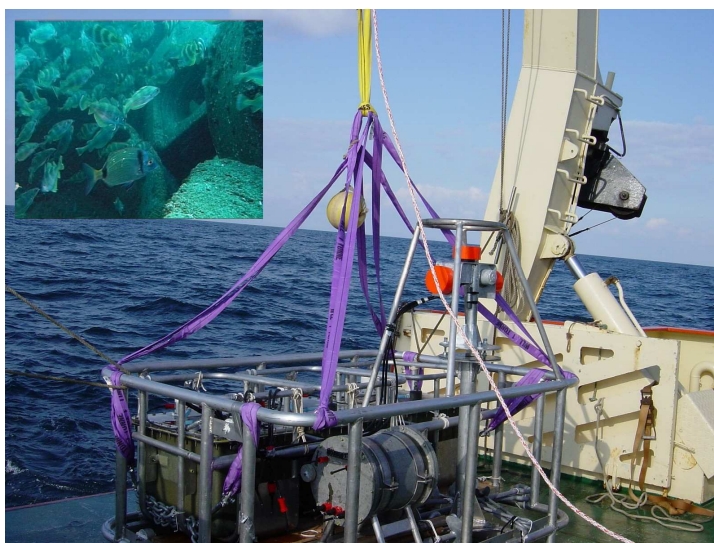


Suivi scientifique des récifs artificiels

Capbreton, Soustons / Vieux-Boucau

Messanges / Moliets



Campagne 2006

Suivi scientifique des récifs artificiels de Capbreton, Soustons / Vieux-Boucau et Messanges / Moliets

Campagne 2006

Maître d'ouvrage :

Aquitaine Landes Récifs (A.L.R.)
501, route de Lestrilles
40990 Saint Paul les Dax

Maître d'œuvre :

OCEANIDE
1, quai Silguy
40000 Mont de Marsan

Responsables de l'étude :

Nicolas DALIAS, Thomas SCOURZIC

Participants aux missions de terrain :

Membres de l'A.L.R.

Crédits photographiques :

Nicolas DALIAS et A.L.R.

Photographie page de garde :

Station acoustique Ifremer avant immersion (A.L.R.)

Ce document doit être cité sous la forme suivante :

DALIAS N., SCOURZIC T., 2006. Suivi des récifs artificiels de Capbreton, Soustons / Vieux-Boucau et Messanges / Moliets Campagne 2006. Contrat Aquitaine Landes Récifs (A.L.R.) & OCEANIDE, Fr : 1-58.

1	Introduction	5
1.1	Contexte général du projet.....	5
1.2	Présentation de la zone d'immersion des récifs artificiels	6
1.2.1	Capbreton	6
1.2.2	Soustons / Vieux-Boucau.....	7
1.2.3	Messanges / Moliets	8
1.3	Objectifs de la présente étude	9
2	Suivi scientifique des récifs artificiels de 1999 à 2005	10
2.1	Etude préliminaire à l'immersion des récifs artificiels	10
2.2	Récifs artificiels de Capbreton	10
2.3	Récifs artificiels de Soustons / Vieux-Boucau	13
2.4	Récifs artificiels de Messanges / Moliets.....	15
2.5	Discussion.....	15
3	Suivi scientifique des récifs artificiels 2006	17
3.1	Méthodologie	17
3.1.1	Zones du suivi.....	17
3.1.1.1	Récifs artificiels de Capbreton	17
3.1.1.2	Récifs artificiels de Soustons / Vieux-Boucau.....	18
3.1.2	Prise en compte de la variabilité des observations	18
3.1.3	Paramètres étudiés.....	19
3.2	Résultats et discussion	19
3.2.1	Diversité spécifique.....	19
3.2.1.1	Récifs artificiels de Capbreton	19
3.2.1.2	Récifs artificiels de Soustons / Vieux-Boucau.....	20
3.2.1.3	Discussion	21
3.2.2	La fréquence de présence des espèces	22
3.2.2.1	Récifs artificiels de Capbreton	22
3.2.2.2	Récifs artificiels de Soustons / Vieux-Boucau.....	23
3.2.2.3	Discussion	23
3.2.3	Densité, taille et biomasse	23
4	Conclusion.....	26
4.1	Des résultats encourageants	26
4.2	Les récifs artificiels, un outil de gestion des ressources.....	26
4.3	Perspectives	28
4.3.1	Proposition de protocole d'un suivi scientifique	28
4.3.1.1	L'étude de la colonisation des récifs en plongée sous-marine.....	29
4.3.1.2	L'étude halieutique par pêche expérimentale	31
4.3.1.3	Suivi des déplacements d'espèces exploitées par la pêche	34
4.3.1.4	L'association Aquitaine Landes Récifs A.L.R.....	36
4.3.1.5	Réunions.....	36
4.3.2	Projets d'immersions de récifs artificiels	36
5	Références bibliographiques	39
6	Annexes	42

Remerciements

Cette étude a été réalisée grâce au concours financier de la Région Aquitaine, du Département des Landes, du Syndicat Intercommunal du Port d'Albret et de l'association Aquitaine Landes Récifs. Nous profitons de ce court paragraphe de remerciements pour saluer l'intérêt de cette association pour les problèmes de gestion halieutique et écologique de la zone côtière et leur volonté de soutenir l'activité de pêche professionnelle.

Nous tenons à remercier chaleureusement les membres de l'association qui ont réalisé la collecte des données lors de ce suivi scientifique des récifs artificiels de Capbreton, Soustons / Vieux-Boucau et Messanges / Moliets.

Avertissements

L'étude du suivi scientifique de la campagne 2006 repose uniquement sur les données collectées par les membres de l'association A.L.R. L'intervention tardive d'OCEANIDE dans cette étude et les mauvaises conditions météorologiques de cette fin d'année n'ont pas permis aux membres d'OCEANIDE de participer activement aux campagnes de collecte. Un protocole d'accord est en cours de rédaction entre l'association A.L.R. et OCEANIDE pour l'année 2007.

Par ailleurs, les noms scientifiques des espèces sont indiqués lors de leur première apparition dans le texte. Les noms vernaculaires des espèces sont par la suite employés.

1 Introduction

1.1 Contexte général du projet

Le littoral aquitain, comme bon nombre de zones côtières, a souffert d'une exploitation intensive (Léauté et Caill-Milly, 2003). Cette mauvaise gestion des ressources halieutiques (capture d'individus trop jeunes, pêche en période de reproduction, etc.) a provoqué une diminution des stocks pour de nombreuses espèces. Cette situation de mauvaise exploitation ou de surexploitation pose des questions sur la conservation des ressources vivantes mais aussi sur la situation financière des métiers de la pêche. En quelques années, le littoral aquitain a connu de nombreux bouleversements concernant les activités halieutiques (Léauté, 2000).

Le concept des récifs artificiels est ancien et certainement lié à l'observation faite par les pêcheurs que la pêche était bien plus importante au voisinage d'épaves ou de structures volontairement immergées. Ces structures faisant office de nouveaux substrats disponibles. Dans un premier temps, les poissons et les invertébrés mobiles sont attirés par cette nouvelle structure, puis, dans un second temps, une véritable production de biomasse peut se réaliser. Des réseaux trophiques complexes peuvent alors s'installer et un nouvel écosystème peut se développer.

La première expérience de récif artificiel en Atlantique a été réalisée en 1990 par l'installation du récif du Porto à Mimizan (40), conduite par l'Association pour la Défense, la Recherche et les Etudes Marines de la Côte Aquitaine (De Casamajor, 1992 et 1997, ADREMCA, 1996).

Sur l'initiative de l'association Aquitaine Landes Récifs (A.L.R.), créée par Monsieur Gérard Fourneau, un projet d'implantation de récifs artificiels sur la côte landaise a vu le jour en 1996. Cette association a pour objectif d'implanter des récifs artificiels sur le littoral aquitain et d'assurer leur gestion. L'A.L.R. souhaite protéger et enrichir les ressources naturelles, afin de rationaliser l'exploitation de la zone côtière pour favoriser le développement de la pêche artisanale. Le conseil d'administration de l'A.L.R. est composé de quatorze membres. Il comprend des pêcheurs professionnels, des plaisanciers, des pêcheurs de surf casting, des plongeurs et des biologistes. L'association possède une section technique (recherches sur la création de structures), une section halieutique (projets d'implantation d'huîtres en eaux profondes, en association avec un ostréiculteur et les services d'IFREMER Arcachon) et une section de suivi scientifique. L'association convoque régulièrement un comité d'orientation et de pilotage réunissant les différents partenaires (le CNRS, le Conseil Général des Landes, le Conseil Régional d'Aquitaine, le CLPM de Bayonne, la DDE section maritime de Capbreton, l'IFREMER, l'Institut des Milieux Aquatiques de Biarritz, le SIVOM Côte Sud et le Syndicat des Marins Pêcheurs de Capbreton).

La maîtrise d'ouvrage de l'immersion des trois sites de récifs artificiels a été réalisée par le Sivom Côte Sud. Ces immersions ont été principalement financées par l'Europe, par le Conseil Régional d'Aquitaine et par le Conseil Général des Landes. Le

Sivom Côte Sud, le Syndicat intercommunal de Port d'Albret et les communes de Messanges, Moliets et Azur ont également participé au financement de ces opérations.

Après une étude préliminaire (Biosub, 1999), une première immersion de modules en béton sur la zone de Capbreton sud s'est déroulée le 9 août 1999. Les déversements ont eu lieu sur trois sites, disposés d'est en ouest sur la zone préalablement identifiée au sud du gouf.

1.2 Présentation de la zone d'immersion des récifs artificiels

Les récifs de l'association Aquitaine Landes Récifs ont été implantés sur le plateau continental, au large des communes de Capbreton, Soustons / Vieux Boucau et Messanges / Moliets. Ils sont immergés sur un fond plat, sableux à une vingtaine de mètres de profondeur, à environ 2 miles de la côte (Figure 1).

