dauvin J.C. (édit.) (1997). Les biocénoses marines et littorales françaises des côtes Atlantique, Manche et Mer du Nord: synthèse, menaces et perspectives. Collection Patrimoines Naturels / IEGB / M.N.H.N., Paris, 376 p.
- Dauvin J.C., Dewarumez J.M., Gentil F. (2003). Liste actualisée des espèces d'annélides polychètes présentes en Manche. *Cahiers de Biologie Marine* 44 : 67-95.
- Dauvin J.C., Thiebaut E. *et al.* (2004). Spatial structure of a subtidal macrobenthic community in the Bay of Veys (Western Bay of Seine, English Channel). *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology* 307(2) : 217-235.
- Davoult D. et Richard A. (1986). Analyse du benthos au large du site des caps. Recherche de l'impact d'une extraction de granulats. *Rapport Station Marine de Wimereux*, 40 p.

- Davoult D., Dewarumez J.M., Prygiel J., Richard A. (1988). Carte des peuplements benthiques de la partie française de la mer du Nord. Publication Ifremer, Station Marine de Wimereux et Région Nord-Pas de Calais : 1-30 + 1 carte .
- Davoult D., Dewarumez J. M. *et al.* (1998). Long-term changes (1979-1994) in two coastal benthic communities (English Channel): analysis of structural developments. *Oceanologica Acta* 21(4) : 609-617.
- Davoult D. et Migné A. (1994). Le domaine benthique subtidal in: Surveillance écologique et halieutique du site de Paluel. Rapport Ifremer. Contrat EDF.
- Desprez M. (2000). Physical and biological impact of marine aggregate extraction along the French coast of the Eastern English Channel : short and long term post-dredging restoration. *ICES Journal of Marine Science* 57 : 1428-1438.
- Desprez M., Ducrotoy J.P., *et al.* (1986). Fluctuations naturelles et évolutions artificielles des biocénoses macrozoobenthiques intertidales de trois estuaires des côtes françaises de la Manche. *Hydrobiologia* 142 : 249-270.
- Desroy N., Warembourg C., *et al.* (2002). Macrobenthic resources of the shallow soft-bottom sediments in the Eastern English Channel and Southern North Sea. *ICES Journal of Marine Science* 60(1) : 120-131.
- Dewarumez J.M. et Davoult D. (1997). Les biocénoses subtidales macrobenthiques en Manche orientale et Mer du Nord. In: Les biocénoses marines et littorales des côtes Atlantique, Manche et Mer du Nord, synthèse, menaces et perspectives, Dauvin J.C., (édit.), Service du Patrimoine naturel, I.E.G.B., M.N.H.N. Paris, p.79-82.
- Dréves L. et Clabaut P. (1989). Le domaine benthique in: « Arzul *et al.*, Surveillance écologique et halieutique de l'environnement marin du site de la centrale de Penly (Manche Ouest), année 1988 ». Rapport Ifremer dero-el/89-22 : 45-133.
- Dréves L., Clabaut P. *et al.* (1995). Etude biomorphosédimentaire du domaine marin côtier de Penly (mission Sonpen, mai 1992), Rapport Ifremer, del-brest-95.01 : 92 p. + 3 cartes hors texte.
- Dréves L., Clabaut P. *et al.* (1995). Pylar, 1993 : reconnaissance biomorphosédimentaire des fonds marins au large de Dieppe - Le Tréport (Seine maritime, France), Rapp. Ifremer-del : 132 p. + annexes + 2 cartes hors texte.
- Dréves L., Clabaut P. *et al.* (1997). Etude biomorphosédimentaire du domaine marin côtier entre la pointe d'Ailly et Criel sur mer (mission Pycaux, juillet 1996), Rapport Ifremer del-brest 97.17 : 46 p. + annexes - 2 cartes 1/10 000 hors texte.
- Dréves L., Clabaut P. *et al.* (2002). Etude biomorphosédimentaire du domaine marin côtier entre Dieppe et Criel sur mer (mission Pycasso, avril 2000), Rapport Ifremer del/sr/02.10 : 62 p. + 2 cartes 1/10 000 hors texte.
- Dréves L., Clabaut P. *et al.* (2006). Etude biomorphosédimentaire du domaine marin entre Dieppe et Criel sur mer (Seine maritime, France) - mission Cauxsom, juin-juillet 2004, Rapport Ifremer DOP/LER/06.04 : 108 p.+ annexes + 2 cartes 1/10000.

- Duglet A. (1977). Preliminary investigations on phytocoenoses of French Channel coasts (from Cap Levy to Baie des Veys). *Bull. Soc. Phycol. France*. 22 : 206-216.
- Elkaim B. et Rybarczyk H. (2000). Structure du peuplement des invertébrés des zones halophiles de la Baie de Somme (Manche Orientale). *Cahiers de Biologie Marine* 41(3) : 295-311.
- Ellis J.R. and Rogers S.I. (2000). The distribution, relative abundance and diversity of echinoderms in the Eastern English Channel, Bristol Channel, and Irish Sea. *Journal of the Marine Biological Association U.K.* 81(1) : 127-138.
- Foster S.R.L., Brown C.J. *et al.* (2004). Mapping seabed biotopes at two spatial scales in the Eastern English Channel. Part 2: Comparison of two acoustic ground discrimination systems. *Journal of the Marine Biological Association U.K.* 84(3) : 489-500.
- Fromentin J.M., Dauvin J.C. *et al.* (1997). Long-term variations of four macrobenthic community structures. Long-term changes in marine ecosystems: methods of analysis, case studies and between-site comparisons. *Oceanologica Acta* 20(1) : 43-53.
- Gentil F. (1976). Distribution des peuplements benthiques en baie de Seine, Thèse 3^e cycle, Univ. Paris VI : 70 p.+ annexes.
- Gentil F. et Cabioch L. (1997). Les biocénoses subtidales macrobenthiques de la Manche, conditions écologiques et structure générale. In: *Les biocénoses marines et littorales des côtes Atlantique, Manche et Mer du Nord, synthèse, menaces et perspectives*, Dauvin J.C., (édit.), Service du Patrimoine naturel, I.E.G.B., M.N.H.N. Paris, p.68-78.
- Gentil F. et Cabioch L. (1997). Carte des peuplements macrobenthiques de la baie de Seine et Manche centrale sud. Edition de la Station Biologique de Roscoff, Univ. Paris VI et C.N.R.S.- U.P.R. 9042, carte A3 et notice 18 p.
- Ghertsos K., Luczak C. *et al.* (2001). Identification of global and local components of spatial structure of marine benthic communities: example from the Bay of Seine (Eastern English Channel). *Journal of Sea Research*, 45(1) : 63-77.
- Glaçon R. (1975). Faune et flore du littoral du Pas de Calais et de la Manche orientale, Rapport de la Station marine de Wimereux : 46 p.
- Glaçon R. (1980). Etat zéro de la souille de Dieppe ; reconnaissance du benthos et analyses chimiques. Rapport de contrat 79/5907 Cnexo-Station marine de Wimereux : 29 p. + annexes.
- Guillaumont B. et Hamon D. (1983). Etude écologique de projet EDF du site de Penly; chap. 9 : le zoobenthos subtidal, Rapport Cnexo : 1-47.
- Irlinger J.P. (1985). Dynamique du peuplement macrobenthique des sables fins envasés de la baie de Seine orientale, Thèse Univ. Paris VI : 297 p.

- James J.W.C. *et al.* (2007). The Eastern English Channel marine habitats maps. Sciences Series, CEFAS Technical Report n°139 : 190 p.
- Kaiser M.J. and Spence F.E. (2002). Inconsistent temporal changes in the megabenthos of the English Channel. *Marine Biology* (Berlin) 141(2) : 321-331.
- Lemoine M., Clabaut P., Simon S., Augris C. (1999). Etude de la souille expérimentale d'exploitation de granulats marins dite « souille Cnexo » en baie de Seine. Evolution morpho-sédimentologique et faunistique entre 1981 et 1986. Synthèse des connaissances. Rapport Ifremer.
- Mallek-Zouhri S. (1999). Composition qualitative et quantitative du suprabenthos et macrozooplancton en trois sites de l'Atlantique Nord-Est (Manche, Golfe de Gascogne et seamounds du Sud des Açores) et répartition océanique du mysidace néritique *Anchialina agilis.*, Thèse M.N.H.N. Paris, 2 vol., 288 p.
- Mante C., Durbec J.P. *et al.* (1997). Analyse de l'évolution temporelle de communautés macrobenthiques à partir des probabilités de présence des espèces. In "Long-term changes in marine ecosystems: methods of analysis, case studies and between-site comparisons." *Oceanologica Acta* 20(1) : 71-79.
- Marine Biological Association (1957). Plymouth Marine Fauna. Plymouth.
- Martin C.S., Lelièvre S., Vas S. (2008). Identification des frayères du détroit du Pas de Calais et des zones marines adjacentes. Rapport programme CHARM : 84 p.
- Migné A. et Davoult D. (1997). Distribution quantitative de la macrofaune benthique du peuplement des cailloutis dans le détroit du Pas de Calais (Manche orientale, France). *Oceanologica Acta* 20(2) : 453-460.
- Mouny P., Dauvin J.C. *et al.* (1998). Biological components from the Seine Estuary: First results. *Hydrobiologia* (1-3) : 333 - 347.
- Newell R.C., Seiderer L.J. *et al.* (2004). Impacts of marine aggregate dredging on benthic macrofauna off the south coast of the United Kingdom. *Journal of Coastal Research* 20(1) : 115-125.
- Oyeneke J.A. (1988). Benthic macroinfauna in a polluted English estuary. *Archiv für Hydrobiologie* 111(4) : 585-599.
- Prygiel J., Davoult D. *et al.* (1988). Description et richesse des peuplements benthiques de la partie française de la Mer du Nord. *C.R. Acad. Sci. Serie 3: Sciences de la vie* 306(1) : 5-10.
- Prygiel J., Quisthoudt C., Richard A. (1985). Analyse des communautés des fonds de sable de la Manche orientale et du sud de la Mer du Nord. Rapport Station Marine Wimereux : 112 p.
- Ratsimbazafy R. (1998). Spectres de biomasse des peuplements benthiques de sables grossiers de la Manche. Thèse M.N.H.N., Paris : 214 p.

- Rees H.L. (1987). A survey of the benthic fauna inhabiting gravel deposits off Hastings, Southern England. ICES CM_1987/L(19) : 9 p.
- Romont R. (1996). Caractérisation multiparamétrique de la qualité des sédiments et description des communautés macrozoobenthiques associées des ports de Dunkerque ouest et Boulogne-sur-Mer et des estuaires de l'Aa et de la Canche (Nord-Pas de Calais, France), Thèse Univ. Nord - Pas de Calais : 227 p.
- Sanvicente-Añorve L. (1995). Détermination des structures benthiques spatiales en Manche Orientale au moyen de méthodes d'analyse multivariable et de techniques d'interpolation, Thèse Univ. Paris VI : 298 p.
- Sanvicente-Añorve L., Leprêtre A. *et al.* (1996). Large-scale spatial pattern of the macrobenthic diversity in the Eastern English Channel. *J. Mar. Biol. Assoc. U.K.* 71(1) : 153-160.
- Sanvicente-Añorve L., Leprêtre A. *et al.* (2002). Diversity of benthic macrofauna in the Eastern English Channel: comparison among and within communities. *Biodiversity and Conservation* 11(2) : 265 -282.
- Souplet A. (1977). Contribution à l'étude écologique d'un estran rocheux en Seine Maritime. Thèse UBO, Brest.
- Souplet A., Glaçon R. *et al.* (1980). Distribution des peuplements benthiques littoraux en Mer du Nord, du Cap Blanc-Nez à la frontière de Belgique. *C.R. Acad. Sci. Paris* 290 : 627-630.
- Sylvand B. (1995). La baie des Veys (Littoral occidental de la baie de Seine, Manche), 1972-1993 : structure et évolution à long terme d'un écosystème benthique intertidal de substrat meuble sous influence estuarienne, Thèse Univ. Caen : 395 p.
- Timsit O., Sylvand B. *et al.* (2004). Intertidal macrozoobenthos evolution of the 'Baie des Veys' between 1985 and 2000. *Comptes Rendus Biologie* 327(1) : 51-64.
- Vallet C. (1997). Le compartiment suprabenthique des fonds circalittoraux de la Manche : composition faunistique et quantitative, et rôle des transferts benthos/pelagos, Thèse Univ. Lille : 422 p.
- Vaslet D. and Dauvin J.C. (1998). Composition and diversity of the benthic boundary layer macrofauna from the English Channel. *J. Mar. Biol. Ass. UK.* 78(2) : 387-409.
- Vaz S., Martin C.S., Lelièvre S. (2007). Identification des frayères du détroit du Pas de Calais et des zones marines adjacentes = Identification of the Spawning Areas in the Dover Strait and adjacent marine areas : rapport final du projet ISADO, Programme Interreg IIIa. - Boulogne-sur-mer, Ifremer - Canterbury, UK : Canterbury Christ Church University, 1 vol. (114 p.) : ill. en noir et en coul. ; 30 cm.
- Wang Z. and Dauvin J.C. (1994). The suprabenthic crustacean fauna of the infralittoral fine sand community from the bay of Seine (Eastern English Channel): composition, swimming activity and diurnal variation. *Cahiers de Biologie Marine* 35(2) : 135-155.

Wang Z., Dauvin J.C. *et al.* (1994). Preliminary data on the near-bottom meso- and macrozooplanktonic fauna from the Eastern Bay of Seine: faunistic composition, vertical distribution and density variation. *Cahiers de Biologie Marine* 35(2) : 155-176.

Zouhiri S. and Dauvin J.C. (1996). Diel changes of the benthic boundary layer macrofauna over coarse sand sediment in the Western English Channel. *Oceanologica Acta* 19(2) : 141-153.

B – Secteur Atlantique Loire-Gironde

Bachelet G., Bouchet J.M. *et al.* (1980). Benthic assemblages in the Gironde estuary : biomass, productivity and structural evolution. *Oceanis* 6(6) : 593-620.

Barillé A.L. (2004). Données cartographiques numérisées du benthos des Pays de la Loire. Rapport Isomer/Univ.Nantes pour Ifremer : 23 p.

Barillé A.L., Harin N., Sauriau P.G., Truhaus N., Oger-Jeanneret H. (2006). Mise en place de la DCE dans les masses d'eau côtières des pays de la Loire ; prospection de la flore et de la faune benthique et proposition d'un réseau de surveillance. Rapport Ifremer-AELB.

Bouchet J.M., Bachelet G., Cornet M., Lissalde J.P., Sorbe J.C., Amoureux L. (1983). Littoral soft bottom communities evolution off the Arcachon Bay. *Oceanologica Acta*, n°spec. 17^{ème} congrès EMBS, 27/09/1982, Brest.