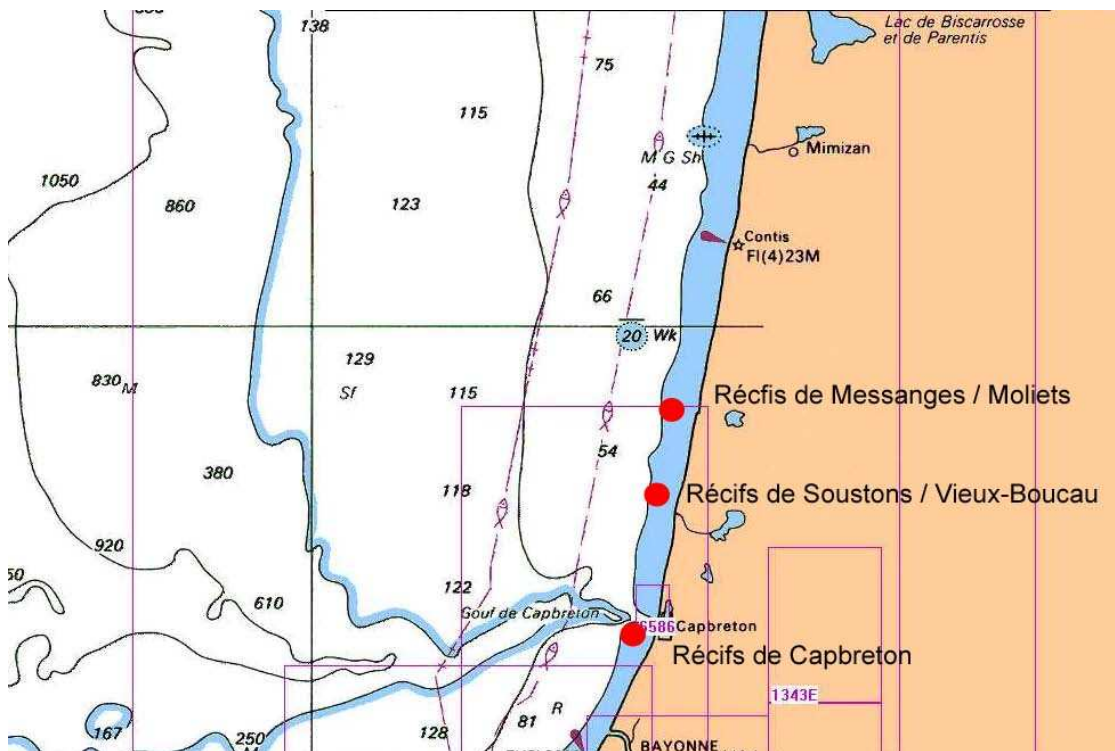


Figure 1 : Carte de localisation des trois zones (d'après SHOM)

Les éléments de base des récifs sont des modules en béton de forme cylindrique. Ce sont des buses Bonna de deux tailles différentes avec un poids compris entre 0,9 et 1,6 t, et un diamètre moyen de 90 cm pour une longueur de 1 m. Chaque buse a un volume d'environ 1 m³.

1.2.1 Capbreton

La zone de Capbreton, d'environ 800 m³, comporte trois sites plus ou moins distincts dont les modules ont été immergés durant le 9 août 2000 (Figure 2) :

- site 1 : les buses de ce site et des sites 2 et 3 ont été immergées depuis un bateau. Cette méthode a eu pour conséquence de former une structure d'ensemble peu élevée et étalée sur une grande surface. Le substrat sur lequel sont implantés les récifs est constitué de sable. Le fond est plat. La profondeur est d'environ 18 m. La superficie de ce récif est d'environ 418 m².
- site 2 : le site 2 est distant de 200 m du site 1. Il est également composé de buses disposées côte à côte. Le récif est donc peu élevé. La profondeur du site est d'environ 20 m. Le fond est plat et sableux. La superficie de ce récif est d'environ 300 m².
- site 3 : le site 3 est distant d'une quinzaine de mètres du site 2. Il se compose également de buses en béton qui ont été disposées les unes à côté des autres. Les modules sont très espacés et le récif a donc une faible hauteur. La profondeur du site est d'environ 20 m. Le fond est plat et sableux. La surface du site est d'environ 160 m².

La faible distance séparant les sites 2 et 3 nous autorise à considérer ces 2 sites comme uniques et homogènes, alors que le site 1 reste bien différencié des deux autres.

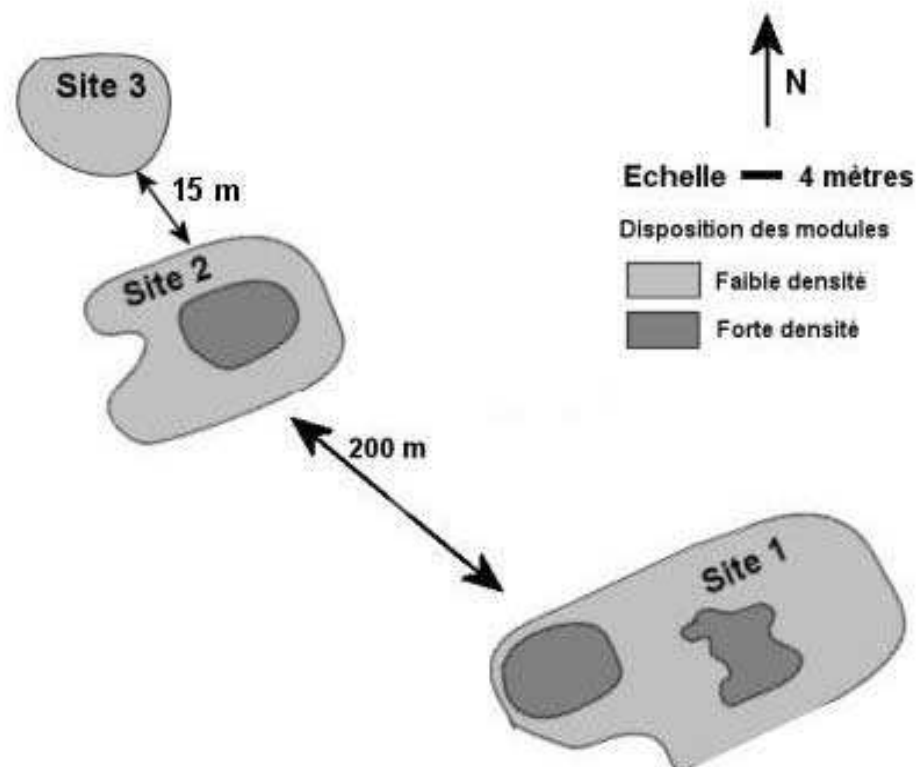


Figure 2 : Plan d'ensemble des trois sites de récifs (d'après Biosub, 2001)

1.2.2 Soustons / Vieux-Boucau

Cette zone a été mise en place entre août 2001 et avril 2002. Elle comporte 7 amas de buses en béton disposées de manière circulaire. Le site 5 a récemment été emporté par un chalut. Dans cette zone, les éléments ont été liés par 5 et empilés sur environ 3 mètres de haut (Figure 3).

En juin 2005, l'IFREMER a immergé des transducteurs acoustiques sur le site 1, afin d'obtenir des informations supplémentaires sur le peuplement des récifs.

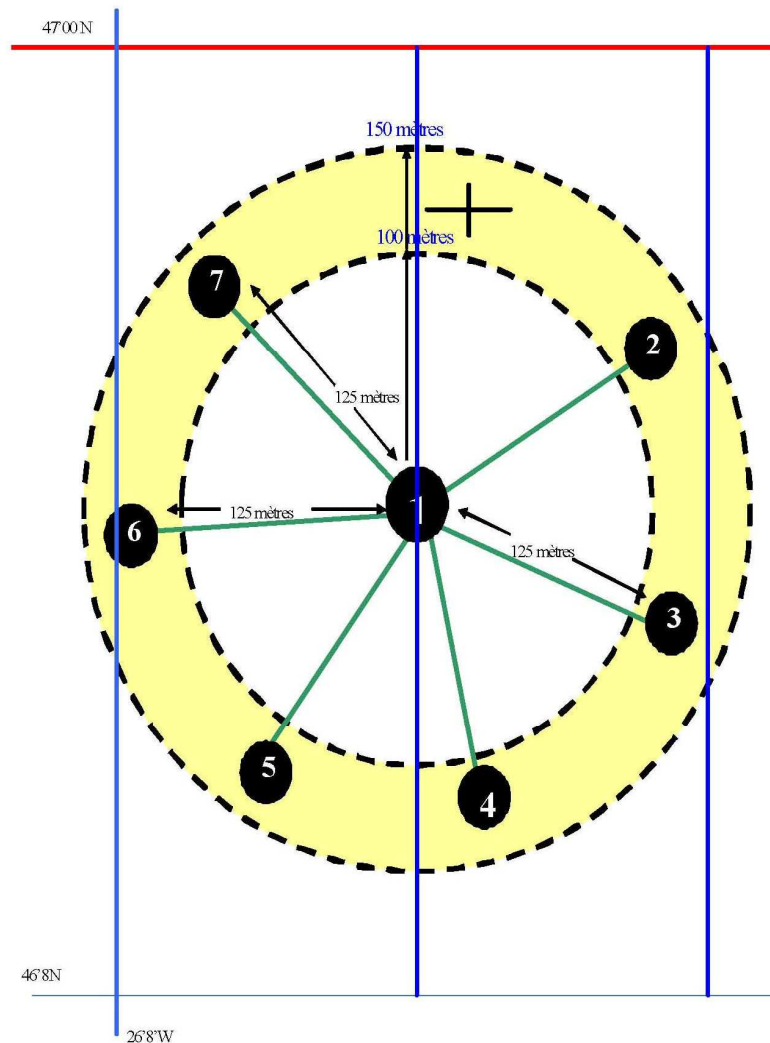


Figure 3 : Représentation schématique de la disposition des récifs de la zone de Soustons / Vieux-Boucau (d'après ALR)

1.2.3 Messanges / Moliets

Les modules de cette zone ont été immergés en novembre 2003. Le site est composé de trois amas d'environ 200 buses (Figure 4). Chaque amas représente environ 200 m³. Le substrat est un fond sableux. La profondeur est d'une vingtaine de mètres.

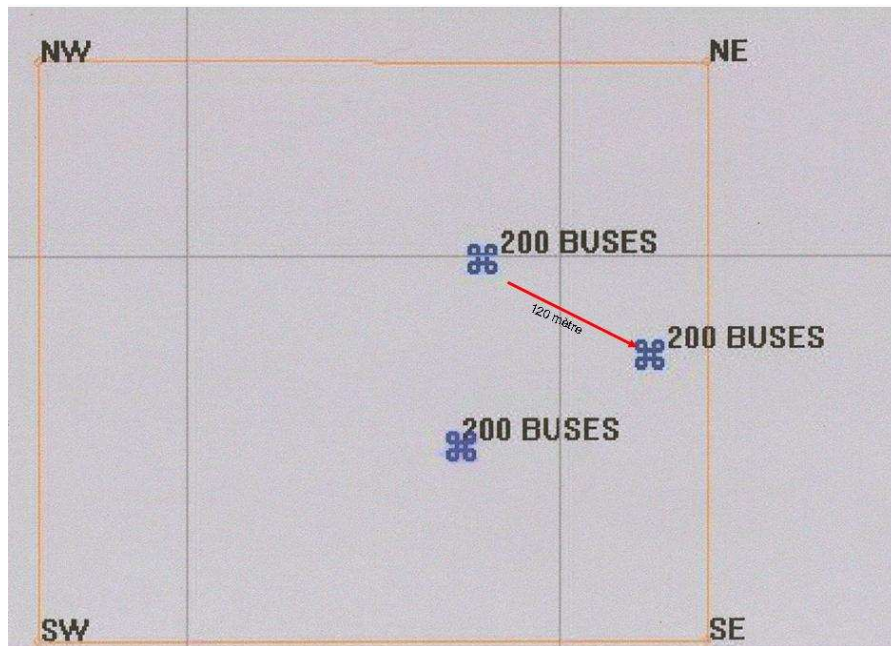


Figure 4 : Représentation schématique de la disposition des récifs de la zone de Messanges / Moliets (d'après Société NTA, Aquitaine Explorer)

1.3 Objectifs de la présente étude

L'objectif du suivi est double :

- évaluer l'efficacité des récifs en terme de soutien de l'activité de pêche artisanale,
- obtenir une vision plus globale des diverses fonctions biologiques et écologiques des récifs (existence d'abri, de nourriture, rôle de nurseries, favorisation de la croissance et de la reproduction, nouveau réseau trophique, etc.).

L'étude est donc basée sur :

- la description de la dynamique de colonisation des récifs artificiels par la macroflore et la macrofaune (espèces commerciales essentiellement),
- l'évaluation du comportement des ouvrages par rapport aux contraintes naturelles environnementales,
- l'analyse de l'impact de ces immersions sur la pêche professionnelle locale,
- enfin, au terme du suivi, la formulation de propositions pour de futurs aménagements.

Le suivi scientifique consiste à étudier, en plongée sous-marine, la dynamique de la colonisation biologique des récifs artificiels et l'évolution physique des ouvrages.

Ce rapport présente les résultats de la campagne réalisée en 2006 par les membres de l'A.L.R. et récapitule les différents résultats obtenus lors des suivis des années précédentes.

2 Suivi scientifique des récifs artificiels de 1999 à 2005

2.1 Etude préliminaire à l'immersion des récifs artificiels

Les observations réalisées sur les trois zones retenues pour l'immersion des récifs artificiels se sont déroulées en plongée sous-marine par dénombrement de la macrofaune benthique. Les résultats obtenus (Tableau 1) ont montré que les trois zones sont très pauvres d'un point de vue faunistique (Biosub, 1999).

Tableau 1 : Résultats de l'étude préliminaire à l'immersion des récifs artificiels de la côte landaise (d'après Biosub, 1999)

Zones	Profondeur (m)	Nature du substrat	Espèces présentes	Densité (nombre d'individus/m ²)
Capbreton	18-20	Sable fin	Annélide polychète, <i>Telepus cincinnatus</i> Ophiure écailleuse, <i>Ophiura texturata</i> Bernard l'ermite, <i>Eupagurus bernhardus</i> Nasse réticulée, <i>Nassarius reticulatus</i> Mactre coralline, <i>Mactra corallina</i> Sole commune, <i>Solea solea</i>	0,5
Soustons / Vieux-Boucau	22-24	Sable grossier et débris coquillier		0
Messanges / Moliets	21-25	Sable fin	Annélide polychète, <i>Telepus cincinnatus</i> Oursin de sable, <i>Echinocardium cordatum</i> Ophiure écailleuse, <i>Ophiura texturata</i> Bernard l'ermite, <i>Eupagurus bernhardus</i> Bucarde épineuse, <i>Acanthocardia echinata</i> Telline, <i>Abra alba</i> Mactre coralline, <i>Mactra corallina</i>	10,5

L'absence de substrat dur le long de la côte landaise, ainsi que la présence d'une très large surface de sable subissant l'action des courants et de la houle ne sont pas favorables à l'installation d'un peuplement benthique abondant. La côte landaise est très pauvre en substrats durs qui pourraient permettre la fixation de nombreux organismes (des stades larvaires aux stades adultes) et ainsi être à la base d'un peuplement riche et diversifié (Biosub, 1999).

2.2 Récifs artificiels de Capbreton

Un mois après l'immersion des premiers modules en béton, un écosystème de poissons et d'invertébrés a commencé à se mettre en place sur la zone de Capbreton (Tableau 2).

Tableau 2 : Peuplements de vertébrés et d'invertébrés des 3 sites de récifs artificiels de Capbreton

Groupes	Espèces	Site 1	Site 2	Site 3
Vertébrés	Baliste, <i>Balistes carolinensis</i>	•	•	
	Bogue, <i>Boops boops</i>	•		
	Chinchard, <i>Trachurus trachurus</i>	•	•	•
	Grande Vive, <i>Trachinus draco</i>	•	•	
	Griset, <i>Spondyllosoma cantharus</i>	•		
	Ombrine côtière, <i>Umbrina cirrosa</i>	•	•	•
	Poisson lune, <i>Mola mola</i>	•		
	Rouget, <i>Mullus surmuletus</i>	•	•	•
	Sar commun, <i>Diplodus sargus</i>	•		
	Tacaud, <i>Trisopterus luscus</i>	•		
	Vieille, <i>Labrus bergylta</i>	•		
	Total Vertébrés (11)	11	5	3
Invertébrés	Lanice, <i>Lanice conchilega</i>	•	•	
	Nasses, <i>Nassarius reticulata</i>		•	
	Oursin de sable, <i>Echinocardium cordatum</i>	•	•	
	Palourde, <i>Ruditapes phillippinarum</i>		•	
	Poulpe, <i>Octopus vulgaris</i>	•		•
	Seiche, <i>Sepia officinalis</i>	•		
	Total Invertébrés (6)	4	4	1
	Total Général	15	9	4

L'installation de récifs artificiels sur cette côte sableuse a localement commencé à augmenter la capacité d'accueil pour de nombreuses espèces. Des poissons, se déplaçant généralement en bancs ont pu être observés seulement deux jours après l'immersion des premiers modules.

Lors de la tempête de décembre 1999, les modules en béton ont résisté. Mais les forts courants de fond induits par cet événement climatique ont provoqué des modifications visibles sur le site (Biosub, 2000) :

- les modules isolés, situés en bordure du site sont généralement ensablés de 80 à 100 % de leur hauteur,
- de nombreux modules qui étaient empilés sur deux ou trois niveaux sont tombés. Quelques rares modules situés vers le centre de la zone sont encore sur deux niveaux,
- localement, entre des blocs, du fait de l'accélération du courant, le sable a été enlevé laissant apparaître de grandes surfaces de graviers.

En 2001, les observations ont mise en évidence quel que soit le site (Biosub, 2001) :

- un enfoncement des modules situés à la périphérie de la zone de dépôt,
- un enfoncement général de l'ensemble du récif de un mètre en moyenne par rapport au niveau du sable.

Au fil des années, la diversité spécifique (nombre de vertébrés et d'invertébrés ; Figure 5) a évolué sur les récifs (Annexe 1). Des fluctuations ont aussi été observées en fonction des saisons et des conditions météorologiques.

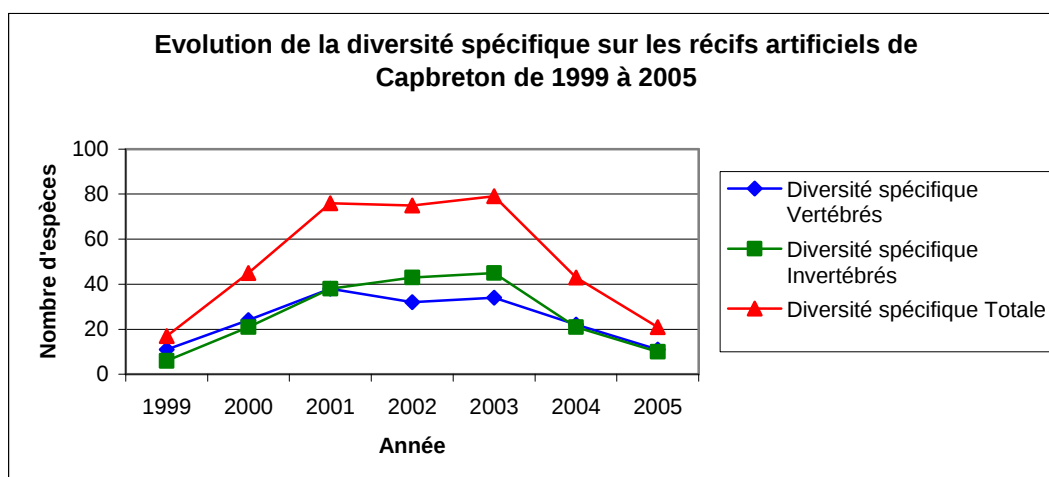


Figure 5 : Evolution de la diversité spécifique sur les récifs artificiels de Capbreton de 1999 à 2005

En 2001, pour le site 2 de Capbreton, la biomasse ichthyologique a été estimée à 0,5 kg / m² (Tableau 3).

Tableau 3 : Biomasse ichthyologique sur différentes zones de récifs

Site	Capbreton (site 2) (Biosub, 2001)	Provence (Ody, 1987)	Marseillan (Collart et Charbonnel, 1998)	Leucate et Barcarès (Dalias <i>et al.</i> , 2006a)
Biomasse (Kg/m ²)	0,5	0,230	0,4	Buse : 0,6 Dalot : 0,3 Amas chaotique : 0,4

Ces estimations de biomasse sont représentatives d'une zone géographique et correspondent à un protocole expérimental précis. En effet, ce calcul de biomasse prend en compte 38 espèces de poissons à Capbreton mais seulement 11 (sur 20 observées) lors du suivi des récifs artificiels de Leucate et Le Barcarès. Pour les récifs de Capbreton, la biomasse totale a subi de grandes fluctuations en relation avec l'arrivée sur la zone de bancs de chinchards, d'anchois ou de balistes. Un an après l'immersion, la biomasse maximale observée s'élevait alors à 8,5 kg / m².

En 2001, l'absence des bryozoaires et des spongiaires est intéressante à signaler, ces embranchements ne se développant pas non plus sur le récif du Porto immergé au large de Mimizan depuis 1994 (De Casamajor, 2001).

Puis en 2002, des spongiaires ont commencé à apparaître et des tuniciers à se diversifier. Cette année est caractérisée par une forte diversification des invertébrés et une certaine sédentarisation d'espèces observées en 2001 (De Casamajor, 2002).

En 2003, de nouvelles espèces caractéristiques des substrats durs, comme la rascasse rouge (*Scorpaena notata*) et la girelle (*Coris julis*), sont apparues (De Casamajor, 2004).