Blanchard F., Le Loch F. *et al.* (2004). Fishing effects on diversity, size and community structure of the benthic invertebrate and fish megafauna on the Bay of Biscay coast of France. *Marine Ecology Progress Series* 280 : 249-260.

Chassé C. et Glémarec M. (1976). Atlas des fonds meubles du plateau continental du Golfe de Gascogne. Cartes biosédimentaires. Documents I.C.A., Univ. Brest : T.1, 6 cartes, 8 p.

Chassé C., Glémarec M. *et al.* (1979). Répartition des biomasses de la macrofaune endogée des sédiments meubles du Golfe de Gascogne (Nord et Centre). *J. Rech. Oceanogr.* 4(2) : 3-9.

Corbari L. and Sorbe J.C. (2001). Structure of the suprabenthic assemblages in the Capbreton area (SE of the bay of Biscay). in "Actes du 7^{ème} colloque international d'océanographie du golfe de Gascogne, Biarritz, 4-6 avril 2000". Actes de colloques Ifremer 31: 87-95.

Cornet M., Lissalde J.P., Bouchet J.M., Sorbe J.C., Amoureux L., (1983). Qualitative data on the benthos and the suprabenthos of a transect on the continental shelf off Aquitania (France). *Cahiers de Biologie Marine* 24 (1) : 69-84.

D'Elbée J., Prouzet P. *et al.* (2001). Océanographie du Golfe de Gascogne. Actes du 7^{ème} colloque international de Biarritz, 4-6 Avril 2000. Actes des colloques de l'Ifremer. 31 : 200 p.

- De Montaudouin X. and Sauriau P.G. (2000). Contribution to a synopsis of marine species richness in the Pertuis Charentais Sea with new insights in soft-bottom macrofauna of the Marennes-Oléron Bay. *Cahiers de Biologie Marine* 41(2) : 181-222.
- Desaunay Y., Martin J., Labry J., Laffargue P. (2006). Restriction des habitats de nourrisseries par les espèces invasives et/ou proliférantes : vasières à *Haploopsis* et fonds à crépidules. Rapport Ifremer/drv. Nantes.
- Dubois S., Barillé A.L., Barillé L., Gruet Y. (2000). Conditions de préservation des formations récifales à *Sabellaria alveolata* en baie de Bourgneuf. Rapport Isomer-Univ. Nantes pour la DIREN des Pays de la Loire : 60 p.
- Ehrhold A., Blanchet A., Hamon D., Gaffet J.D., Augris C., Duval F. (2007). Réseau de surveillance benthique (REBENT) – Région Bretagne. Approche sectorielle subtidale : Identification et caractérisation des habitats benthiques du secteur Vilaine. Rst/Ifremer/dyneco/eb/08-03/rebent : 45 p. + 7 annexes.
- Faure G. (1969). Bionomie et écologie de la macrofaune des substrats meubles des côtes charentaises. *Téthys* 1(3) : 751-778.
- Faure G. (1972). Contribution à l'étude bionomique et écologique des plages de l'île de Ré. *Téthys* 3(3) : 619-637.
- Glémarec M. (1969). Les peuplements benthiques du plateau continental Nord-Gascogne, Thèse Univ. Paris : 167 p. + annexes.
- Glémarec M. (1975). Benthos du plateau continental sud-armoricain, Rapport de contrat UBO-CNEXO 75/1277.
- Glémarec M., Gros P. *et al.* (1979). Functioning of a muddy sand ecosystem: seasonal fluctuations of different trophic levels and difficulties in estimating production of the leader macrofauna species. In: Production benthique dans le Golfe de Gascogne. Rapport UBO Brest - Contrat CNEXO 78/1862.
- Gruet Y. (1972). Aspects morphologiques et dynamiques de constructions de l'annélide polychète *Sabellaria alveolata* (L.). *Rev. Trav. Inst. Pêches Mar.* 36(2) : 131- 161.
- Guillou J. (1980). Les peuplements de sables fins du littoral nord-Gascogne, Thèse 3^e cycle, Univ. Brest : 209 p.
- Hily C. (1976). Ecologie benthique des Pertuis Charentais, Thèse UBO, Brest : 236 p.
- I.E.M. (1979). Benthic production in the Bay of Biscay, Contrat CNEXO 78/1862 - IEM-Univ. Brest : 70 p.
- Ifremer (1985). Peuplements profonds du golfe de Gascogne. Campagnes BIOGAS. Rapport Ifremer dero-ep: 617-622.
- Lagardère F. (1970). Les fonds de pêche de la côte ouest de l'île d'Oléron - cartographie bionomique, Thèse 3^e cycle, Univ. Aix-Marseille : 103 p.

- Lagardère F. (1971). Les fonds de pêche de la côte ouest de l'île d'Oléron. Cartographie bionomique. I - Le milieu. *Téthys* 3(1) : 57-78.
- Lagardère F. (1972a). Les fonds de pêche de la côte ouest de l'île d'Oléron. Cartographie bionomique. II - remarques systématiques biologiques et écologiques. *Téthys* 3(2) : 265-281.
- Lagardère F. (1972b). Les fonds de pêche de la côte ouest de l'île d'Oléron. Cartographie bionomique. III - Les peuplements benthiques. *Téthys* 3(3) : 507-538.
- Lagardère J.P. (1966). Recherches sur la biologie et l'écologie de la macrofaune des substrats meubles de la côte des Landes et de la côte basque. *Bull. Cent. Etud. Rech. Sci. Biarritz* 6(2) : 143-209.
- Laubier L. et Monniot C. (1985). Les peuplements profonds du golfe de Gascogne. *Campagne Biogas, Ifremer ed.*: 629 p.
- Le Bris H. et Glemarec M. (1995). Les peuplements macrozoobenthiques d'un écosystème côtier sous-saturé en oxygène : la baie de Vilaine (sud Bretagne). *Oceanologica Acta* 18(5) : 573-581.
- Le Loch F. (2004). Structure, fonctionnement et évolution des communautés benthiques des fonds meubles exploités du plateau continental nord-Gascogne, Thèse Univ. Brest, *Océanographie biologique* : 326 p.
- Marchand J. (1979). Les peuplements macrobenthiques du secteur polyhalin de l'estuaire de la Loire; évolution saisonnière. *Rapport lab. biol. mar. ISTPM, Nantes* : 35 p. + annexes.
- Marchand J., Denayer D., Montford D. (1977). Etude écologique de la basse Loire, de Nantes à Saint-Nazaire (invertébrés et vertébrés). *Rapport lab. biol. mar. ISTPM Nantes* : 2 vol.
- Marchand J. and Gascuel D. (1988). Seasonal dynamics of the zoobenthic communities in the mesohaline zone of the Loire estuary (France). *Hydrobiologia* 160(2) : 129-139.
- Menesguen A. (1980). La macrofaune benthique de la baie de Concarneau : peuplements, dynamiques de populations, prédation exercée par les poissons. Thèse UBO-Brest : 80 p.
- Monbet Y. (1972). Etude bionomique du plateau continental au large d'Arcachon; application de l'analyse factorielle. Thèse 3^e cycle Univ. Aix-Marseille : 98 p.
- Robineau B. (1986). Les peuplements benthiques de l'estuaire de la Loire: distribution spatio-temporelle: reproduction et croissance des Bivalves Tellinidés, Thèse Univ. Brest : 328 p.
- Robineau B. (1987). Caractérisation des peuplements macrozoobenthiques de l'estuaire de la Loire. *Vie et Milieu* : 37(2).
- Sauriau P.G. (1992). Les mollusques benthiques du bassin de Marennes-Oléron; estimation et cartographie des stocks non cultivés. Thèse Univ. Brest : 309 p. + cartes.

- Sauriau P.G., de Montaudouin X. *et al.* (2001). « Marin-Pertuis »: a new database on the marine invertebrates of the Pertuis Charentais Sea. In "Actes du 7eme colloque international d'océanographie du golfe de Gascogne, Biarritz, 4-6 avril 2000." Actes des Colloques Ifremer 31 : 75-77.
- Sorbe J.C. (1972). Ecologie alimentaire de l'ichthyofaune chalutable du golfe de Gascogne sud, Thèse 3^e cycle, Univ. Marseille : 125 p.
- Sorbe J.C. (1984). Contribution à la connaissance des peuplements suprabenthiques néritiques sud-Gascogne, Thèse d'Etat, Univ. Bordeaux1 : 265 p.

ANNEXES

- Annexe 1 : Liste des espèces d'invertébrés benthiques protégées dans les deux zones
- Annexe 2 : Liste des habitats faisant l'objet de mesures de protection
- Annexe 3 : Liste des espèces du Pas de Calais citées dans le document CHARM
- Annexe 4 : Exemple de zones Natura 2000 en mer
- Annexe 5 : Localisation des sites proposés ZPS
- Annexe 6 : Distribution spatiale des abondances et richesse spécifique en Manche-Est
- Annexe 7 : Classement des peuplements en Atlantique, par Glémarec (1969)
- Annexe 8 : Biomasses des principaux peuplements
- Annexe 9 : Fiches détaillées de quelques espèces benthiques majeures

Annexe 1 : Liste des invertébrés marins benthiques protégés, figurant dans la liste de l'Institut National du Patrimoine Naturel (INPN), et observés dans les zones géographiques considérées dans ce rapport.

Embranchement	Nom français	Nom latin
Echinodermes	Oursin violet	<i>Paracentrotus lividus</i> (Lamarck, 1816)
	Oursin commun	<i>Echinus esculentus</i> (Linné, 1758)
Crustacés	Araignée de mer	<i>Maia squinado</i> (Herbst, 1768)
	Langouste rouge	<i>Palinurus elephas</i> (Fabricius, 1787)
	Homard européen	<i>Homarus gammarus</i> (Linné, 1758)
Mollusques bivalves	Huître plate	<i>Ostrea edulis</i> (Linné, 1758)
	Pholade en doigt	<i>Pholas dactylus</i> (Linné, 1758)

Annexe 2 : Inventaire des habitats observés dans les zones étudiées et faisant l'objet de mesures de protection d'après la convention OSPAR pour la protection du milieu marin de l'Atlantique Nord-Est (Liste Ospam initiale 2004 des espèces et habitats menacés et/ou en déclin). Document référence 2004-06 : 4 pages.

(<http://www.ospar.org/fr/html/welcome.html>):

- Bancs d'huîtres plates (*Ostrea edulis*) (en baie de Bourgneuf),
- Moulières intertidales à *Mytilus edulis* ou *Modiolus modiolus*, en Manche-Est et Atlantique,
- Bancs de maërl *(*Lithothamnium corallioides* et *Phymatolithon calcareum*) (ex : baie de Bourgneuf),
- Vasières intertidales*(baie de Seine, côte picarde, baies de Bourgneuf et de Charentes),
- Herbiers de zostères* *Zostera noltii* et *Z. marina* (baie des Veys, Tatihou, baie de Bourgneuf),
- Communautés fouisseuses de mégafaune et pénnatules (vases infralittorales atlantiques),
- Massif d'hermelles (*Sabellaria spinulosa* et *S. alveolata*) de Vendée et de la baie de Bourgneuf.

* De ces habitats, seuls ceux qui sont marqués d'un astérisque figurent à la fois dans les deux zones étudiées, d'après Mahier (2007) : Recherche et structuration des données d'habitat de la liste OSPAR. Rapport Ifremer/Dyneco.ag/07-26 : 35 p.

Annexe 3

Liste des 10 espèces d'invertébrés benthiques de la région du Pas de Calais pour lesquelles des fiches descriptives sont réalisées dans l'atlas CHARM (Carpentier *et al.*, 2005) :

Abra alba

Branchiostoma lanceolatum (*Amphioxus lanceolatus*)

Glycera sp.

Ophelia borealis

Ophiothrix fragilis

Pisidia longicornis

Polygordius lacteus

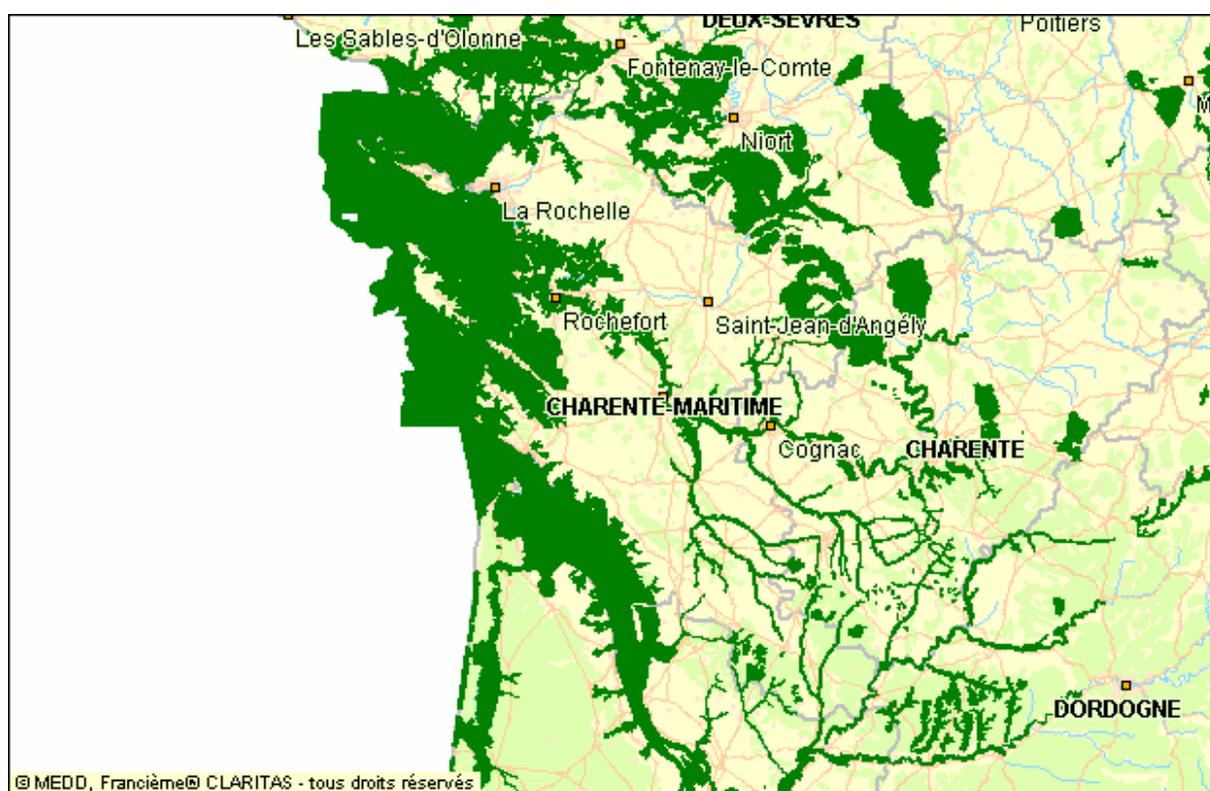
Psammechinus miliaris

Spatangus purpureus

Sthenelais boa

Annexe 4 : Exemple de carte Natura 2000: la zone Poitou-Charentes (www.ospar.org) : Cette zone Poitou-Charentes comprend plusieurs sites qui associent une partie terrestre et une zone en mer, certains sont appelés Sites d'Importance Communautaires (SIC), d'autres sont des propositions de sites communautaires* (P-SIC).