Depuis cette année, la diversité spécifique a diminué. Plusieurs explications peuvent être envisagées :

- l'effort d'échantillonnage serait différent (protocole, nombre de plongées, etc.),
- les peuplements des récifs artificiels atteindraient progressivement un équilibre en terme de richesse spécifique et d'abondance.

En 2004, les plongeurs ont signalé la présence de nombreux déchets sur la zone.

2.3 Récifs artificiels de Soustons / Vieux-Boucau

La majorité des modules du récif de Soustons / Vieux-Boucau ont été immergés en 2001 et les derniers éléments au printemps 2002.

Les premières observations effectuées en 2001 et 2002 ont permis de confirmer la bonne stabilité des modules (De Casamajor, 2001). Aucun phénomène d'ensablement sur le fond n'est observable et les modules ont bien résisté aux tempêtes hivernales (De Casamajor, 2002).

De nombreuses espèces ont commencé à coloniser les récifs (Annexe 2). En 2002, des spongiaires ont commencé à apparaître alors que les tuniciers se diversifiaient sur ce récif. Pourtant, ces embranchements sont généralement peu représentés sur les récifs. Organismes filtreurs, ils supportent mal les apports réguliers de sédiments. Certains invertébrés n'ont pas été observés et identifiés mais la présence de pontes sur le site témoigne de leur fréquentation. Il s'agit principalement de mollusques tels que les seiches (*Sepia officinalis*) et les calmars (*Loligo vulgaris*) mais également des nudibranches qui ont besoin d'un substrat dur pour fixer leurs pontes (De Casamajor, 2002). Puis, la diversité spécifique n'a cessé d'évoluer sur les récifs (Figure 6). Des fluctuations ont été observées en fonction des saisons et des conditions météorologiques.

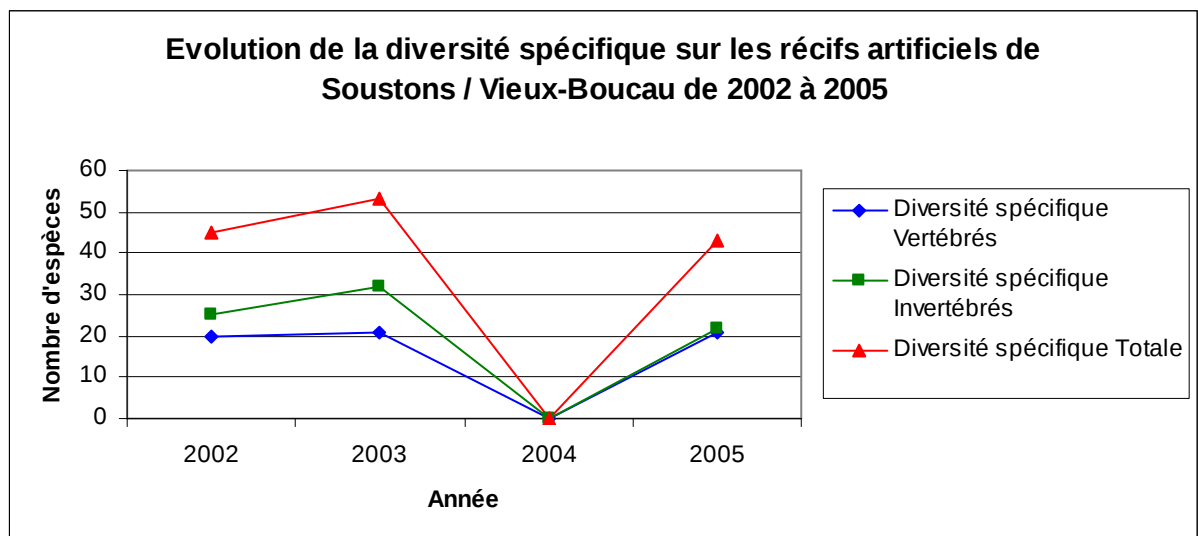


Figure 6 : Evolution de la diversité spécifique sur les récifs artificiels de Soustons / Vieux-Boucau de 2002 à 2005

En 2003, le récif de Soustons / Vieux-Boucau présente certains invertébrés peu ou pas représentés sur celui de Capbreton :

- forte densité de comatules,
- nombreuses ascidies solitaires,
- anomies et huîtres plates fixées sur les modules.

Ces différences ne sont pas liées au temps de résidence des modules dans le milieu mais plutôt aux conditions environnementales qui diffèrent entre les deux sites. Les dépôts sédimentaires sont plus importants sur le récif de Capbreton. Ce phénomène peut limiter la fixation et le développement de ces organismes dont le régime alimentaire est basé sur la filtration de l'eau (De Casamajor, 2004).

En 2004, l'absence d'observations ne permet pas de caractériser les peuplements des récifs artificiels de Soustons / Vieux-Boucau. Depuis, l'effort d'échantillonnage est différent (protocole, nombre de plongées).

Enfin, une station acoustique a été immergée en juin 2005 par l'IFREMER dans la zone de Soustons / Vieux-Boucau afin d'obtenir des informations supplémentaires sur le peuplement des récifs (Figure 7).



Figure 7 : Mise à l'eau de la station acoustique (d'après A.L.R)

L'intérêt d'une telle opération est de mesurer l'efficacité d'un récif artificiel en terme de peuplement et de quantifier l'activité halieutique. La station acoustique est constituée de 3 grosses batteries et de 3 capteurs qui vont comptabiliser les poissons par 2 faisceaux horizontaux et 1 faisceau vertical (Figure 8).

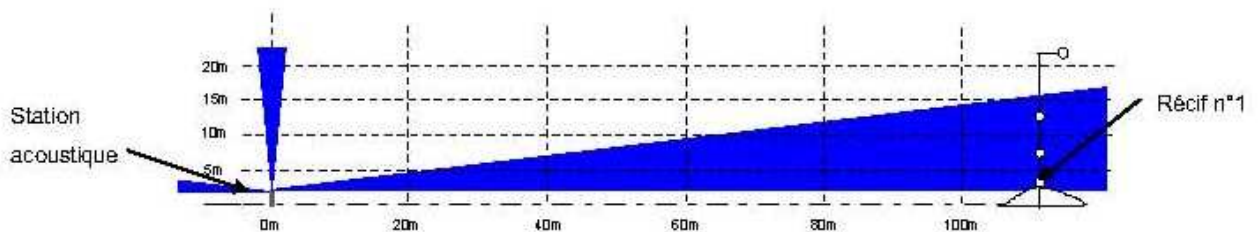


Figure 8 : Position de la station acoustique par rapport au récif n°1 de Soustons / Vieux-Boucau (d'après IFREMER)

L'énergie sonore est réfléchiée à 85% par la vessie natatoire des poissons. La proportion d'énergie renvoyée par une cible est appelée « index de réflexion » et s'exprime en décibels (dB). C'est pourquoi des espèces sans vessie natatoire telles que

le maquereau ou le thon possèdent un index de réflexion très faible. L'index de réflexion dépend de la taille mais aussi de l'espèce. Il est de -30 dB pour de grands poissons (morue de 60 cm) et de -45 dB pour de petits poissons (sardine de 20 cm). La mesure de l'index de réflexion est utilisée pour estimer la densité réelle de poissons. Le système acoustique de la station fixe permettra ainsi de mesurer l'index de réflexion des poissons et de suivre leurs déplacements dans le faisceau acoustique. Les données sont en cours d'analyse.

2.4 Récifs artificiels de Messanges / Moliets

Les modules de cette zone ont été immergés en novembre 2003.

Les plongées effectuées en 2005 par les membres de l'A.L.R constituent les premières observations de la diversité spécifique sur ces récifs (Annexe 3). 7 espèces de poissons et 11 espèces d'invertébrés sont représentées sur cette zone.

2.5 Discussion

Depuis l'immersion des récifs artificiels de Capbreton (en 1999), de Soustons / Vieux-Boucau (en 2001 et 2002) et de Messanges / Moliets (en 2003), ces trois zones autrefois caractérisées par un substrat uniforme de sable et une diversité faunistique réduite ont vu leur diversité spécifique évoluer au fil des années. Cette diversité spécifique fluctue au cours de l'année en fonction des saisons et des conditions météorologiques (De Casamajor, 2001 ; De Casamajor, 2002 ; Marot, 2002 ; De Casamajor, 2004).

Lors de leur première (2000 pour Capbreton et 2002 pour Soustons / Vieux-Boucau) et deuxième année (2001 pour Capbreton et 2003 pour Soustons / Vieux-Boucau) d'immersion, les récifs artificiels des deux zones sembleraient avoir évolué de la même manière. Le même processus de colonisation se retrouve sur ces deux récifs (De Casamajor, 2004). En effet, environ 50 % des espèces observées lors de chaque campagne de plongée se retrouve sur les deux récifs (Tableau 4).

Lors des premières années d'immersions, des organismes « pionniers » se sont installés sur les récifs artificiels nouvellement immergés (crustacés, annélides, etc.). Nombres d'entre eux ont du être consommés par des prédateurs (poulpe, congre, Sparidae, etc.). Un réseau trophique a ainsi pu commencer à se développer.

Parmi ce peuplement faunistique, de nombreuses espèces de vertébrés et d'invertébrés d'intérêt commercial pour la pêche de petit métier ont été observées sur les récifs artificiels. Leur fréquence d'observation est rare (bonite, bar, marbré, turbot, homard, tourteau), occasionnelle (sar commun, araignée, calmar, poulpe, seiche,) ou fréquente (capelan, congre, rouget, sar commun, tcaud) (De Casamajor, 2004). L'observation régulière d'œufs de calmar et de poulpe donne à penser que les récifs servent de lieu de reproduction à ces deux espèces. Ces structures artificielles pourraient contribuer au développement de la pêche artisanale en rationalisant l'exploitation de la zone côtière, en protégeant et en enrichissant le milieu naturel.

Tableau 4 : Espèces communes aux deux zones de récifs (Capbreton et Soustons / Vieux-Boucau) lors de la première et de la deuxième année d'immersion.

Espèces communes aux deux zones	1 ^{ère} année d'immersion	2 ^{ème} année d'immersion
Vertébrés	Bogue, <i>Boops boops</i> Chinchard, <i>Trachurus trachurus</i> Congre, <i>Conger conger</i> Ctenolabre, <i>Ctenolabrus rupestris</i> Grande Vive, <i>Trachinus draco</i> Griset, <i>Spondylusoma cantharus</i> Poisson lune, <i>Mola mola</i> Rouget, <i>Mullus surmuletus</i> Sar à grosses lèvres, <i>Diplodus cervinus</i> Sar tête noire, <i>Diplodus vulgaris</i> Tacaud, <i>Trisopterus luscus</i> Turbot, <i>Psetta maxima</i> Vieille, <i>Labrus bergylta</i>	Baliste, <i>Balistes carolinensis</i> Barbue, <i>Scophthalmus rhombus</i> Blennie gattorugine, <i>Parablennius gattorugine</i> Blennie de Roux, <i>Parablennius rouxi</i> Bogue, <i>Boops boops</i> Capelan, <i>Trisopterus minutus</i> Chinchard, <i>Trachurus trachurus</i> Congre, <i>Conger conger</i> Grande Vive, <i>Trachinus draco</i> Griset, <i>Spondylusoma cantharus</i> Ombrine bronze, <i>Umbrina canariensis</i> Orphie, <i>Belone belone</i> Rouget, <i>Mullus surmuletus</i> Sar commun, <i>Diplodus sargus</i> Sar tête noire, <i>Diplodus vulgaris</i> Tacaud, <i>Trisopterus luscus</i> Vieille, <i>Labrus bergylta</i>
Total Vertébrés (50)	13	17
Invertébrés	Balane, <i>Balanus perforatus</i> Calmar, <i>Loligo vulgaris</i> Cione, <i>Ciona intestinalis</i> Crabe vert, <i>Carcinus maenas</i> Crevette bouquet, <i>Palaemon serratus</i> Etoile de mer, <i>Asteria rubens</i> Etrille, <i>Necora puber</i> Hydraire, <i>Tamarisca tamarisca</i> Moule, <i>Mytilus edulis</i> Pomatoceros, <i>Pomatoceros triqueter</i> Poulpe, <i>Octopus vulgaris</i> Seiche, <i>Sepia officinalis</i>	Anilocre, <i>Anilocra</i> sp. Araignée, <i>Maja squinado</i> Ascidie orange, <i>Botryllus leachi</i> Balane, <i>Balanus perforatus</i> Calmar, <i>Loligo vulgaris</i> Cione, <i>Ciona intestinalis</i> Crevette bouquet, <i>Palaemon serratus</i> Epizoanthus brun, <i>Epizoanthus couchii</i> Etoile de mer, <i>Asteria rubens</i> Etrille, <i>Necora puber</i> Hydraire, <i>Tamarisca tamarisca</i> Nasse, <i>Nassarius reticulata</i> Oursin de rocher, <i>Psammechinus miliaris</i> Pomatoceros, <i>Pomatoceros triqueter</i> Poulpe, <i>Octopus vulgaris</i> Seiche, <i>Sepia officinalis</i>
Total Invertébrés (73)	12	16
Total Général (123)	25	33

Le temps de résidence des modules, l'architecture des récifs artificiels et les conditions environnementales de chaque zone font que les récifs artificiels de Capbreton, Soustons / Vieux-Boucau et Messanges / Moliets sont différents. Le suivi de leur évolution structurale, faunistique et floristique doit donc se poursuivre.

3 Suivi scientifique des récifs artificiels 2006

3.1 Méthodologie

Les plongées de suivi scientifique réalisées par les bénévoles de l'association Aquitaine Landes Récif (A.L.R.) se sont déroulées à la fois sur le récif de Capbreton, immergé depuis 1999 et sur celui de Soustons / Vieux-Boucau dont la majorité des modules sont immergés depuis 2001 et 2002. Il s'agit de la septième année de suivi sur Capbreton et de la quatrième sur Soustons / Vieux-Boucau (pas de suivi en 2004). Les premières immersions ont été effectuées à l'automne 2003 sur la zone de Messanges / Moliets (un suivi en 2005) mais aucune plongée n'a été effectuée cette année, en 2006.

Au total, en 2006, 7 plongées d'observation se sont déroulées entre le début du mois de février et la fin du mois de juillet, parmi lesquelles 4 sur le récif de Capbreton et 3 sur celui de Soustons / Vieux-Boucau. Malheureusement, deux plongées (celle du 4 février et celle du 23 juin 2006) n'ont pas donné lieu à des observations du fait du manque de visibilité. Les différentes zones sont traitées séparément car le temps d'immersion des récifs artificiels n'étant pas identique, l'état de colonisation est, de ce fait, difficilement comparable.

Ce suivi se base sur l'analyse des fiches remplies par les plongeurs. Elle fournit des données qualitatives sur la colonisation des récifs immergés sur les côtes landaises.

3.1.1 Zones du suivi

3.1.1.1 Récifs artificiels de Capbreton

Les 4 plongées du suivi se sont réparties sur 4 mois, entre le 4 février et le 23 juin 2006, sur deux des trois sites qui constituent le récif artificiel de Capbreton :

- 2 sur le site 1, site d'immersion du module pour l'implantation des poches à huîtres,
- 2 sur le site 2, celui qui présente le plus grand nombre de modules.

Le tableau 5 présente les conditions environnementales dans lesquelles se sont déroulées les plongées ainsi qu'un bilan global de la diversité spécifique noté sur les fiches d'observation (Annexe 4).

Tableau 5 : Plongées réalisées sur Capbreton pendant la saison 2006

Site	1	2	2	1
Date	04/02/2006	08/06/2006	09/06/2006	23/06/2006
Coefficient	69	53	61	68
Visibilité (m)	0	10	15	0
Température (°C)	11	13	13	16
Temps d'observation (min)	0	48	45	0
Plongeurs (nb)	4	2	3	3
Vertébrés (nb)	0	12	18	0
Invertébrés (nb)	0	12	22	0

3.1.1.2 Récifs artificiels de Soustons / Vieux-Boucau

Les 3 plongées du suivi se sont réparties sur 2 mois, entre le 20 juin et le 29 juillet 2006, sur deux des sept sites qui constituent le récif artificiel de Soustons / Vieux-Boucau :

- 1 sur le site 1,
- 1 sur le site 7.

Le tableau 6 présente les conditions environnementales dans lesquelles se sont déroulées les plongées ainsi qu'un bilan global de la diversité spécifique noté sur les fiches d'observation (Annexe 5).

Tableau 6 : Plongées réalisées sur Soustons / Vieux-Boucau pendant la saison 2006

Site	7	?	1
Date	20/06/2006	23/06/2006	29/07/2006
Coefficient	60	68	72
Visibilité (m)	6	0	10
Température (°C)	13	16	17
Temps d'observation (min)	40	0	50
Plongeurs (nb)	2	3	2
Vertébrés (nb)	10	0	11
Invertébrés (nb)	14	0	6

3.1.2 Prise en compte de la variabilité des observations

Les sources de variabilité peuvent provenir à la fois des conditions environnementales, de l'observateur, du sujet observé et des interactions qu'ils peuvent établir entre eux.

La visibilité et la température peuvent influencer la qualité des observations (De Casamajor, 2004).

Pour une même plongée, un plongeur confirmé donnera des fiches de meilleure qualité qu'un plongeur occasionnel qui a moins l'habitude de réaliser ce type d'observation. De plus, ce dernier peut avoir un manque de connaissances afin d'identifier des espèces *in situ*. De la même façon, la présence d'un plongeur scientifique peut se traduire par une augmentation de la diversité spécifique.

Les expériences réalisées par Harmelin-Vivien *et al.* (1985) ont montré qu'au-delà de 20 à 30 poissons, la numération directe était difficile. D'ailleurs, l'existence d'un seuil maximal de dénombrement possible, sans sous-estimation importante, a déjà été démontrée en psychologie humaine par Brevan *et al.* (1963). Ce seuil se situe aux alentours de la vingtaine d'objets.

Ainsi, pour une même plongée et d'une plongée sur l'autre, la qualité des observations peut être variable. Les conclusions, à l'issue du traitement des données doivent donc être réalisées avec prudence.

3.1.3 Paramètres étudiés

Plusieurs paramètres sont pris en considération pour l'étude de la composition du peuplement des récifs artificiels :

- paramètres qualitatifs :
 - la diversité spécifique (nombre de vertébrés et d'invertébrés rencontrés lors des comptages),
 - la fréquence de présence des espèces (pourcentage de relevés où l'espèce considérée est rencontrée).
- paramètres quantitatifs :
 - la densité (nombre d'individus par récif),
 - la taille (4 classes),
 - la biomasse (en grammes de poids humide).

3.2 Résultats et discussion

3.2.1 Diversité spécifique

3.2.1.1 Récifs artificiels de Capbreton

Au cours de la saison 2006, 19 espèces de poissons et 24 espèces d'invertébrés ont été observées sur ces récifs artificiels (Figure 9, Annexe 1). La diversité spécifique a retrouvé son niveau de 2004.

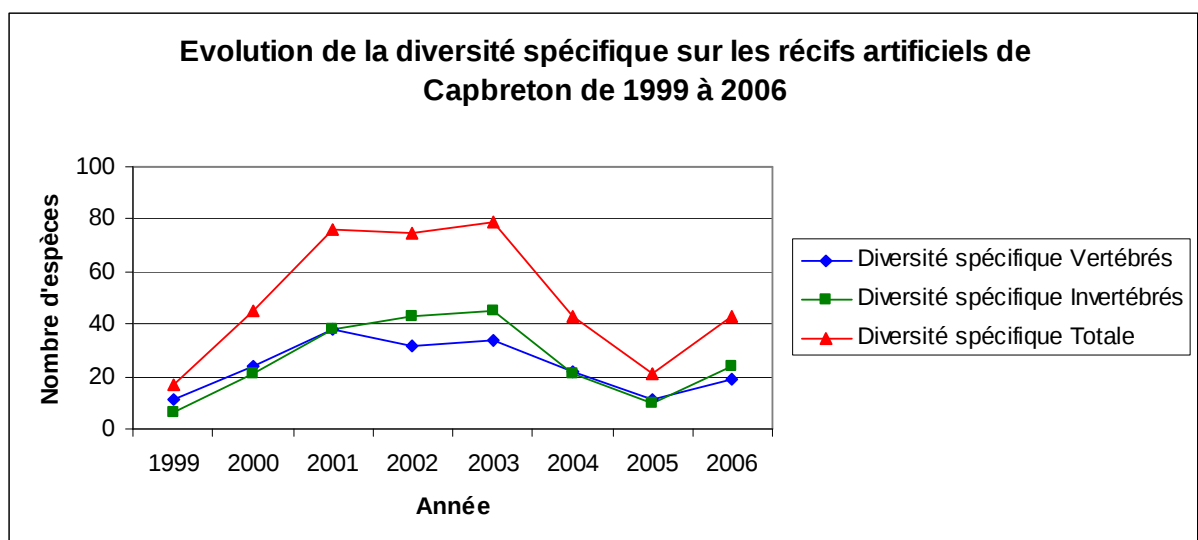


Figure 9 : Evolution de la diversité spécifique sur les récifs artificiels de Capbreton de 1999 à 2006

Une seule espèce, le marbré (*Lithognathus mormyrus*) observée en 2005 ne l'a pas été en 2006. Cependant, cela ne signifie pas forcément qu'elle n'était pas présente (variabilité des observations). Ces observations seront à confirmer en 2007.