Nom du site	Code Natura 2000
Fier d'Ars sur l'Ile de Ré	FR5400424 – FR5410012*
Marais de Rochefort – Anse de Fouras	FR5400429 – FR5410013*
Vallée de la Charente – Ile d'Aix	FR5400430 – FR5412025*
Marais de Brouage – Ile d'Oléron	FR5400431 – FR5410028*
Marais de la Seudre – Pertuis d'Oléron	FR5400432 – FR5412020*
Marais poitevin	FR5400446 – FR5412020*
Estuaire de la Gironde	FR7200677

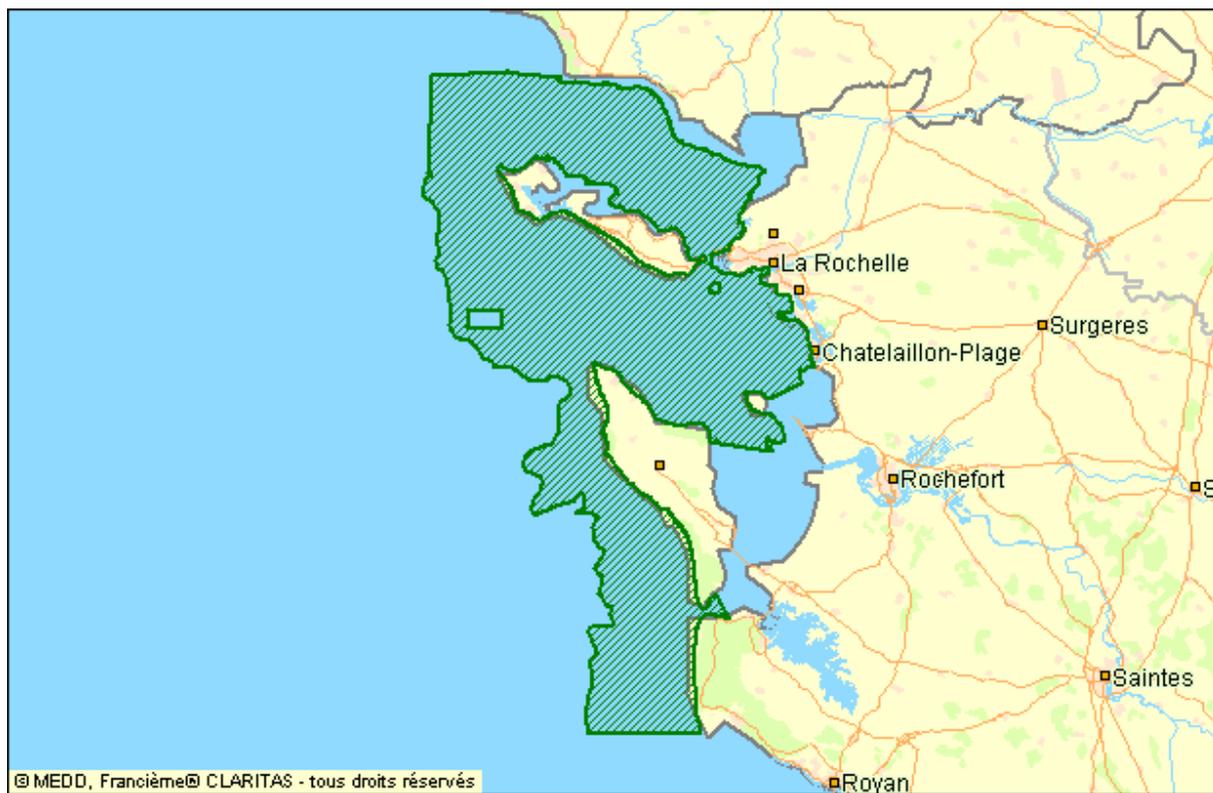


Carte régionale Poitou-Charentes regroupant tous les sites Natura 2000.

Il existe une zone typiquement marine « la zone des Pertuis Charentais » (FR5400469) de 155907 hectares, qui est un site SIC/PSIC (carte ci-dessous) :

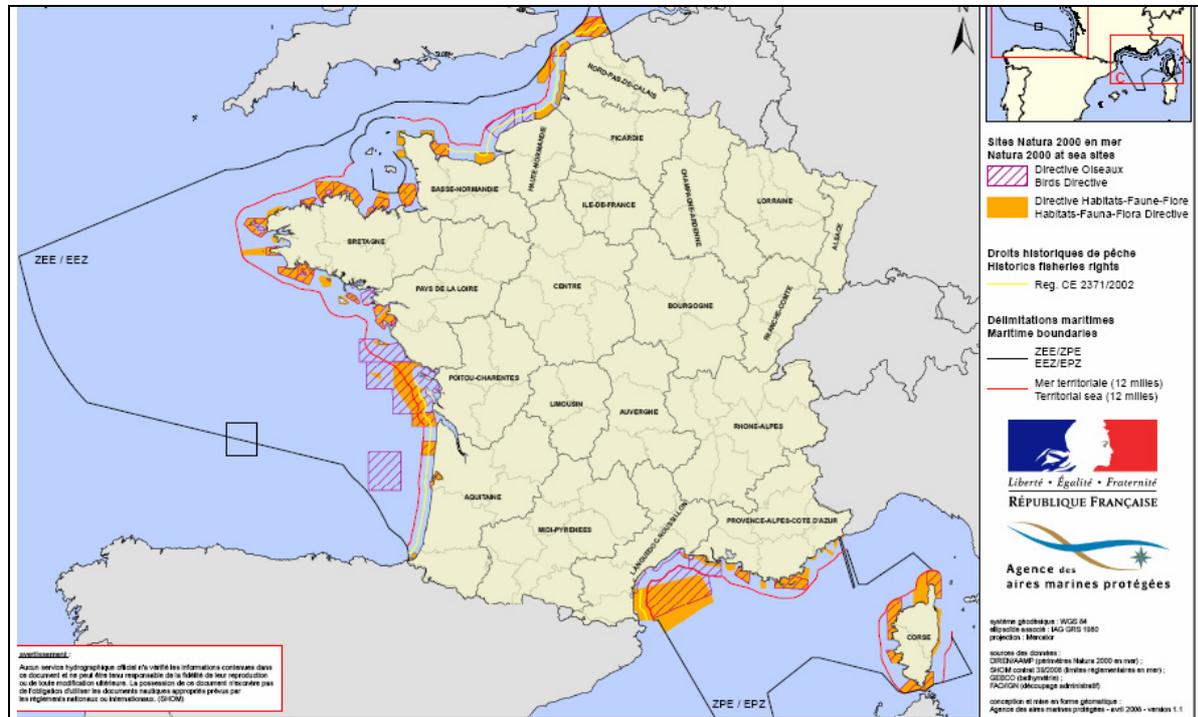
« Site remarquable par la qualité du milieu marin et sa forte productivité biologique : zone de reproduction pour la seiche (*Sepia officinalis*), les méduses (*Rizostoma pulmo*), zone de nurseries pour les poissons en lisière de l'étage médio-littoral (herbiers de zostères). Site fréquenté par plusieurs grandes espèces de vertébrés menacés :

- régulièrement : par la tortue luth (*Dermochelys coriacea*) dont les observations sur le site représentent la moitié des observations faites sur les côtes françaises, et le grand dauphin ;
- occasionnellement : par divers cétacés dont le marsouin est le plus fréquent et des tortues marines comme la tortue caouanne ou la tortue verte ».



Carte Natura 2000 de la zone des Pertuis Charentais (code FR5400469).

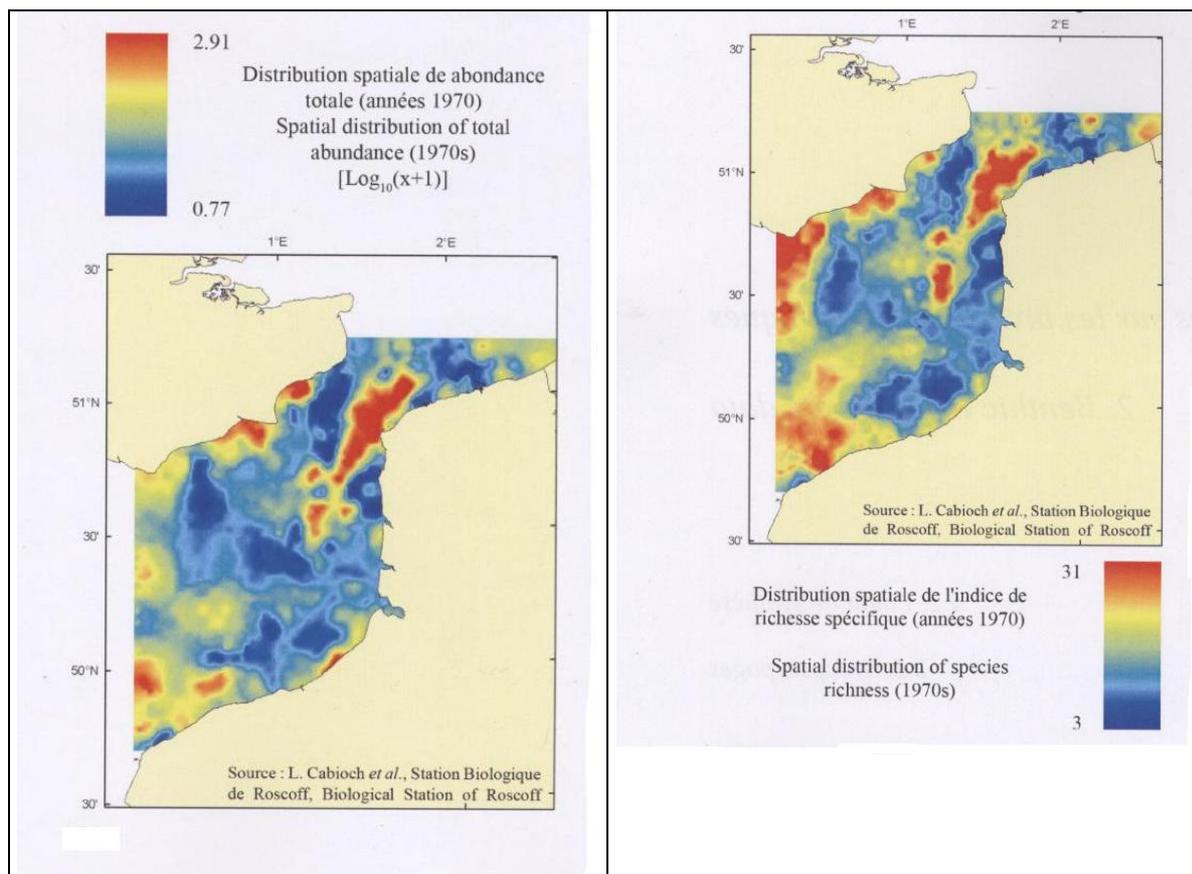
Annexe 5



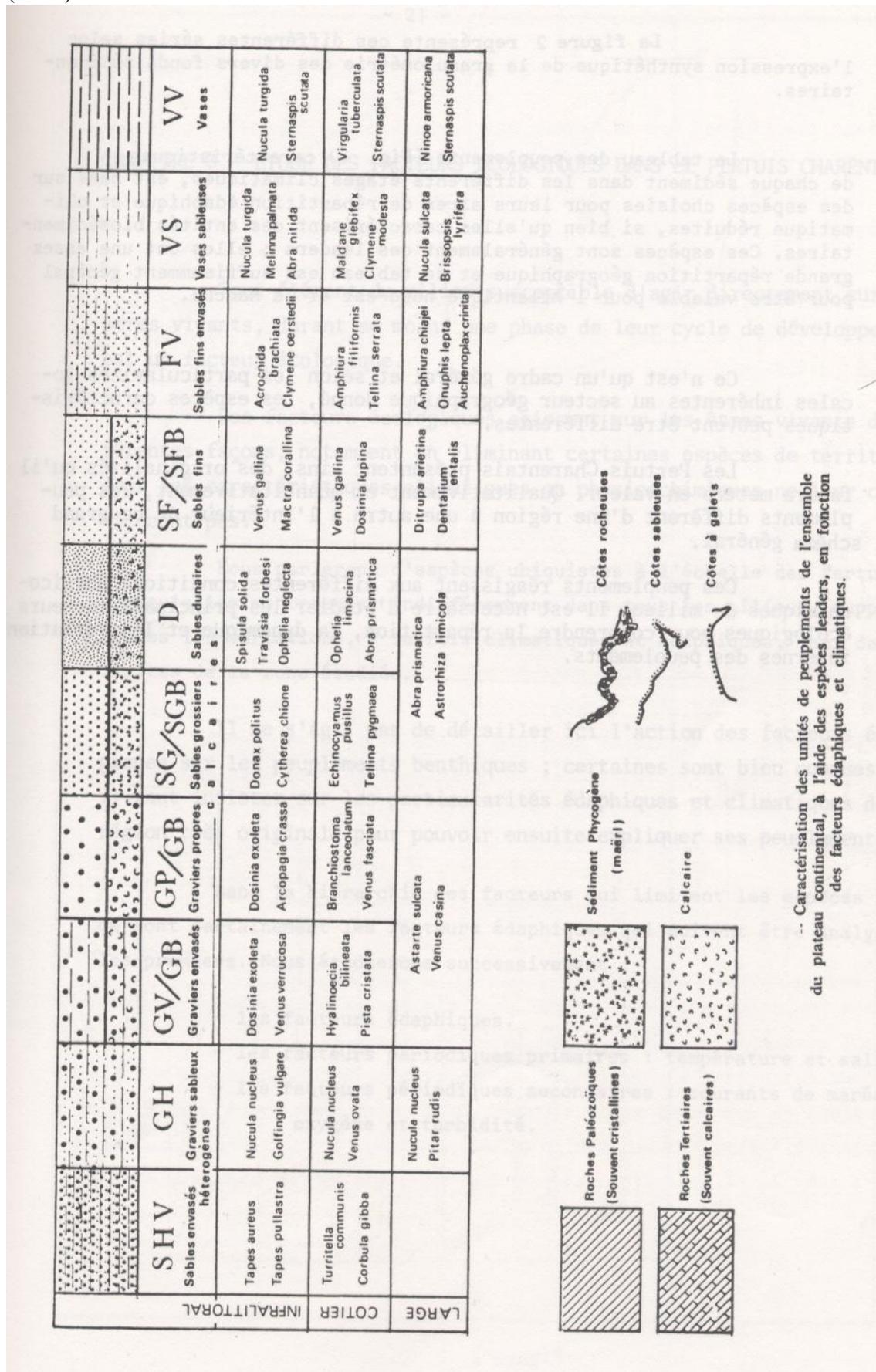
Localisation des sites proposés ZPS, dans le cadre des directives oiseaux et habitats, pour Natura 2000. Document figurant sur le site de l'Agence des Aires Marines Protégées :
http://www.aires-marines.fr/images/stories/natura2000/N2000_Reglement_2371_2002.pdf

Annexe 6 :

Distributions spatiales des abondances et de l'indice de richesse spécifique pour le secteur de Manche-Est, d'après les données de Gentil et Cabioch (1997), et publiées dans le rapport final du programme CHARM-I (Carpentier *et al.*, 2005).