Par contre, une nouvelle espèce, la grande cigale de mer (*Scyllarides latus*), a été identifiée sur les récifs. Crustacé décapode de la famille des Scyllaridae, elle présente une carapace plus aplatie, dorso-ventralement, que celle des langoustes. Elle est dépourvue de pinces. Ses antennes courtes et larges sont constituées d'articles en forme de plaques. Sa longueur est inférieure à 12 cm. En Atlantique, son habitat préférentiel est les vasières à langoustines, jusqu'à 100 m de profondeur. Elle se nourrit de petits mollusques (lamellibranches et calmars), d'isopodes, d'algues rouges, etc.

3.2.1.2 Récifs artificiels de Soustons / Vieux-Boucau

Au cours de la saison 2006, 16 espèces de poissons et 18 d'invertébrés ont été observées sur ces récifs artificiels (Figure 10, Annexe 2). La diversité spécifique a diminué par rapport à 2005.

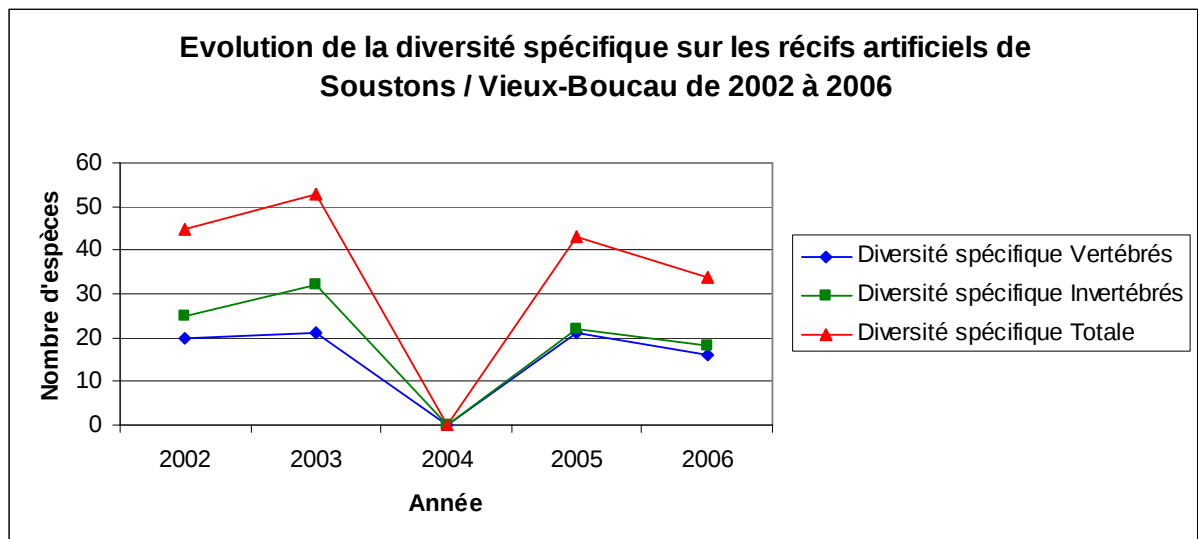


Figure 10 : Evolution de la diversité spécifique sur les récifs artificiels de Soustons / Vieux-Boucau de 2002 à 2006

9 espèces de poissons (baliste, capelan, girelle, gobie buhotte, grande vive, lieu jaune, maigre, marbré et ombrine côtière) et 10 d'invertébrés (alcyon jaune, ascidie couchée, bernard l'ermite, calmar, crabe vert, étoile de mer, étoile de mer glacière, nasse, oursin de rocher et poulpe) observées en 2005 ne l'ont pas été en 2006. Cependant, cela ne signifie pas forcément qu'elles n'étaient pas présentes (variabilité des observations). Ces observations seront à confirmer en 2007.

En revanche, plusieurs nouvelles espèces (crénilabre baillon, crénilabre à 5 tâches, spirographe, tourteau) ont été identifiées sur les récifs. Certaines espèces, et notamment les invertébrés, sont directement inféodées au récif et leur apparition peut

résulter d'une nouvelle étape de la colonisation. Ces espèces ont déjà été observées sur les récifs artificiels de Capbreton entre la 2^{ème} et la 5^{ème} année d'immersion.

Deux Labridae, le crénilabre baillon (*Symphodus bailloni*) et le crénilabre à 5 tâches (*Symphodus roissali*) se nourrissent de petits invertébrés benthiques colonisant le substrat. Leur comportement est généralement solitaire sauf en période de reproduction où des concentrations de plusieurs individus peuvent être observées. Cependant, la couverture algale des récifs est encore peu développée et peu favorable pour la reproduction de ces individus qui construisent des nids à partir de débris végétaux.

Le spirographe (*Spirographis spallanzanii*) est un ver annélide polychète sédentaire vivant dans un tube muqueux souple fixé sur la roche, qui peut atteindre 15 cm de long. Il affectionne particulièrement les surfaces verticales (tombants) de 0 à 50 m de profondeur. Sa couronne, en forme de spirale, peut mesurer jusqu'à 15 cm de diamètre et présente des couleurs variées. Sa présence montre la richesse du milieu en matière organique (organisme suspensivore).

Le tourteau (*Cancer pagurus*), espèce à forte valeur commerciale, est un des crabes les plus exploités en France par la pêche aux casiers. Crustacé décapode de la famille des Cancridae, il peut vivre de 0 à 300 m de profondeur sur des fonds rocheux. Il peut atteindre deux à trois kilos pour une carapace de 30 cm de large. Il est reconnaissable à ses pinces puissantes. Sa carapace ovoïde est brune et sa face inférieure est blanc crémeux.

3.2.1.3 Discussion

L'évolution de la richesse spécifique au sein de chaque zone de récif peut s'expliquer sur la base d'hypothèses « écologiques ».

Une hypothèse suggère que le système récifal n'est pas clos. Il peut donc exister des échanges plus ou moins importants entre une zone de récif et les zones naturelles adjacentes. Dans ces conditions, il est probable que des espèces utilisent les modules qu'une partie de la journée, de la saison, de l'année ou de leur cycle de vie. De ce fait, il peut exister une variation du nombre d'espèces sur les différentes zones de récifs, et sur les différents types de module.

L'autre hypothèse est la stabilisation ou non du peuplement sur les récifs. Des phénomènes de colonisation peuvent se poursuivre à plus long terme (par exemple, à Soustons / Vieux-Boucau). Cette stabilisation ne serait pas nécessairement synchrone d'un type de récif à l'autre. En effet, concernant spécifiquement les amas, la structure tridimensionnelle plus complexe pourrait être plus favorable à l'établissement d'un peuplement varié. Puis, les peuplements des récifs artificiels atteindraient progressivement un équilibre en terme de richesse spécifique et d'abondance. Ainsi, cet équilibre a été atteint au bout de 10 mois à Port-Cros et de 20 mois à Carry-le-Rouet. Une fois cet équilibre atteint, ces deux paramètres n'augmenteraient plus. La richesse spécifique fluctuerait relativement peu alors que la densité montrerait des fluctuations saisonnières très marquées (Ody, 1987). Cela pourrait être le cas pour les récifs de

Capbreton. Suivant cette hypothèse, il serait alors important d'augmenter le nombre de récifs, afin d'accroître les capacités de pêche d'une zone considérée.

D'autres paramètres peuvent être pris en compte afin d'expliquer ces diverses observations. Tout d'abord, certaines espèces peuvent être difficilement accessibles lors des comptages en plongée du fait des conditions de visibilité. De plus, certaines espèces ont un comportement particulier : espèces cryptiques (c'est à dire vivant le plus souvent cachées, comme les gobies et les blennies), espèces craintives (comportement de fuite à l'approche des plongeurs) et espèces à domaine vital étendu (espèces non nécessairement sur la zone lors du comptage).

Des perturbations extérieures comme les tempêtes ou l'envasement des modules influent la dynamique de colonisations des récifs.

Par cette variabilité (observations, protocole d'échantillonnage, etc.), l'évolution sur les différents récifs artificiels sera à vérifier lors des prochaines campagnes et notamment sur ceux de Messanges / Moliets, immergés en 2003, où une seule campagne de suivi a été réalisée en 2005.

3.2.2 La fréquence de présence des espèces

Les fréquences de présence sont calculées par espèce. Elles représentent le pourcentage de relevés où l'espèce considérée est rencontrée pour chaque récif suivi. Quatre classes de fréquence sont considérées :

- classe I : 75 à 100 % (espèces permanentes des récifs),
- classe II : 50 à 75 % (espèces fréquentes),
- classe III : 25 à 50 % (espèces occasionnelles),
- classe IV : 0 à 25 % (espèces rares).

L'importance relative de chacune des classes permet d'estimer la variabilité temporelle du peuplement et constitue un bon indicateur de stabilité de ce peuplement (Ody et Harmelin, 1994 ; Charbonnel *et al.*, 1997) ou d'instabilité si les espèces rares sont dominantes.

3.2.2.1 Récifs artificiels de Capbreton

Chez les vertébrés, 11 espèces ont été signalées lors de 100 % des observations (espèces permanentes) et 8 lors de 50 % des observations (espèces fréquentes). Parmi ces espèces permanentes, il faut signaler des espèces à intérêt commercial (capelan, chinchard, congre, ombrine bronze, rouget, sar à tête noire et tacaud).

Chez les invertébrés, 10 espèces ont été signalées lors de 100 % des observations (espèces permanentes) et 14 lors de 50 % des observations (espèces fréquentes). Parmi ces espèces permanentes, il faut signaler le poulpe, espèce à intérêt commercial (Annexe 4).

3.2.2.2 Récifs artificiels de Soustons / Vieux-Boucau

Chez les vertébrés, 5 espèces ont été signalées lors de 100 % des observations (espèces permanentes) et 11 lors de 50 % des observations (espèces fréquentes). Parmi ces espèces permanentes, il faut signaler le congre et le tacaud, espèces à intérêt commercial (Annexe 5).

Chez les invertébrés, 2 espèces ont été signalées lors de 100 % des observations (espèces permanentes) et 16 lors de 50 % des observations (espèces fréquentes).

3.2.2.3 Discussion

L'analyse des fréquences d'observation des espèces constitue un bon indicateur de stabilité du peuplement des récifs artificiels. En effet, dans les deux zones étudiées, Capbreton et Soustons / Vieux-Boucau, les espèces permanentes en 2004 étaient les mêmes lors du suivi 2006. De plus, ces espèces sont généralement d'intérêt commercial. Les structures artificielles pourraient donc bien contribuer au développement de la pêche artisanale en rationalisant l'exploitation de la zone côtière, en protégeant et en enrichissant le milieu naturel.