Annexe 7 : Classement des peuplements benthiques en Atlantique, d'après Glémarec (1969)



Annexe 8: Biomasses moyennes mesurées dans les peuplements benthiques cités et exprimées en grammes secs de matière organique par mètre carré.

Peuplements « auteurs »	Peuplements « EUNIS »	Biomasse moy. (g.sec m ⁻²)	Références	Sites
Sable fin envasé à <i>Spisula subtruncata</i> et <i>Nephtys hombergii</i>	A5.244	30 – 50	Prygiel <i>et al.</i> (1988)	MANCHE-EST
Sable fin envasé à <i>Abra alba</i> et <i>Macoma balthica</i>	A5.22_FR01	9 - 17.2	Desroy <i>et al.</i> (2002)	
Sable hétérogène envasé infralittoral à <i>Pista cristata</i>	A5.43_FR03	8.2	Desroy <i>et al.</i> (2002)	
Sable fin à moyen propre à <i>Ophelia borealis</i>	A5.251	1 – 3 0.5 - 7	Prygiel <i>et al.</i> (1988) Desroy <i>et al.</i> (2002)	
Sable grossier à <i>Amphioxus lanceolatus</i> et a bivalves (<i>Spisula ovalis</i> et <i>S. elliptica</i>)	A5.135	8	Desprez (2000)	
Cailloutis à épibiose sessile à <i>Ophiothrix fragilis</i>	A4.13_FR01	281	Migné et Davoult (1997)	
Vases pures à <i>Abra nitida</i>	A5.34_FR01	12	Hily (1976)	ATLANTIQUE
Vases sableuses à <i>Abra sp.</i> et <i>Maldane</i>	A5.333	27	Id.	
Sables fins envasés infralittoraux à <i>Amphiura brachiata</i>	A5.24_FR01	11	Id.	
Sables fins envasés du circalittoral côtier à <i>Amphiura filiformis</i>	A5.26_FR01	23	Id.	
Sables hétérogènes envasés à <i>Nucula nucleus</i>	A5.43_FR02	1.13	id.	
Sables hétérogènes envasés – faciès à <i>Ophiothrix fragilis</i>	A5.43_FR02	55	id.	
Sables fins côtiers à <i>Owenia</i>	A5.25_FR01	3.3	id.	
Sables fins infralittoraux à <i>Tellina tenuis</i>	A5.231	1	id.	
Sables dunaires à <i>Spisula solida</i> et ophélidés	A5.251	0.38	id.	
id - Bancs de <i>Spisules</i>	A5.251	32	id.	
id - Bancs de <i>Donax vittatus</i>	A5.251	46	id.	

Annexe 9 : Liste des espèces faisant l'objet d'une fiche détaillée :

N.B. Les termes utilisés dans ces fiches (noms de genre ou d'espèce) sont ceux qui sont utilisés dans le référentiel européen EUNIS. Toutefois, figurent entre parenthèses les noms encore utilisés et donnés par le référentiel toujours en cours : Costello M., Emblow, C., White R. (editors), 2001- European Register of Marine Species ; a checklist of the marine species in Europe and a bibliography of guides to their identification. MNHN, Service du Patrimoine Naturel, Paris. vol. 50 : 43 p.

- 1-*Abra alba*
- 2-*Amphiura (Acrocnida) brachiata*
- 3-*Amphiura filiformis*
- 4-*Astarte (Circomphalus) sulcata*
- 5-*Branchiostoma lanceolatum (Amphioxus lanceolatus)*
- 6-*Callista chione*
- 7-*Chamelea (Venus) striatula*
- 8-*Clausinella (Venus) fasciata*
- 9-*Ditrupa arietina*
- 10-*Donax vittatus*
- 11-*Dosinia exoleta*
- 12-*Echinocyamus pusillus*
- 13-*Ensis arcuatus*
- 14-*(Lithothamnium) Phymatolithon calcareum*
- 15-*Macoma balthica*
- 16-*Mactra corallina*
- 17-*Maldane glebifex*
- 18-*Nephtys hombergii*
- 19-*Nucula nitidosa (turgida)*
- 20-*Nucula nucleus*
- 21-*Ophelia borealis*
- 22-*Ophiotrix fragilis*
- 23-*Pectinaria koreni*
- 24-*Pista cristata*
- 25-*Sabellaria alveolata*
- 26-*Spatangus purpureus*
- 27-*Spisula subtruncata*
- 28-*Venus casina*
- 29-*Venus verrucosa*
- 30-*Virgularia tuberculata*
- 31-*Zostera marina*

N.B. : La carte figurant sur chacune des fiches ne représente pas la distribution géographique de l'espèce, mais celle du peuplement où l'espèce est associée à sa définition dans le référentiel EUNIS.

Fiche n°1 : ABRA ALBA



(photo marlin.ac.UK)



Classification

Mollusque
Classe des Bivalves Lamellibranches
Ordre des Veneroidés
Famille des Semelidés

Synonymes

Abra alba (Wood, 1802)
Syndosmya alba

Distribution - type de substrat

Présent de la Norvège à la Méditerranée, et jusqu'au Sénégal (Teeble, 1966¹⁶).

Vases, sables et graviers envasés, infralittoraux, en mode abrité ; très fréquente par endroit.

Espèce constante de certains peuplements EUNIS :

- A5.22_FR01 «Fine muddy sand » associé à *Macoma balthica* (fiche 15),
- A5.261 « Circalittoral muddy sand », associé à *Nucula nitidosa* (fiche 19),
- A5.32_FR01 « Vases infralittorales molles » avec *Nucula nitidosa (turgida)*

Le premier est présent ponctuellement en Manche-Est le long du littoral, le second est observé par Monbet (1972) sous son faciès A5.26_FR01, le 3^{ème} n'est pas observé dans les zones étudiées ici.

Particularités

Longueur 2.5 cm max. Coquille fine de couleur blanche et lisse. Siphons courts et séparés, permettant une alimentation par filtration.

¹⁶ Teeble N., 1966, British bivalve seashells ; a handbook for identification. Royal Scottish Museum, 212 p.

Fiche n°2 : **AMPHIURA BRACHIATA**



Photo : seaslug.org.uk



Photo : Seaslug.org.uk

Classification

Echinoderme
Classe des Stelleroidés
Ordre des Ophiuroidés
Famille des Amphiuridés

Synonymes

Amphiura brachiata (Montagu, 1804)
Acrocnida brachiata (Montagu, 1804)
Nom commun : ophiure fousseuse



Distribution- type de substrat

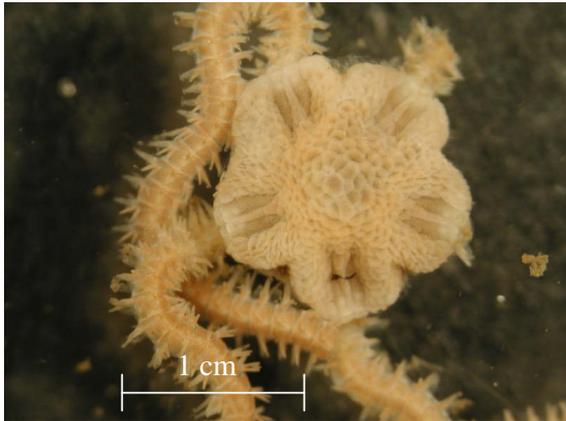
Présente de la Mer du Nord au golfe de Gascogne, elle vit dans le proche infralittoral, jusqu'à 40 m. Cette espèce vit dans du sédiment envasé à peu envasé.

Type EUNIS : A5.24_FR01 sable envasé infralittoral, avec *Euclymene oerstedii*.

Particularités

Cette ophiure vit enfoncée dans le sédiment et ne laisse dépasser que ses bras qui captent les particules en suspension. Le disque mesure environ 1 cm de diamètre et les bras, épineux et fins, mesurent une dizaine de cm de long. Ensemble de couleur pâle.

Fiche n°3 : **AMPHIURA FILIFORMIS**



(photo marlin.ac.uk)



Classification

Echinoderme

Classe des Stelleroidés

Ordre des Ophiuridés

Famille des Amphiuridés

Synonymes

Amphiura filiformis (Müller, 1776)

Asterias filiformis (Müller, 1776)

Nom commun : ophiure rouge



Distribution - type de substrat

Présent de la Norvège à la Méditerranée

Sables envasés et vases sableuses du proche infralittoral jusqu'au circalittoral. Espèce commune, parfois très fréquente en taches de plusieurs centaines d'individus par mètre-carré.

Espèce type de peuplements EUNIS :

- A5.26_FR01 « sables fins envasés du circalittoral côtier » avec *Tellina serrata*,
- A5.272 « deep circalittoral sand or muddy sand » avec *Owenia fusiformis*,
- A5.351 « circalittoral sandy mud » avec *Abra nitida* et *Mysella bidentata*,
- A5.353 « circalittoral and offshore muddy sand » avec *Nuculana tenuis*,
- A5.376 « offshore circalittoral sandy mud » avec *Thyasira spp*

Seul le premier peuplement est signalé par Monbet (1972) au large de la côte landaise, les autres ne sont pas observés sur les façades étudiées.

Particularités

Le disque d'environ 1 cm de diamètre porte les 5 bras d'une taille 10 fois plus longue. Vit plus ou moins enfoncé dans le sédiment vaseux et déploie ses bras verticalement pour capter les particules. Couleur rougeâtre.

Fiche n°4 : **ASTARTE SULCATA**



(photo : habitas.org.uk)



Classification

Mollusque

Classe des Bivalves Lamellibranches

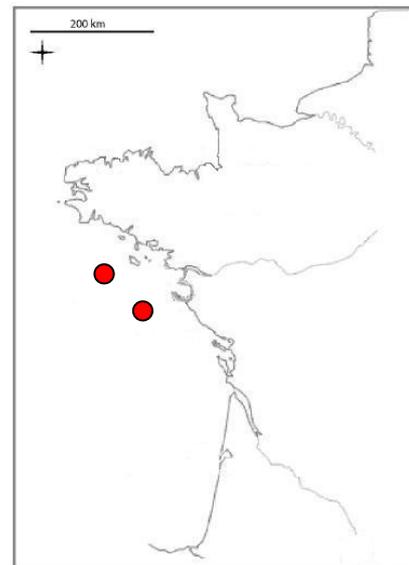
Ordre des Veneroidés

Famille des Astartidés

Synonymes

Astarte sulcata (da Costa, 1778)

Nom commun : astarte



Distribution- type de substrat

Présent des côtes du Groenland et en mer de Barents, à la péninsule ibérique, et jusqu'à la côte ouest-africaine. Présent en Méditerranée (Teeble, 1966).

Vases, sables grossiers envasés, gravelles, du proche infralittoral jusqu'aux grandes profondeurs. Espèce commune, associée au peuplement à vénérédés : *Venus (Circomphalus) casina* (fiche 28), *Venus (Clausinella) fasciata* (fiche 8), *Venus (Timoclea) ovata*, *Glycymeris glycymeris*, *Spatangus purpureus* (fiche 26), etc.

Espèce type d'un peuplement EUNIS : A5.14_FR01 « gravier circalittoral » avec *Venus casina* (28), présent entre 50 et 100 m de profondeur en atlantique, au nord de Rochebonne.

Particularités

Longueur maximale 2.5 cm. Petite coquille triangulaire épaisse, blanchâtre ou rosée, portant de profondes sculptures concentriques.

Fouisseur, s'alimente par filtration de matières en suspension.

Fiche n°5 : **BRANCHIOSTOMA LANCEOLATUM**



(photo : mba.ac.uk)



Classification

Vertébré

Classe des Céphalocordés

Famille des Branchiostomidés

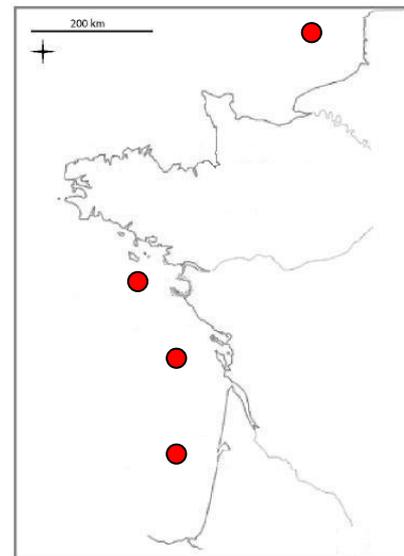
Synonymes

Amphioxus lanceolatus (Pallas, 1774)

Limax lanceolatus (Pallas, 1774, 1778)

Branchiostoma lanceolatum (Pallas, 1774)

Noms communs : lancelet, poisson lancette



Distribution - type de substrat

Présent de la Mer du Nord à la Méditerranée et en Mer Noire

Sables propres et légèrement envasés intertidaux et infralittoraux proches, soumis à courants.

Espèce type d'un peuplement EUNIS : A5.135 « circalittoral coarse sand with shell gravel », très fréquent en Manche-Est, ainsi que sur la façade atlantique (en présence de maërl il est alors codé A5.135_FR01).

Espèce assez commune.

Particularités

Animal d'allure primitive, longtemps considéré comme un poisson, du fait de sa fine nageoire dorsale. Forme aplatie d'environ 5 cm de long ; vit le plus souvent enfoncé dans le sédiment, la partie avant dépassant de la surface pour capter les particules en suspension qui sont collectées sur ses branchies. C'est un filtreur. Il est capable de nager rapidement par ondulation.

Fiche n°6 : CALLISTA CHIONE



(photo marlin.ac.uk)

(photo Ifremer, X. Caisey)



Classification

Mollusque

Classe des Bivalves Lamellibranches

Ordre des Vénéracés

Famille des Vénéridés

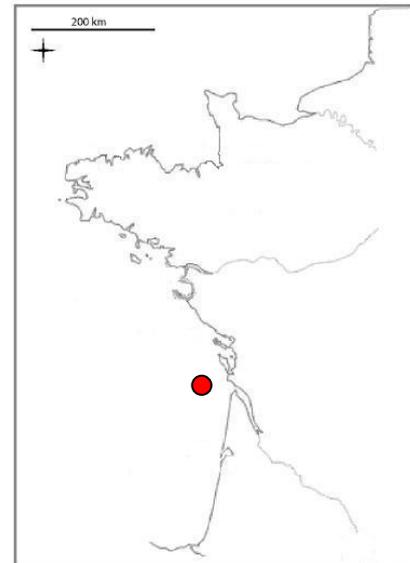
Synonymes

Callista chione (Linné, 1758)

Meretrix chione (Linné), (in Inventaire Roscoff)

Cythera chione (Linné) "

Noms communs : vernis, palourde rouge.



Distribution- type de substrat

Présent de la Manche à la péninsule ibérique et jusqu'aux îles Canaries, et en Méditerranée (Teeble, 1966). Espèce assez peu commune.

Espèce caractéristique d'un type EUNIS : A5.23 « infralittoral fine sand » de sables fins à moyens propres du proche infralittoral jusqu'à -120 m, que l'on retrouve ici sous son faciès A5.231 « sable fin à moyen mobile, à faune éparse » le long des côtes landaises et vendéennes.

Elle est ici espèce type du peuplement EUNIS A5.12_FR02 « sable grossier infralittoral » où elle est associée avec *Donax politus*, et que l'on observe au large de l'île d'Oléron.

Particularités

Longueur maximale 10 cm, moyenne 4-5 cm. Coquille lisse, de couleur brun-rouge et brillante (d'où son nom de « vernis »). Petites sculptures concentriques très fines et quelques motifs radiaires plus sombres. Stries de croissance nettes.

Fouisseur profond ; alimentation par filtration de matières en suspension. Espèce comestible pêchée par drague.

Fiche n°7 : CHAMELEA STRIATULA



(photo : wikipedia)



Classification

Mollusque

Classe des Bivalves Lamellibranches

Ordre des Vénéroïdés

Famille des Vénéridés

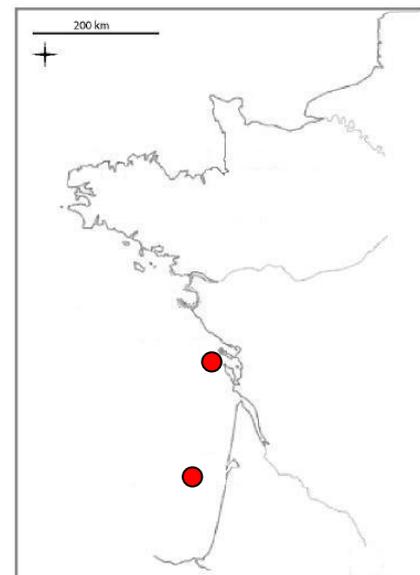
Synonymes

Chamelea striatula da Costa 1778

Venus striatula da Costa

Venus gallina (var. *triangularis*) Linné

Nom commun : vénus striée



Distribution - type de substrat

Présent de la Norvège jusqu'au Maroc, et en Méditerranée (Teeble, 1966).

Observé jusqu'à 55 m de profondeur dans des fonds de sables propres ou envasés, ce bivalve est caractéristique des communautés à Vénéridés.

Espèce type du peuplement EUNIS A5.25_FR01 « sable fin circalittoral » associée à *Dosinia lupina*, observé le long des côtes vendéennes et landaises.

Particularités

Petite coquille épaisse triangulaire de 4 cm de long maximum, de couleur blanchâtre avec des bandes radiales rougeâtres. Nombreuses petites bandes concentriques en relief. Suspensivore.

Fiche n°8 : **CLAUSINELLA FASCIATA**



(photo marlin.ac.uk)

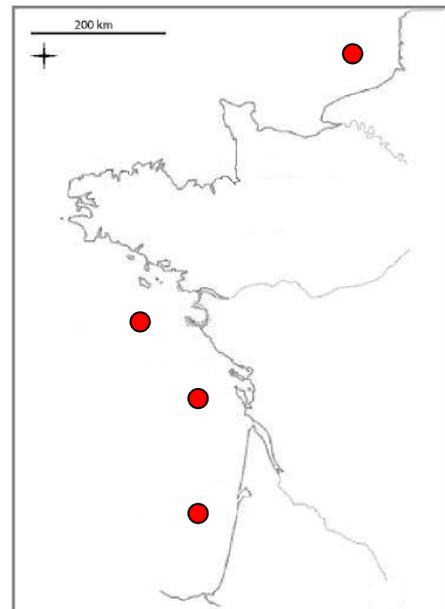


Classification

Mollusque
Classe des Bivalves Lamellibranches
Ordre des Vénéroïdés
Famille des Vénéridés

Synonymes

Venus fasciata (da Costa, 1778)
Clausinella fasciata (da Costa, 1778)
Noms communs : venus fasciée, venus à bandes, clausinelle



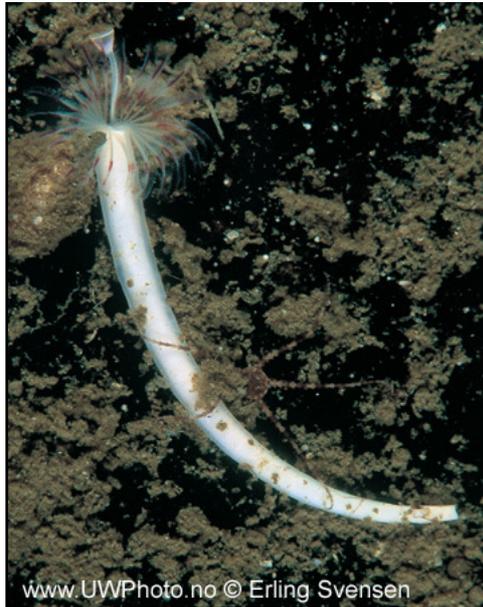
Distribution - type de substrat

Présent de la Mer du Nord à la Méditerranée et aux Canaries. Espèce commune.
Sédiments moyens et grossiers envasés, gravelles, du proche infralittoral à 100m de profondeur.
Espèce type d'un peuplement EUNIS : A5.135 « Circalittoral coarse sand with shell gravel » associée avec *Branchiostoma lanceolatum* (fiche 5). Peuplement très largement réparti en Manche-Est et en Atlantique.

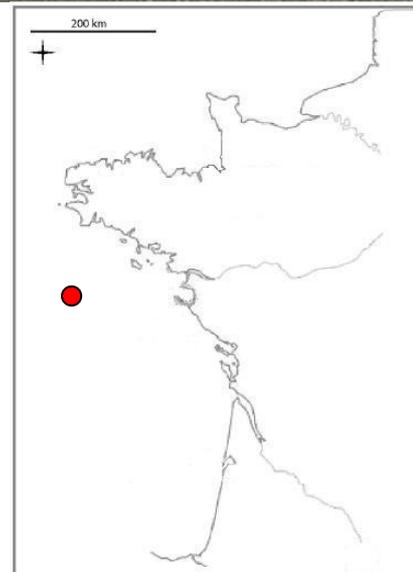
Particularités

Longue de 2.5 cm max., la coquille est de forme triangulaire, de couleur brun clair en général ; épaisse, elle porte jusqu'à une dizaine de sculptures concentriques très marquées. Cette espèce vit enfoncée dans le sédiment et s'alimente par filtration.

Fiche n°9 : **DITRUPA ARIETINA**



www.UWPhoto.no © Erling Svensen
(photos uwphoto.no)



Classification

Annélide
Classe des Polychètes
Ordre des Sabellidés
Famille des Serpulidés

Ditrupa arietina (OF Muller 1776)

Nom commun : vers trompette

Distribution - type de substrat

Espèce observée de la Mer du Nord à la Méditerranée, dans les sables infralittoraux fins à légèrement envasés.

Définit un peuplement type EUNIS, A5.27_FR01 : « sable moyen mobile circalittoral profond à *Ditrupa arietina* et *Entalis entalis* ». Ce peuplement occupe une vaste surface au large du plateau Nord-Gascogne.

Particularités

Ce polychète vit dans un tube calcaire de forme arquée, enfoncé ou non dans le sédiment. C'est donc un suspensivore. Ses populations peuvent atteindre par période, des densités élevées dans certains sites*

*Grémare *et al.* (1998), Est. Coast. Shelf Sci. 47(4) : 447-457

Duchêne *et al.* (2000), Oceanologica Acta 23 : 805-817.

Fiche n°10 : **DONAX VITTATUS**



(photos Ifremer/X. Caisey)

Classification

Mollusque

Classe des Bivalves Lamellibranches

Ordre des Veneroidés

Famille des Donacidés

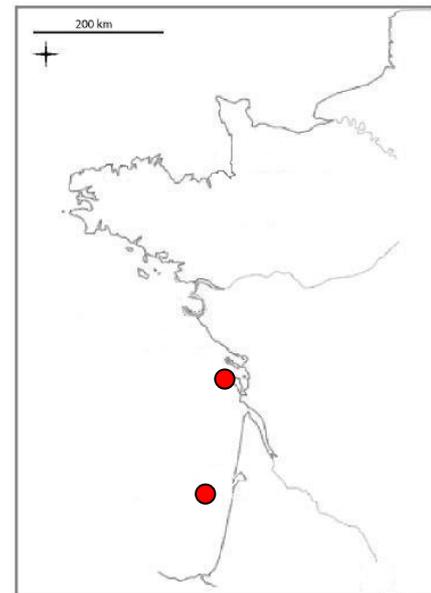
Synonymes

Donax vittatus (da Costa, 1778)

Donax anatinus (F. et Hanley)

Serrula vittatus (da Costa)

Noms communs : Donax, donace



Distribution - type de substrat

Présent de la Norvège à la Méditerranée (Teeble, 1966). Très fréquent dans les sables fins à moyens, propres à légèrement envasés, infralittoraux, en mode battu.

Espèce caractéristique du type EUNIS : A5.25 « circalittoral fine sand ». Ce peuplement est observé ici sous son faciès A5.25_FR01 en Atlantique, « sable fin circalittoral » caractérisé par les espèces *Chamelea striatula* (fiche 7) et *Dosinia lupina*.

Particularités

Coquille de 4 cm max., de forme allongée plus ou moins triangulaire, de couleur généralement crème ; l'intérieur peut prendre des teintes violacées ; stries de croissance nettes. Espèce fouisseuse à siphons courts se nourrissant par filtration dans la masse d'eau. Espèce prisée par les prédateurs oiseaux et poissons.

Fiche n°11 : **DOSINIA EXOLETA**



(photo ifremer X.Caisey)



Classification

Mollusque

Classe des Bivalves Lamellibranches

Ordre des Vénéroïdés

Famille des Vénéridés

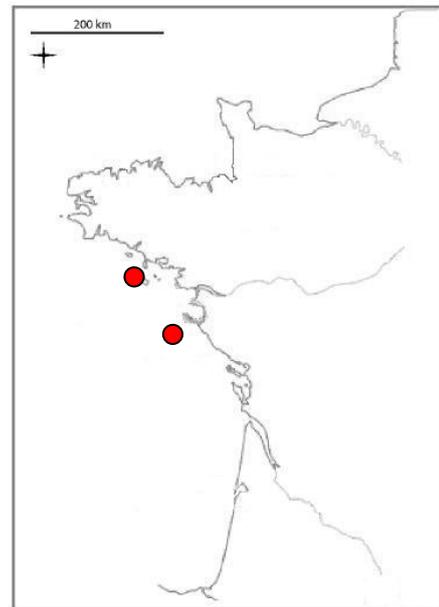
Synonymes

Dosinia exoleta (Linné, 1758)

Arthemis exoleta (Linné, 1758)

Cytherea exoleta (in Inventaire de Roscoff)

Noms communs : dosine, artémis, montre, montre radiée



Distribution - type de substrat

Présent des côtes de Norvège jusqu'en Afrique de l'Ouest (Gabon) et en Méditerranée (Teeble, 1966). Espèce assez peu commune.

Sables grossiers coquilliers envasés, gravelles du proche infralittoral jusqu'à -80m.

Espèce type de peuplements EUNIS :

- A5.12_FR01 « graviers propres infralittoraux » avec *Tellina crassa*,
- A5.43_FR01 « graviers envasés infralittoraux » avec *Venus verrucosa* ([fiche 29](#)).

Le premier peuplement est observé entre l'île de Ré et la côte vendéenne, le deuxième est décrit sur le littoral nord de Belle-Ile et les côtes du Morbihan par Glémarec (1969).

Particularités

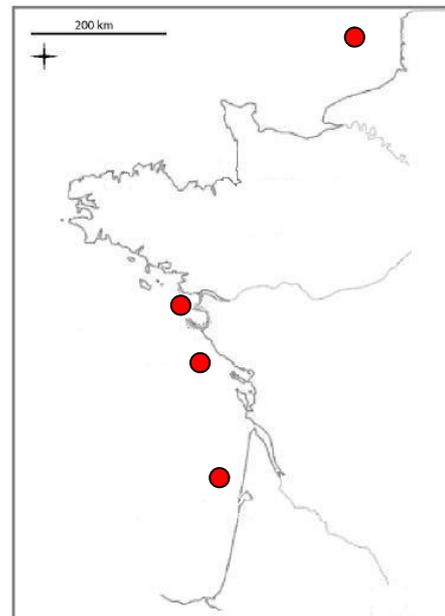
Longueur maximale 6 cm, en général 4 cm. Coquille épaisse, quasi circulaire, blanchâtre, portant de très nombreuses sculptures fines concentriques et quelques motifs radiaux bruns ou rosés.

Fouisseur profond et siphonné ; alimentation par filtration de matières en suspension.

Fiche n°12 : ECHINOCYAMUS PUSILLUS



(photo : wikipedia)



Classification

Echinoderme

Classe des Echinoidés

Ordre des Clypeasteroidés

Famille des Fibulidés

Synonymes

Echinocyamus pusillus, OF Muller, 1776

Echinus minutus, Gmelin, 1790

Echinocyamus angulosus, Leske 1778

Nom commun : fève de mer,

Distribution - type de substrat

De la Norvège jusque sur les côtes africaines et en Méditerranée. Entre 10 et 50 m de profondeur et parfois plus. Sables, débris coquilliers et graviers sous fort hydrodynamisme. Cet échinoderme caractérise le type d'habitat EUNIS A5.251 : sable fin mobile à *Echinocyamus pusillus*, *Ophelia borealis* (fiche 21) et *Abra prismatica*, largement observé en Atlantique, au large des côtes landaises et vendéennes, et en Manche-Est où il occupe les grands bancs de sable.

Particularités

Petit test aplati de couleur jaune-rouge, légèrement elliptique de diamètre maximum 2 cm ; détritivore.