En revanche, les espèces permanentes sont moins abondantes sur les récifs de Soustons / Vieux-Boucau dont le temps d'immersion (en 2003) est moins important que ceux de Capbreton (immergés en 1999). Le peuplement sur ces récifs ne semble donc pas encore stabilisé, du fait de la poursuite des phénomènes de colonisation à long terme.

Même si le système récifal n'est pas clos, il est intéressant de voir que les espèces commerciales sont largement présentes sur les récifs, ce qui était l'objectif principal de l'immersion des récifs. Même si ces espèces n'utilisent que temporairement les récifs ou se déplacent d'un module à l'autre, leur « capturabilité » n'en sera que plus grande. Il est aussi important de noter que dès les premières années d'immersion, les espèces commerciales sont déjà présentes.

Du fait de la variabilité entre les suivis (observations, protocole d'échantillonnage, etc.), l'évolution sur les différents récifs artificiels sera à vérifier lors des prochaines campagnes.

3.2.3 Densité, taille et biomasse

Les mesures de la densité et de la taille des individus varient fortement d'un plongeur à l'autre, et ceci au cours d'une même plongée. Par conséquent, ces données apportent peu d'informations sur les caractéristiques des peuplements et ne permettent pas d'en dégager une tendance évolutive. Il est donc difficile d'estimer la biomasse des récifs artificiels de Capbreton et Soustons / Vieux-Boucau dans l'état actuel du protocole utilisé et des connaissances.

Cependant, les calculs des biomasses des espèces présentes sur les récifs constituent souvent le paramètre qui va permettre aux personnes directement concernées par l'aménagement du littoral (collectivités territoriales, pêcheurs professionnels) de juger de l'efficacité de ces récifs. Cette dimension économique est importante. Néanmoins, il convient d'interpréter les valeurs de biomasses avec prudence et de considérer qu'elles représentent plutôt un ordre de grandeur. En effet, les imprécisions concernant le dénombrement des individus (visibilité) s'ajoutent à celles affectant la détermination du poids individuel (utilisation de classes de taille, estimation visuelle de la taille individuelle, relations taille - poids limitées à certaines tailles). Les calculs de biomasse restent donc approximatifs car estimés sur la base des observations visuelles. Puisque le biais est le même sur l'ensemble des récifs étudiés, ces observations donnent, malgré tout, une idée de l'efficacité des différents modules en terme de concentration de biomasse. Mais il est difficile de certifier que les récifs produisent réellement de la biomasse et qu'il ne s'agit pas d'un déplacement de biomasse produite sur des zones naturelles proches.

Il est reproché aux récifs artificiels de ne pas produire de nouvelle biomasse, mais simplement de déplacer et de concentrer la biomasse des zones naturelles périphériques vers les zones artificielles. La colonisation d'une zone naturelle est évidemment plus ancienne, ce qui se traduit par une structure plus complexe et un peuplement plus stable et plus diversifié. Toutefois, les différences entre zones naturelles et zones artificielles devraient tendre à s'atténuer avec le temps, sous réserve de certains paramètres, notamment physiques (envasement et effondrement des modules). Dans un premier temps, le récif joue un rôle attracteur, entraînant le déplacement de certains individus des zones adjacentes vers le récif. Après cette phase d'intégration, le récif fonctionnera alors comme une zone naturelle, avec une production de biomasse. En outre, un récif artificiel ne doit pas être pris comme un système isolé mais ouvert, en relation étroite avec les communautés et les habitats naturels voisins. Le récif artificiel est alors, comme pour les zones naturelles, un système non clos avec des espèces permanentes et des espèces qui l'utilisent pendant une partie de leur cycle de vie (recrutement, stade juvénile, jeune, adulte), de la journée, de la saison ou de l'année, pour les fonctions de reproduction ou de nutrition (Harmelin et Bellan-Santini, 1997).

La biomasse produite par un récif est donc difficilement quantifiable compte tenu des interactions complexes avec les systèmes périphériques. De Martini *et al.* (1994) et Johnson *et al.* (1994) ont réussi à chiffrer cette augmentation de la production attribuée aux espèces inféodées au récif artificiel, soit par une approche écologique globale, soit par des marquages de certaines espèces de poissons. Cette approche globale ou orientée uniquement vers quelques espèces cibles reste toutefois complexe. Bien souvent, les besoins spécifiques de chaque espèce ne sont pas suffisamment connus.

Pour les invertébrés fixés (moule, huître), la production est effective pendant toute la durée de vie des individus sur les récifs. En revanche, pour la faune mobile, sans marquage individuel, il est impossible d'être certain d'observer le même individu lors de chaque plongée.

Toutefois, le caractère exceptionnel de certaines observations (très grande taille des individus, présence très rare d'une espèce) permet de penser que plusieurs individus sont restés plusieurs mois sur la structure. Pour ces individus appartenant à

différentes espèces (congres, mostelles, tacauds, poulpes), la croissance a donc probablement été effectuée sur les structures artificielles.

Une meilleure prise en compte de ces paramètres (taille et densité) semble donc primordiale lors des prochaines campagnes.

4 Conclusion

4.1 Des résultats encourageants

Sur le plan physique, la tenue à la mer des récifs artificiels est apparemment satisfaisante (absence de signe de dégradation extérieure). Les immersions réalisées ont été effectuées dans de bonnes conditions, grâce à un positionnement géographique précis et une pose délicate sur le fond. Malgré tout, l'évolution dans le temps de ces structures est à surveiller lors des prochaines campagnes car certains modules présentent des caractéristiques particulières (présence d'une cuvette, envasement).

Sur le plan biologique, les récifs artificiels démontrent leur intérêt en créant un substrat dur permettant l'installation rapide de peuplements assez diversifiés (poissons et invertébrés). Certaines des espèces recensées en plongée sous-marine sont des espèces d'intérêt commercial, présentant une forte affinité pour les substrats rocheux. L'apparition d'individus caractéristiques des substrats durs diversifie les possibilités de captures par les pêcheurs professionnels. Le rôle de production des récifs s'illustre par la protection de pontes (seiche, calmar) et d'individus de poissons de petite taille, et par une certaine production conchylicole (moules, huîtres). En ce qui concerne les poissons et les invertébrés de taille commercialisable, le rôle de production pour l'ensemble de la zone reste difficile à évaluer du fait du manque de données et de l'immersion récente de certains récifs.

Ce suivi a permis de mettre en évidence les mécanismes influençant la distribution des poissons sur les récifs artificiels. La richesse et l'abondance du peuplement de poissons dépend de facteurs tels que l'architecture (plus la structure d'un récif est complexe, avec des habitats de type cavitaire, plus le récif sera riche) et l'environnement naturel du récif. Il ressort également que chaque récif est un cas particulier.

La colonisation des récifs artificiels poursuit son évolution et se complexifiera à long terme. Les prochaines campagnes de suivi pourront ainsi valider les observations réalisées et tenter de quantifier la biomasse du peuplement des récifs artificiels.

4.2 Les récifs artificiels, un outil de gestion des ressources

Dans le contexte actuel local, l'influence positive des récifs artificiels sur les stocks exploitables par les pêcheurs semble donc se traduire de deux façons :

- protection des juvéniles et des pontes,
- création d'un substrat dur.

Cependant, la présence de récifs artificiels peut s'avérer défavorable aux développements des stocks d'espèces commerciales si l'exploitation halieutique est mal gérée.

Les récifs artificiels attirent la faune et la flore et par conséquent les pêcheurs. Aussi, est-il difficile de savoir si le récif fonctionne plutôt comme un outil favorisant la pêche ou comme un moyen de protection. Ce problème est particulièrement délicat en période de reproduction car la pêche des adultes venus sur les récifs artificiels pour se

reproduire peut avoir des conséquences assez catastrophiques, principalement dans des zones où les substrats durs sont rares (côte sableuse).

Dans une zone côtière de substrat meuble non aménagée en récif et soumise uniquement à des pressions de pêche de la part des chalutiers et des petits métiers (cas simplifié), la ressource est dispersée et les mortalités par pêche (MP) sont dues à la pêche au chalut (MP1) et à la pêche aux petits métiers (MP2). Les mortalités par chalutage concernent de nombreux juvéniles.

En aménageant une zone de récifs artificiels, un certain nombre d'espèces vont être attirées par ces structures et vont s'y concentrer (reproduction, alimentation, abri, etc.). En l'absence de l'activité de chalutage (risque de croche du filet), la mortalité par pêche n'est le fait que de la pêche aux petits métiers (MP3). En revanche, comme la « capturabilité » des espèces augmente (MP1 = 0 et effet « concentration »), la pêche aux petits métiers peut ainsi prélever une plus grande partie de la ressource (MP3 devient supérieure à MP2). Ainsi, suivant ces éléments de mortalité par pêche, il apparaît que dans le cas où MP3 devient supérieur à MP1 + MP2, le récif devient un engin de pêche trop performant en raison de son effet concentrateur. Dans ce cas, le bilan final correspond à une baisse globale de la ressource. Ce raisonnement un peu simpliste ne tient pas compte d'autres paramètres pouvant influencer la dynamique des populations des espèces concernées (Collart et Charbonnel, 1998).

La plupart des modèles de mortalité tiennent rarement compte d'un facteur essentiel : l'intégrité du biotope. Sans stabilité à long terme du biotope et sans complexité structurale, le devenir de l'écosystème est fortement compromis. La mortalité apparente est alors élevée. En zone littorale, les techniques de pêche destructives (chalutage) sont très néfastes pour le maintien à long terme des stocks de poissons exploitables. Par conséquent, favorisant les techniques de pêche respectant l'intégrité physique du milieu (pêche des petits métiers), les récifs artificiels sont des outils permettant le maintien et le renouvellement à long terme des stocks exploitables. Aucune ressource n'est inépuisable et un équilibre doit être trouvé entre la protection, la production, la concentration d'espèces et le maintien de certaines activités économiques.

D'une manière générale, différents types d'engins de pêche peuvent être utilisés au sein d'une zone aménagée en récifs artificiels afin de diversifier au maximum les captures et permettre ainsi l'exploitation de toutes les ressources accessibles. Les pêcheurs ont d'ailleurs l'habitude de faire évoluer leurs techniques de pêche en fonction des espèces visées et du type de fond sur lequel les engins de pêche sont calés.