Fiche n°13 : **ENSIS ARCUATUS**



(photo : biopix.eu)

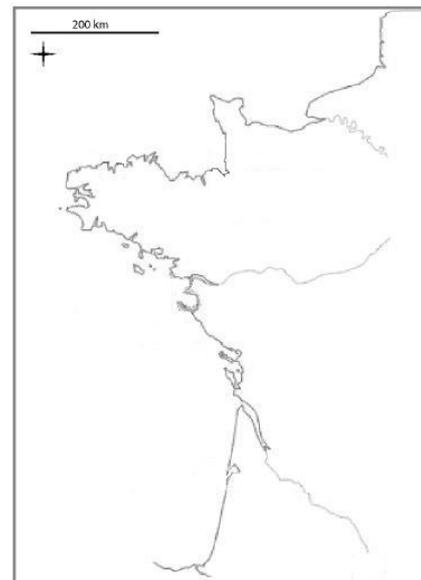


Classification

Mollusque
Classe des Bivalves Lamellibranches
Ordre des Venéroidés
Famille des Pharidés

Ensis arcuatus (Jeffreys, 1865)

Nom commun : couteau arqué



Distribution - type de substrat

Présent de la Norvège à la péninsule ibérique. Espèce commune aux populations parfois denses, dans des sables fins à moyens propres, du bas de l'estran à la profondeur de 40 m. (Teeble, 1966).

Type EUNIS : A5.241 « lower shore and shallow subtidal, slighty muddy fine sand », avec *Echinocardium cordatum* ; ce peuplement n'est pas signalé sur les deux façades étudiées.

Particularités

Jusqu'à 20 cm de longueur et 2 de large ; vit enfoncé verticalement dans le sédiment jusqu'à une dizaine de cm. C'est un filtreur : les deux siphons affleurent la surface du sédiment, laissant la trace d'un « 8 ». Il est comestible et fait l'objet d'une pêche à pied.

Les deux valves sont identiques. La courbe est la caractéristique de l'espèce, mais le côté portant la charnière est généralement plus droit, que *E. ensis* de forme plus courbée, ce qui l'en différencie.

Fiche n°14 : **PHYMATOLITHON CALCAREUM**



Photos : Ifremer



Classification

Algue Rhodophyte

Ordre des Corallinales

Classe des Rhodophycées

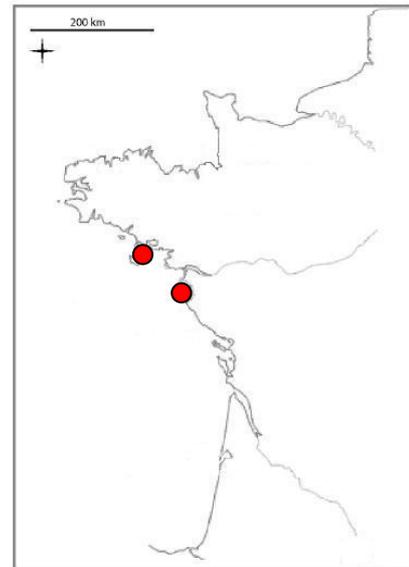
Famille des Corallinacées

Synonymes

Lithothamnium calcareum (Areschoug, 1852)

Lithothamnium corallioides

Noms communs : maërl, lithothamnion, lithotame



Distribution - type de substrat

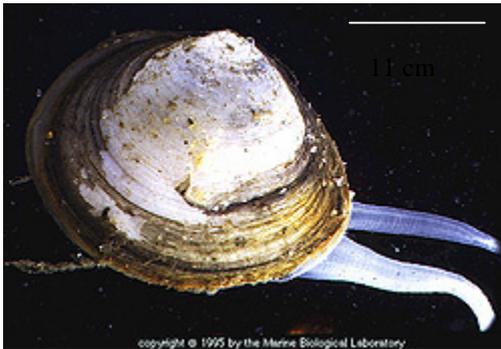
L. calcareum se rencontre sur les côtes nord-est de l'Atlantique et en Méditerranée. Espèce observée surtout en infralittoral entre 10 et 30 m. Plusieurs espèces proches sont groupées sous le terme de maërl, et se trouvent souvent en mélange, ainsi *Lithothamnium calcareum* et *L. purpureum* (ou *Phymatolithon polymorphum*) et *Phymatolithon calcareum* (Pallas) in Adey & Mckibbin 1970.

Peuplement spécifique EUNIS A5.51 distingué en deux faciès : A5.513 avec *Lithothamnium corallioides* sur fond envasé, et A5.511, avec *Phymatolithon calcareum* sur fond de sable grossier. Les deux faciès sont observés devant les côtes du Morbihan et en baie de Bourgneuf. On observe aussi du maërl mort ensablé en Baie de Seine.

Particularités

Algue dont le thalle est très calcifié et qui forme des croûtes peu épaisses rose-violacé à l'état jeune. Elle forme des "branches" d'environ 2 cm, plus ou moins ramifiées quand elle est âgée. La multiplication des thalles peut être végétative, d'où une arborescence complexe sur un même support. Cette structure complexe favorise l'installation d'un grand nombre d'invertébrés. Le thalle absorbe les minéraux contenus dans l'eau de mer, essentiellement du calcium (30-35%) mais aussi du magnésium (2-4%), du fer et des oligo-éléments, d'où son exploitation pour la pharmacie, la médecine et l'amendement calcaire. L'ensemble contient 90 à 95% de matière minérale et 3 à 6% de matière organique.

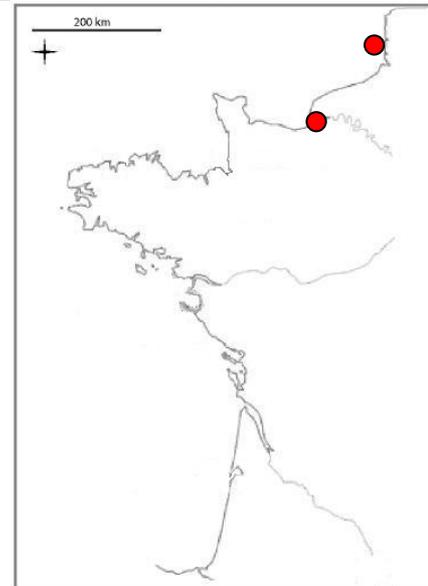
Fiche n°15 : **MACOMA BALTHICA**



Classification

Mollusque
Classe des Bivalves Lamellibranches
Ordre des Vénéroïdés
Famille des Tellinidés

Macoma balthica (Linné 1758)
Noms communs : macome, telline de la Baltique



Distribution- type de substrat

Présent de la Norvège à la péninsule ibérique (Teeble, 1966). Très abondant localement dans les vases et sables envasés, infralittoraux et intertidaux, en mode abrité.

Espèce type de plusieurs peuplements EUNIS :

- A2.4111 « littoral gravely mud »,
- A2.31 « mid-estuarine mud shore »,
- A5.331 « infralittoral sandy mud » avec *Nephtys hombergii* (fiche 18),
- A5.214 « sables sublittoraux sous salinité réduite »,
- A2.241 « muddy sand shore » avec *Arenicola marina*,
- A5.222 « sable mobile infralittoral en milieu euryhalin » accompagné de *Nephtys cirrosa* ; présent dans l'estuaire de la Seine,
- A5.22_FR01 « fine muddy sand », avec *Abra alba* (fiche 1); signalé le long du littoral de Manche-Est par Desroy *et al.* (2002).

Particularités

Longueur : 3 cm max., forme plus ou moins ovale, lisse, de couleur claire très variable, caractérisée par des bandes concentriques sombres.

Mode d'alimentation mixte original : l'animal possède de longs siphons avec lesquels il aspire les particules déposées autour de lui, mais il peut aussi, quand le courant est suffisant, lever verticalement les siphons pour se nourrir du matériel en suspension ; d'où son classement comme déposivore et accessoirement suspensivore.

Fiche n°16 : MACTRA CORALLINA



(photos uco-br.fr)

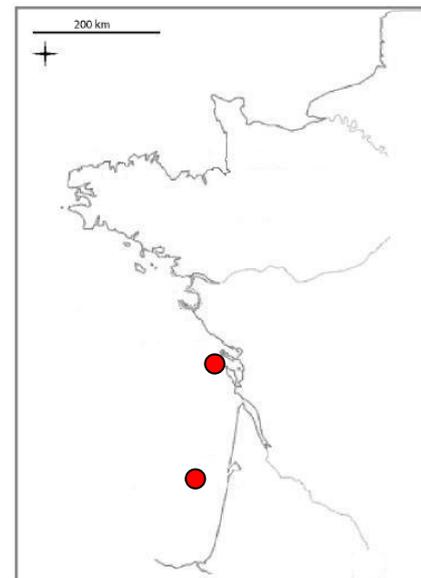


Classification

Mollusque
Classe des Bivalves Lamellibranches
Ordre des Vénéroïdés
Famille des Mactridés

Synonymes

Mactra corallina (Linné, 1758)
Mactra stultorum (Linné, 1758)
Cardium corallinum (Linné, 1758)
Mactra corallina var. *atlantica*, Bucquoy (in
Dautzenberg et Dollfus)
Mactra fasciata (Lamarck)
Noms communs : mactre rayée, coralline,
violette



Distribution - type de substrat

Présent de la mer du Nord à la Méditerranée, et en Mer Noire. Espèce commune.

Sables propres depuis le bas de l'intertidal jusqu'à -20m. env.

Espèce caractéristique du peuplement EUNIS A5.25 « sable fin circalittoral », observé sous sa forme A5.25_FR01 de sable fin circalittoral à *Chamelea (Venus) striatula* (fiche 7) et *Dosinia lupina*, en façade atlantique, sur les côtes landaises et au large d'Oléron.

Particularités

Longueur jusqu'à 7 cm ; coquille triangulaire fine, brillante et marquée de bandes radiantes violacées. L'intérieur des valves est de couleur violette.

Régime alimentaire filtreur, grâce à de courts siphons.

Fiche n°17 : **MALDANE GLEBIFEX**



(photos Ifremer - X.Caisey)

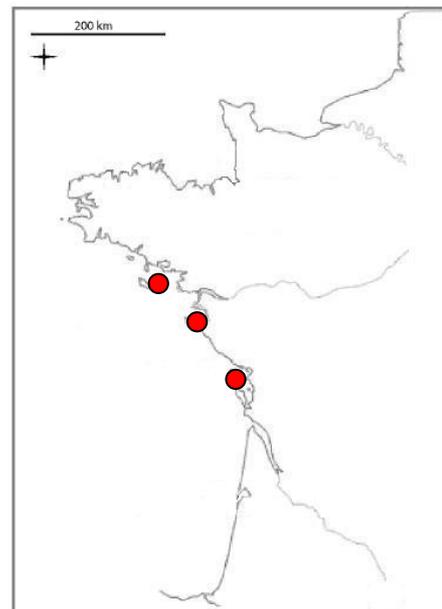


Classification

Annélide
Classe des Polychètes
Ordre des Capitellidés
Famille des Maldanidés

Maldane glebifex (Grübe, 1860)

Nom commun : maldane



Distribution- type de substrat

Espèce observée de la Mer du Nord au Portugal en infralittoral côtier.

Milieu envasé, sables vaseux et vases sableuses.

Typologie EUNIS (1999) : A4.3, non figuré dans les zones concernées.

Présente en baies de Vilaine, de Bourgneuf et dans les Pertuis Charentais, dans les peuplements à vase infra ou circalittorale (A5.34 et A5.361).

Particularités

Annélide tubicole qui construit son tube, très épais, avec la vase environnante. Les densités peuvent être élevées (250 m⁻² d'après Ménesguen, 1980). Comme beaucoup de tubicoles à forte densité, cette espèce piège les particules en suspension et renforce ainsi l'envasement du sédiment. Dépositivore de sub-surface.

Fiche n°18 : **NEPHTYS HOMBERGII**

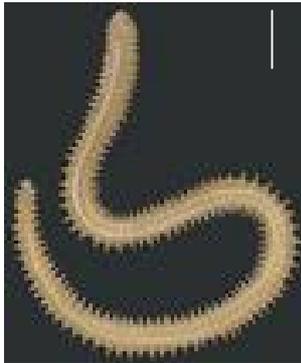
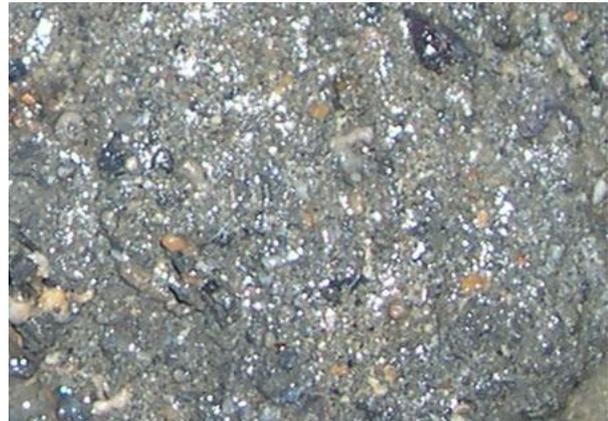


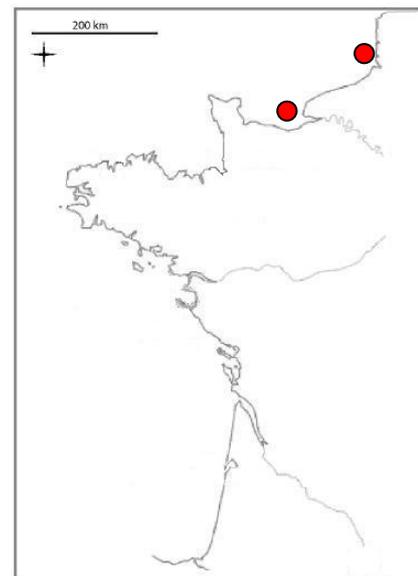
photo ADW,
University of Michigan,
Museum of Zoology



Classification

Annélide
Classe des Polychètes
Ordre des Phyllodocidés
Famille des Nephtyidés

Nephtys hombergii (Savigny, 1818)
Nom commun : gravette blanche



Distribution - type de substrat

Espèce récoltée de la Mer du Nord à la Méditerranée. Espèce très commune et omniprésente.

Sables envasés du proche infralittoral et de l'intertidal

Espèce type des peuplements EUNIS suivants:

- A2.31 « polychaete-bivalve dominated estuarine muddy shore » à *Macoma balthica*,
- A2.32 « upper estuarine mud shore »,
- A5.323 « infralittoral soft mud with variable salinity »,
- A5.331 « infralittoral sandy mud » avec *Macoma balthica* (fiche 15),
- A5.244 « infralittoral shallow muddy sand » avec *Spisula subtruncata* (fiche 27). Ce peuplement est présent et très étendu le long du littoral de Manche-Est, ainsi qu'en baie de Seine et en baie des Veys ; il est présent également le long des côtes anglaises (Gentil, 2007).

Particularités

Longueur 10-20cm max. Couleur blanche avec les soies jaunes. La tête porte une bouche (proboscis) qui peut se dévaginer largement, car c'est un prédateur omnivore. Très utilisé comme appât pour la pêche, donc très recherché sur les estrans.

Fiche n°19 : NUCULA NITIDOSA



(photo conchology.be)

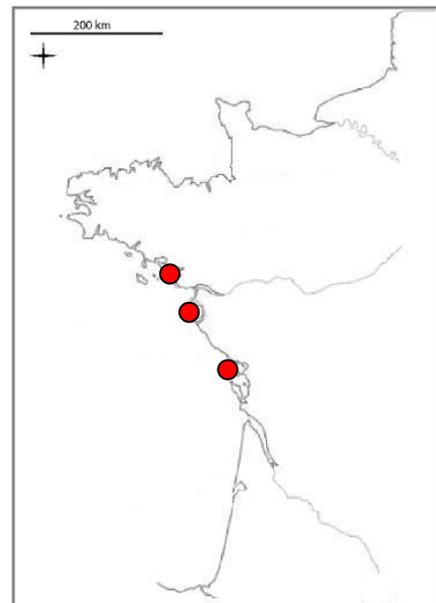


Classification

Mollusque
Classe des Bivalves Lamellibranches
Ordre des Nuculoidés
Famille des Nuculidés

Synonymes

Nucula turgida (Leckenby & Marshall, 1875)
Nucula nitidosa (Winckworth, 1930)
Nucula turgida variété *nitidosa* (Winckworth, 1930)
Nucula moorei (Winckworth, in Teeble, 1966)
Nom commun : nucule



Distribution - type de substrat

Espèce mondialement répartie, présente de la Norvège à la Méditerranée, et le long de la côte ouest africaine jusqu'au cap de Bonne Espérance. Espèce très commune dans le proche infralittoral où elle peut être très abondante localement et jusqu'à une trentaine de mètres maximum (Teeble, 1966).

Vases pures de l'infralittoral.

Espèce type du peuplement EUNIS : A5.34_FR01 « vases pures infralittorales », avec *Abra nitida*, en Atlantique, dans le domaine très côtier (baies de Vilaine, de Bourgneuf et de Marennes).

Particularités

Petite coquille de couleur jaune-brun à vert, avec de fines lignes radiaires brunes.

Longueur maximale 1 cm. Alimentation par filtration.

Fiche n°20 : **NUCULA NUCLEUS**



(photo habitas.org.uk)

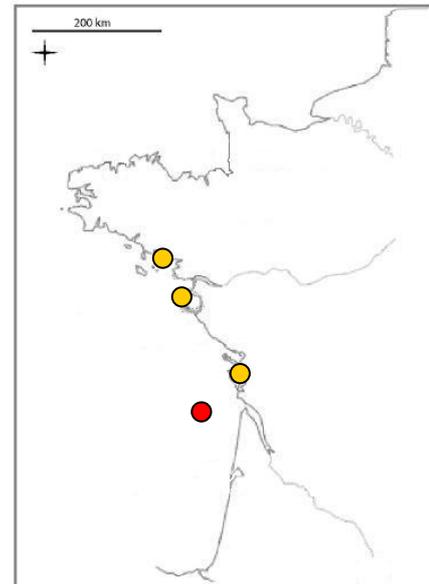


Classification

Mollusque
Classe des Bivalves Lamellibranches
Ordre des Nuculoidés
Famille des Nuculidés

Nucula nucleus (Linné, 1758, 1767)

Noms communs : nucule, noisette



Distribution- type de substrat

Mondialement répartie : Présent de la Norvège à la Méditerranée, et le long de la côte ouest africaine jusqu'au cap de Bonne Espérance. Espèce très commune, peut être très abondante localement.

Sables hétérogènes grossiers et gravelles envasées, du proche infralittoral jusqu'à -150m.

Espèce qui caractérise deux peuplements EUNIS :

- A5.43_FR02 « hétérogène envasé infralittoral », qui est présent en baie de Vilaine, de Bourgneuf et dans les Pertuis Charentais : ●
- A5.45_FR01 « sable hétérogène envasé circalittoral profond » avec *Pitar rudis* et *Amphiura chiajei*. Ce peuplement est décrit au large de l'estuaire de la Gironde : ●

Particularités

Petite coquille de couleur jaune-brun à vert, avec de fines lignes radiaires brunes. Longueur maximale 1 cm. Alimentation par filtration.

Fiche n°21 : OPHELIA BOREALIS



Photo : species-wikimedia.org



Classification

Annélide

Classe des Polychètes

Ordre des Ophelidés

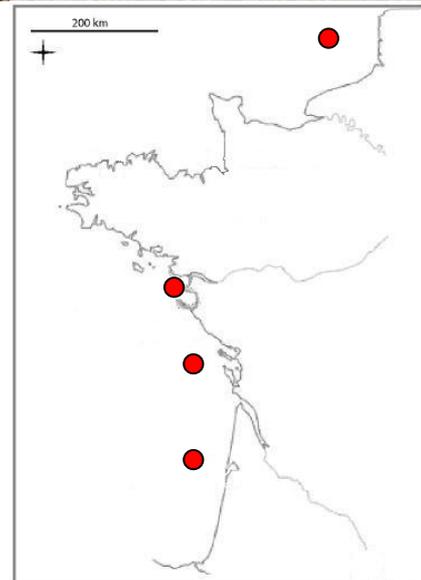
Famille des Ophéliidés

Synonymes

Ophelia borealis (Quatrefages, 1866),

Ophelia limacina (Rathke, 1843)

Nom commun : ophélie



Distribution- type de substrat

Espèce boréale, présente depuis les mers arctiques, de la Mer du Nord à l'Atlantique.

Espèce commune dans les sables fins propres du proche infralittoral au circalittoral.

Espèce caractéristique d'un peuplement EUNIS : A5.251 « circalittoral mobile fine sand » avec *Echinocyamus pusillus* (fiche 12) et *Abra prismatica*. Ce peuplement est omniprésent en Manche-Est sur les très nombreux bancs sableux mais plus rare en Atlantique où il apparaît par placage.

Particularités

3 cm max., annélide sédentaire sans tube.

Couleur rose, branchies rouge-coral caractéristiques ; partie antérieure fusiforme plus épaisse, la moitié postérieure porte les soies dorsales. Dépositivore.

Fiche n°22 : OPHIOTHRIX FRAGILIS



photos : univ-lehavre.fr



Classification

Echinoderme

Classe des Stelleroidés

Ordre des Ophiuridés

Famille des Ophiotrichidés

Synonymes

Ophiothrix fragilis (Abildgaard in O.F.Müller, 1789),

Asterias fragilis (Abildgaard),

Asterias rubra (Delle Chiaje),

Ophiothrix rubra (Ljungman, 1872)

Nom commun : paquerette



Distribution - type de substrat

Présent de la Mer du Nord à la Méditerranée, dans des sables grossiers et gravelles de l'infralittoral soumis à forts courants.

Espèce commune parfois en densité forte.

Espèce type d'un peuplement EUNIS : A5.445 « brittlestar beds on sublittoral mixed sediment » avec ou sans *Ophiocomina nigra* qui n'est pas présent dans les secteurs étudiés.

En Atlantique, les bancs d'*Ophiothrix fragilis* atteignent le maximum de densité dans le peuplement de sables hétérogènes envasés (Hily, 1976). En Manche orientale, les populations les plus denses sont dans les fonds les plus grossiers A4.13_FR02 et A4.14, au niveau du Pas de Calais.

Particularités

Disque d'environ 2 cm de diamètre portant 5 bras de 8 cm de long, se cassant facilement (d'où son nom). Disque et bras de couleur brun-rouge. Epines claires.

Alimentation détritivore. Peut capter les particules en suspension grâce à ses bras levés dont les cils les canalisent jusqu'à la bouche.

Fiche n°23 : PECTINARIA KORENI



(photo marmenor.org)



Classification

Annélide

Classe des Polychètes sédentaires

Ordre des Terebellidés

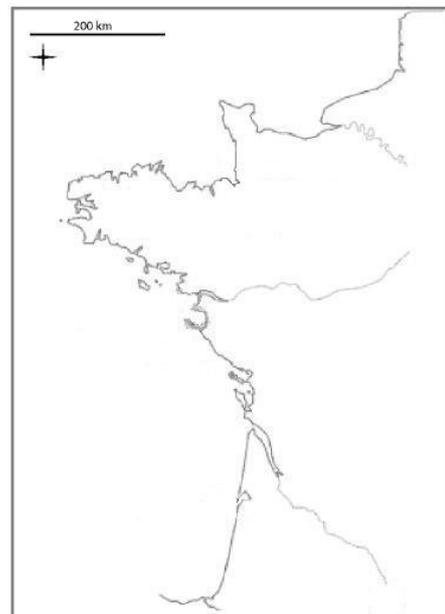
Famille des Pectinariidés

Synonymes

Pectinaria koreni (Malmgren, 1866)

Lagis koreni (Malmgren)

Nom commun : vers trompette



Distribution - type de substrat

Présent de la Norvège à la Méditerranée. Espèce assez peu commune.

Sables fins envasés du proche infralittoral et du bas intertidal.

Espèce type d'un peuplement EUNIS : A5.355 « circalittoral sandy mud » avec *Phaxas* (*Cultellus*) *pellucidus* non présent dans les zones étudiées.

Particularités

Annélide tubicole de 6 cm de long max. Vit dans un tube très fragile d'environ 8 cm max., de 9 mm de diamètre, conique, faiblement arqué et ouvert aux deux extrémités. Ce tube, enfoncé verticalement, est formé de particules fines sableuses agglomérées par du mucus.

Se nourrit par filtration de particules en suspension, captées sur le panache branchial de couleur blanc-rose.

Fiche n°24 : PISTA CRISTATA



Photo : warmus.com/blaschka-cornell



Classification

Annélide

Classe des Polychètes

Ordre des Terebellidés

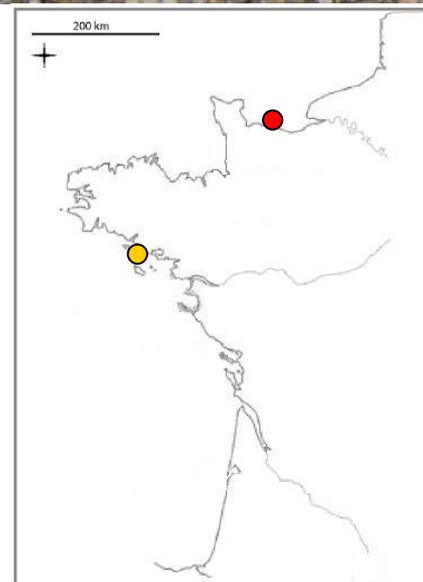
Famille des Terebellidés

Synonymes

Pista cristata (Malmgren, 1865)

Amphitrite cristata (Müller, 1776)

Nom commun : vers à panache



Distribution

De la Baltique à la mer de Weddel, Manche – Atlantique - Méditerranée,
Sable envasé plus ou moins grossier de basse mer et d'infralittoral. Zones abritées.

Cette espèce caractérise deux peuplements EUNIS :

- A5.44_FR01 « gravier envasé circalittoral côtier » où elle est associée à *Timoclea (Venus) ovata*. Ce peuplement est observé au Nord de Belle-Ile et en baie de Quiberon. ●
- A5.43_FR03 « hétérogène envasé infralittoral » présent en Manche-Est sur les rives de la baie de Seine. ●

Particularités

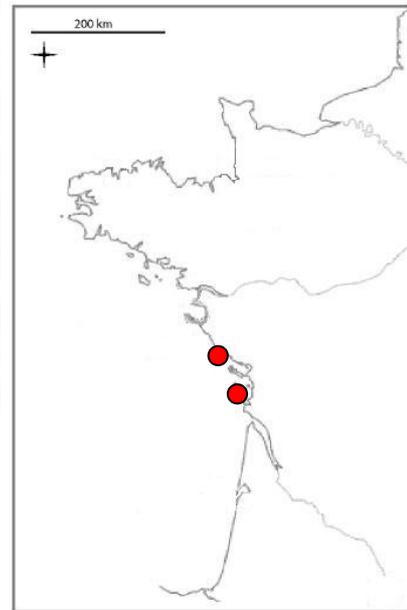
Annélide de couleur rouge foncé, de 10 cm de long max. et 6 mm de large, sédentaire tubicole. Le tube est membraneux et agglomère sans structuration divers débris : sable, coquilles, algues...

La région antérieure porte de nombreux tentacules fins, permettant une alimentation par filtration du matériel en suspension.

Fiche n°25 : **SABELLARIA ALVEOLATA**



Photo : http://www.sb-roscoff.fr/Enseignement/pdf/sabellaria_alveolata.pdf



Classification

Annélide
Classe des Polychètes
Ordre des Terebellidés
Famille des Sabellariidés

Sabellaria alveolata (Linné, 1767)
Nom commun : hermelle

Une espèce voisine *S. spinulosa* se trouve parfois en mélange sur les côtes vendéennes. Elle se rencontre en baie de Bourgneuf, en zone rocheuse subtidale, sous forme de placages (type EUNIS A4.22).

Distribution - type de substrat

Distribuée du nord des îles britanniques au Maroc, *S. alveolata* se développe sur substrats meubles intertidaux, en mode battu ou non. Une variété dite « en boule » se développe sur platiers rocheux, sous forme encroûtante.

Espèce type du peuplement EUNIS A5.612 « sublittoral mixed sediment with variable salinity » Quelques récifs sont décrits sur les côtes de Vendée, dont un, bien développé, à Barbâtre, au sud ouest de Noirmoutier (Dubois *et al.*, 2000).

Particularités

Longueur 3 à 4cm, la tête est dominée par plusieurs rangées de tentacules pour capter les particules. Le taux de filtration, quoique faible, devient relativement conséquent quand les densités sont supérieures à 10 000 ind.m⁻² dans un récif.

L'animal vit dans un tube de sédiment sableux aggloméré par ses propres sécrétions. L'agglomération des tubes forme des récifs pouvant atteindre 1m de hauteur et sur des surfaces de plusieurs hectares. Dans les interstices du récif vit une faune très riche qui en fait une entité à biodiversité élevée. Les récifs sont des milieux arénacés, donc fragiles et sensibles à l'action d'engins de pêche, au piétinement, à l'hydrodynamisme fort. L'espèce n'est pas protégée, mais le récif seul est un habitat protégé Natura 2000 : http://natura2000.environnement.gouv.fr/habitats/t2tmp/tome2/1170_4.pdf. Sur les secteurs étudiés, seul le récif de Barbâtre, en baie de Bourgneuf fait l'objet d'une protection locale.

Fiche n°26 : SPATANGUS PURPUREUS



(photo doris.ffessm.fr et photo Ifremer O.Dugornay)

Classification

Echinoderme

Classe des Echinoidés

Ordre des Spatangoidés

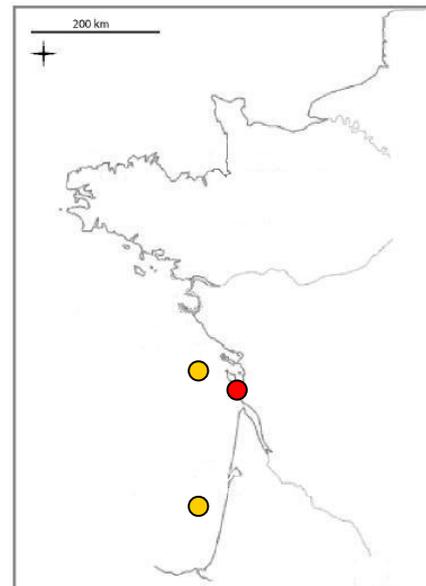
Famille des Spatangidés

Synonymes

Spatangus purpureus (Müller, 1776)

Spatangus meridionalis (Risso, 1825)

Noms communs : oursin pourpre, cœur rouge, spatangue pourpre



Distribution - type de substrat

Espèce commune, présente de la Norvège à l'Afrique occidentale.

Légèrement enfoui dans le sédiment : sables envasés, du bas de l'estran à 1000 m. de profondeur, préférentiellement dans des zones bien brassées de la bande infralittorale.

Types EUNIS : A5.23 « infralittoral fine sand », A5.24 « infralittoral muddy sand », A5.25 « circalittoral fine sand ». Les deux derniers peuplements apparaissent en Atlantique sous leurs faciès A5.24_FR01 (S.W de Noirmoutier, ●) et A5.25_FR01 (côtes landaises et le large des Pertuis, ●).

Particularités

10-12 cm max. de long. Le squelette calcaire est irrégulier en forme de cœur légèrement aplati en face ventrale et bombé en face dorsale. Epines de couleur violette et claire. Vit enfoui dans le sédiment meuble où il se déplace par ondulation de ses épines. Alimentation détritivore. Quand l'animal meurt, subsiste le squelette blanc, très fragile.

Fiche n°27 : **SPISULA SUBTRUNCATA**



photo : wikipedia



Classification

Mollusque

Classe des Bivalves Lamellibranches

Ordre des Vénéroïdés

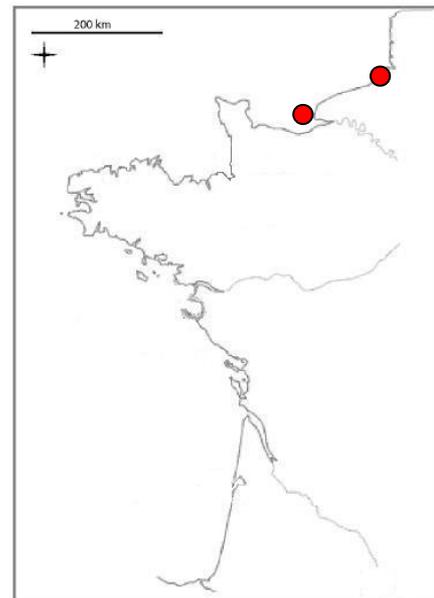
Famille des Mactridés

Synonymes

Spisula subtruncata (da Costa, 1778)

Mactra subtruncata

Nom commun : spisule



Distribution - type de substrat

Présent de la Norvège à la mer Méditerranée et jusqu'aux îles Canaries (Teeble, 1966) ; Sables légèrement envasés de l'intertidal jusqu'à environ 36m de profondeur. Espèce commune.

Espèce type du peuplement EUNIS : A5.244 « shallow muddy sand » avec *Nephtys hombergii* (fiche 18), observé en Manche-Est le long du littoral, en baie de Seine et en baie des Veys. Il est présent sur les côtes anglaises. En Atlantique elle est présente dans le peuplement A5.242 « sable fin envasé compact de l'infra-littoral ».

Particularités

Coquille blanche triangulaire, épaisse, portant souvent des bandes concentriques sombres. Récoltée à pied en bas d'estran pour la consommation.

Fiche n°28 : VENUS CASINA



(photo : marlin.ac.uk)

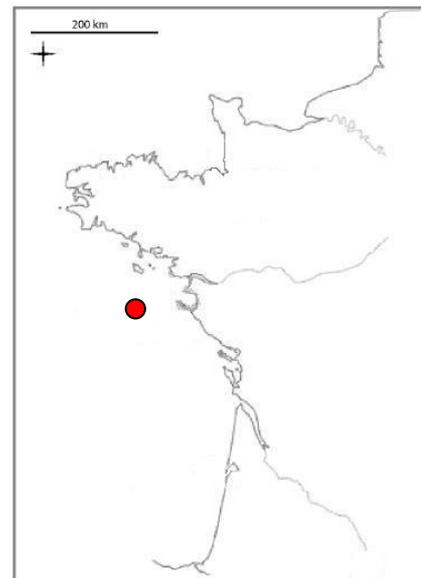


Classification

Mollusque
Classe des Bivalves Lamellibranches
Ordre des Vénéroïdés
Famille des Vénéridés

Synonymes

Venus casina (Linné, 1758)
Circomphalus casina (Linné, 1758)
Nom commun : casine



Distribution- type de substrat

Présent des côtes de Norvège jusqu'en Afrique de l'Ouest, et en Méditerranée (Teeble, 1966).

Sables moyens à grossiers envasés, gravelles du proche infralittoral jusqu'à -200 m. Espèce assez commune.

Espèce caractéristique du peuplement EUNIS : A5.14_FR01 « gravier circalittoral », avec *Astarte sulcata* (fiche 4). Ce peuplement s'observe en Atlantique, de Belle-Ile au plateau de Rochebonne.

Particularités

Longueur maximale 5 cm. Coquille épaisse, ronde, blanchâtre, portant de très nombreuses sculptures concentriques irrégulières en épaisseur et quelques légères bandes radiales rosées.

Fouisseur, siphonné, s'alimente par filtration de matières en suspension.

Fiche n°29 : VENUS VERRUCOSA



(photo : Ifremer - X.Caisey)



(photo Ifremer – O.Dugornay)

Classification

Mollusque

Classe : Bivalves Lamellibranches

Ordre : Vénéroïdés

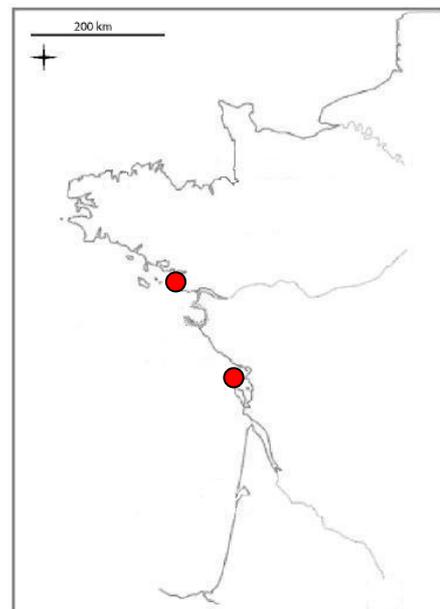
Famille : Vénéridés

Synonymes

Venus verrucosa (Linné, 1758)

Ventricola verrucosa (in Inventaire Roscoff)

Nom commun : praire



Distribution- type de substrat

Présent du nord de l'Angleterre à la Manche jusqu'en Afrique de l'Ouest, Canaries, Cap Vert, jusqu'au Cap de Bonne Espérance, et en Méditerranée (Teeble, 1966).

Sables grossiers envasés, gravelles, depuis le bas de l'infralittoral jusqu'à -100m (Teeble, 1966). Espèce commune.

Espèce type de peuplements EUNIS :

- A5.12 « infralittoral coarse sediment », que l'on retrouve en Atlantique en A5.12_FR01 « gravier propre infralittoral » à *Dosinia exoleta* (fiche 11),
- A5.132 « circalittoral coarse sand and gravel »,
- A5.43_FR01 « gravier envasé infralittoral » avec *Dosinia exoleta*. Ce dernier peuplement s'observe en Atlantique, en baie de Vilaine et dans les Pertuis.

Particularités

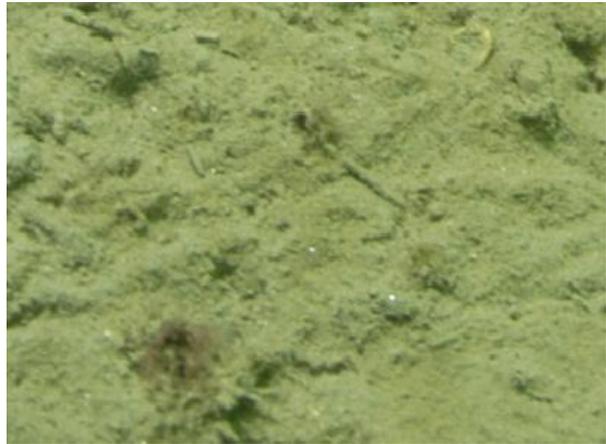
Longueur maximale 7 cm, en moyenne 4 cm. Coquille épaisse, ronde, blanchâtre parfois couleur rouille, portant une vingtaine de sculptures concentriques épaisses, faites d'une suite de petites bosses. Fousseur ; alimentation par filtration de matières en suspension.

Espèce commerciale, objet d'une pêche active à pied et par dragage.

Fiche n°30 : **VIRGULARIA TUBERCULATA**



(photo : atcle.uwphoto.no)

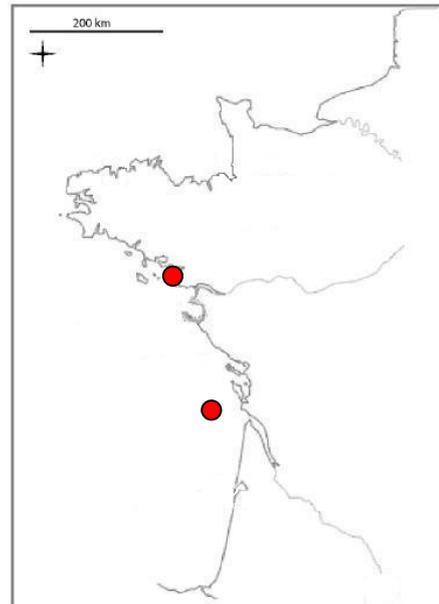


Classification

Coelentéré Cnidaires anthozoaires
Classe des Octocoralliaires
Ordre des Pennatulacés
Famille des Virgulariidés

Virgularia tuberculata (Marshall, 1883)

Noms communs : pennatule, peigne



Distribution- type de substrat

Présent de la Norvège à la Méditerranée, en densités faibles, mais régulières.

Vases pures ou légèrement sableuses, du côtier au circalittoral.

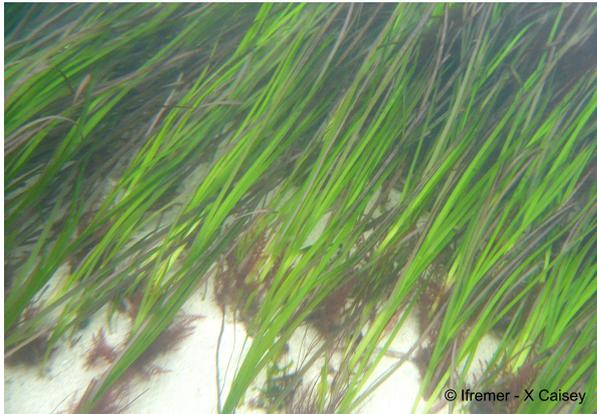
Espèce type d'un peuplement EUNIS : A5.361 « Seapens and burrowing megafauna in circalittoral muds ». Ce peuplement s'observe en baie de Vilaine et face à l'estuaire de la Gironde.

Peuplement codé ZNIEFF-MER 04.1.1 « Vases molles à *Virgularia mirabilis*-*Virgularia tuberculata* ».

Particularités

Alimentation par filtration.

Fiche n°31 : ZOSTERA MARINA



(Photo X.Caisey, Ifremer)



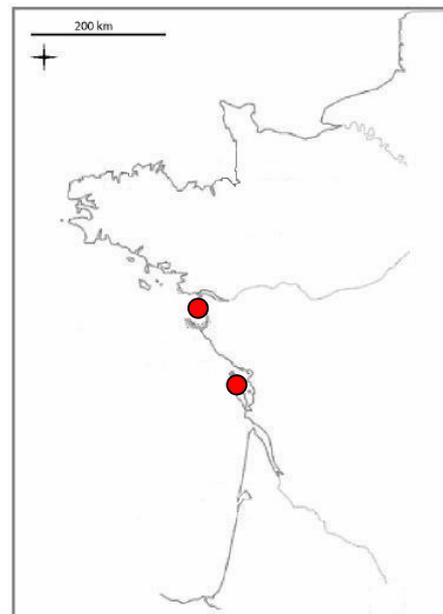
Classification

Phanérogame, plante à fleur
Classe des Liliopsida
Ordre des Potamogetonales
Famille des Zosteracés

Zostera marina (Linné, 1753)

Noms communs : zostère, prairie

(Une espèce voisine *Z. noltii* est souvent rencontrée en mélange avec la précédente, mais est plus fréquemment observée dans les eaux plus méridionales.)



Distribution - type de substrat

C'est une espèce d'eau froide largement répandue dans l'Atlantique Nord, des Etats Unis à la Mer du Nord, de l'Espagne à la Mer Noire dans quelques stations isolées marines et dans les étangs du littoral. On rencontre ces herbiers dans les baies et les estuaires ; le sédiment est généralement sableux propre ou sablo-vaseux, rarement vaseux.

Le type de peuplement EUNIS A5.5331 « *Zostera* beds on lower shores or infralittoral clean or muddy shores » est représenté en Atlantique dans les Pertuis et en baie de Bourgneuf. Carte de distribution nationale : http://www.tela-botanica.org/page:chorologie_carte?format=html&module=chorologie&action=carte_presence&pr=25&nt=7251

Particularités

Des branches partent d'un rhizome enterré ; chaque branche porte plusieurs feuilles. Les feuilles sont rubanées et nervurées, de quelques mm de large et jusqu'à 1m de long ; la plante porte des fleurs mâles et des fleurs femelles.

Cette espèce est sensible à la qualité de l'environnement et est utilisée comme indicateur de la qualité de l'eau, pour la DCE, par exemple. L'herbier de zostère est un milieu qui abrite une riche faune d'invertébrés, il offre d'excellentes conditions de reproduction et de nurserie à de nombreuses espèces de poissons. Son niveau de biodiversité est élevé.