Dans le cadre d'une gestion raisonnée et durable des récifs artificiels, la stratégie théorique pourrait être la suivante :

- des lignes et des palangres utilisées directement sur les modules afin de réguler les populations de congres,
- des filets maillants calés à 50-150 m des récifs au vu des résultats obtenus lors de la présente étude et des travaux de Nêves-Santos (1997),
- des filets trémails calés au-delà, sur les zones de fonds meubles, pour la capture des espèces benthiques (poissons plats).

L'effort de pêche doit être réparti sur l'ensemble du peuplement et non focalisé sur certaines espèces cibles (Nêves-Santos, 1997). L'équilibre et l'organisation des différents groupes fonctionnels des peuplements pourront alors être maintenu.

De plus, des mesures temporaires d'interdiction de la pêche pendant les périodes de reproduction peuvent être envisagées. De même, un système de jachère pourrait être mis en place.

Enfin, le récif ne doit pas devenir un engin de pêche trop performant. Afin d'éviter une concentration de la ressource naturelle, les aménagements de récifs devront se faire sur des zones étendues avec des volumes de récifs importants. En effet, les japonais ont démontré que pour avoir un impact halieutique suffisant et des retombées durables sur la pêche, une zone aménagée en récifs devrait être constituée par 50000 à 150000 m³ de modules. En France, seuls 33000 m³ ont été dispersés sur l'ensemble du littoral.

Tous les acteurs socio-économiques fréquentant le site doivent être consultés afin de mettre en place une gestion raisonnée et durable de la zone des récifs artificiels de Capbreton, Soustons / Vieux-Boucau et Messanges / Moliets.

4.3 Perspectives

4.3.1 Proposition de protocole d'un suivi scientifique

Suite à l'immersion des récifs artificiels sur les zones de Capbreton, Soustons / Vieux-Boucau et Messanges / Moliets, les précédents suivis scientifiques (Biosub, 2000 ; De Casamajor, 2001 ; Marot, 2002 ; De Casamajor, 2002 ; De Casamajor, 2004 ; Bodilis, 2005) ont mis en évidence certaines contraintes méthodologiques (paramètres mesurés, fréquence des plongées, sites étudiés, formations des observateurs, remplissage des fiches d'observation, etc.).

Forte de son expérience acquise au cours du suivi scientifique des récifs artificiels de Leucate et du Barcarès (SIVOM Leucate – Le Barcarès), effectué en partenariat avec le Laboratoire Ecosystèmes Aquatiques Tropicaux et Méditerranéens EPHE – CNRS FRE 2935 (Université de Perpignan), la société OCEANIDE souhaite appliquer pour les récifs landais une stratégie, une conception et une méthodologie d'échantillonnage similaires.

Les données obtenues seront ainsi comparables avec celles d'autres zones de récifs artificiels en France. Ce protocole sera adapté au contexte landais en fonction des remarques et des objectifs des acteurs socio-économiques présents sur le site d'étude (association Aquitaine Landes Récifs, collectivités territoriales, pêcheurs professionnels et amateurs, etc.).

L'objectif de cette méthode est double et se développe suivant des approches complémentaires :

- évaluer l'efficacité des récifs en terme de soutien de l'activité de pêche artisanale,
- obtenir une vision plus globale des diverses fonctions biologiques et écologiques des récifs (existence d'abri, de nourriture, rôle de nurseries, favorisation de la croissance et de la reproduction, nouveau réseau trophique, etc.).

L'étude est donc basée sur :

- la description de la dynamique de colonisation des récifs artificiels par la macroflore et la macrofaune (espèces commerciales essentiellement),
- la comparaison des caractéristiques des zones d'immersion des récifs avec des zones non aménagées,
- l'évaluation du comportement des ouvrages par rapport aux contraintes naturelles environnementales,
- l'analyse de l'impact de ces immersions sur la pêche professionnelle locale,
- enfin, au terme du suivi, la formulation de propositions pour de futurs aménagements faisant intervenir l'immersion de nouveaux récifs artificiels.

L'évaluation des peuplements dans un récif artificiel peut se faire selon deux stratégies différentes :

- utilisation de méthodes conservatrices directes (évaluation en plongée par des comptages visuels, enregistrement vidéo et/ou photo) ou indirectes (ROV ou caméra téléguidée depuis la surface),
- utilisation de méthodes destructives, avec des engins de pêche traditionnels (trémail, filet maillant, chalut, palangre, canne hameçons) ou d'autres engin (fusil-harpon, divers poisons).

Chaque méthode présente des avantages et des inconvénients (Tableau 7).

L'utilisation complémentaire de ces deux techniques d'échantillonnage (pêche et plongée sous-marine) peut être envisagée pour le suivi des récifs artificiels de la côte landaise, comme ce fut le cas en Italie (Fabi et Fiorentini, 1994), au Portugal (Nevès-Santos, 1997) et en France (Collart et Charbonnel, 1998, Dalias *et al.*, 2006a, 2006b).

Le protocole définitif envisagé devra répondre aux objectifs des personnes responsables de l'immersion de ces récifs et aux acteurs socio-économiques de la zone, tout en tenant compte du budget disponible.

4.3.1.1 L'étude de la colonisation des récifs en plongée sous-marine

Depuis leur mise au point par Brock (1954) sur les récifs coralliens d'Hawaii, les comptages visuels en plongée sous-marine sont largement utilisés à travers le monde.

Un certain nombre de biais ont été cependant synthétisés par Harmelin-Vivien *et al.* (1985). Les sources d'erreurs proviennent à la fois de l'observateur, de sujet observé et des interactions qu'ils peuvent établir entre eux. Néanmoins, cette méthode non destructive ne perturbe pas les peuplements en place et n'entraîne pas de biais d'échantillonnage trop important contrairement aux méthodes destructives qui laissent croire à une plus grande précision (Harmelin-Vivien *et al.*, 1985). Les comptages en plongée permettent d'échantillonner les espèces à domaine vital étendu (sars, loups), les espèces à plus faible déplacement spatial, inféodées au récif (labres, serrans) ou les espèces cryptiques du récif (congres, mostelles, rascasses). Les relevés visuels constituent toutefois un compromis car la totalité du peuplement ne peut être pris en compte.

Tableau 7 : Synthèse des avantages et des inconvénients des méthodes par pêche et par plongée pour l'évaluation des peuplements de poissons sur les récifs artificiels (d'après Charbonnel *et al.*, 1995, 1997).

	Pêche expérimentale	Plongée sous-marine
Avantages	- Données précises sur tailles et poids des individus - Spécimens disponibles pour d'autres analyses (alimentation, reproduction), - Nombre d'espèces échantillonnées, en théorie, plus important, - Evaluation de l'impact bénéfique des récifs sur la pêche professionnelle, - Possibilité d'échantillonner les espèces nocturnes.	- Surface et volumes échantillonnés connus (calculs de densité et de biomasses), - Caractéristiques du site connues, - Pas de prélèvement dans le peuplement étudié (comparaisons répétées et suivi à long terme possibles), - Données sur les espèces vivant à l'intérieur et autour du récif, - Evaluation plus efficace des espèces craintives et bonnes nageuses (Sparidae), - Possibilité d'observation sur le comportement.
Inconvénients	- Pas d'accès à l'intérieur des récifs et accès limité entre les récifs, - Méthode aveugle, pas de contrôle des caractéristiques de la zone échantillonnée, - Evitement des poissons devant l'engin de pêche, sous-estimation des biomasses, - Suivi régulier à long terme du peuplement impossible sur les petits récifs.	- Comptages impossibles si turbidité importante, - Obligation d'un entraînement régulier et d'une intercalibration des observateurs, - Interactions entre plongeur / poisson, - Temps d'intervention limité (problème d'étude des variabilités spatiales et temporelles)

En Méditerranée, la plupart des travaux réalisés concernent les zones naturelles : substrats rocheux et herbiers de Posidonie (Harmelin-Vivien *et al.*, 1985 ; Harmelin, 1987 ; Francour, 1994 ; Garcia-Rubiés et Mac Pherson, 1995). Plusieurs équipes de recherche ont adapté ces techniques de comptage à l'étude des récifs artificiels (Charbonnel *et al.*, 1997 ; Dalias *et al.*, 2006a, 2006b). Une stratification de l'échantillonnage est nécessaire (Charbonnel *et al.*, 1997). Chaque récif artificiel est un cas particulier, du fait de sa taille et de son hétérogénéité structurale. Il faut donc adapter à chaque fois la méthode d'étude.

Dans les Landes, le suivi se portera sur les trois zones de récifs artificiels (Capbreton, Soustons / Vieux-Boucau et Messanges / Moliets) et une zone témoin rocheuse durant trois périodes différentes (printemps, été, automne). Ce suivi nécessitera donc un minimum d'une vingtaine de plongées.

Plusieurs paramètres pourront être étudiés :

- paramètres physiques :
 - l'indice d'enfouissement (I_E),
 - la profondeur de la cuvette,
 - l'indice d'effondrement (I_{Ef}),
 - l'émergence des modules,
 - la température.

- paramètres biologiques :
 - la diversité spécifique (attention particulière portée sur les espèces d'intérêt commercial),
 - la densité des espèces (dénombrement direct jusqu'à 30 individus, 31-50, 51-100, 101-200, 201-500, plus de 500) en fonction des classes de taille (Petit 0 à 1/3 de L. max, Moyen 1/3 à 2/3 de L. max et Gros de 2/3 à L. max),
 - la biomasse des espèces d'intérêt commercial (en grammes de poids humide) en utilisant une relation taille - poids par espèce.

Des enregistrements vidéo ou des photographies seront réalisés sur chaque récif par un plongeur lorsque la visibilité le permettra.

La difficulté de l'étude pourra être directement liée aux conditions météorologiques (visibilité faible, fort vent, courant). La méthodologie de comptage (transects, point fixe, comptage global) sera adaptée en fonction des sites et des conditions environnementales. Cette méthodologie sera clairement consignée pour être facilement reproductible.

4.3.1.2 L'étude halieutique par pêche expérimentale

Les méthodes par pêche ont été largement utilisées en Europe sur les récifs de la Mer Adriatique (Bombace *et al.*, 1994 ; Fabi et Fiorentini, 1994) et sur les anciens récifs du Languedoc- Roussillon, immergés en 1985 par l'IFREMER (Duval-Mellon, 1987 ; Duclerc et Bertrand, 1993).

Cependant, ces techniques d'échantillonnage sont peu appropriées à l'étude des peuplements des récifs artificiels car la pêche aux filets est difficile à proximité des récifs (problème d'accessibilité et accrochage des filets) où se situe l'essentiel du peuplement. Ainsi, les pêches expérimentales (filets trémails, chalutage) et les enquêtes sur les débarquements menées par l'IFREMER, ont été effectuées sur des zones trop éloignées des récifs pour pouvoir montrer l'impact halieutique bénéfique attendu (Duval-Mellon, 1987 ; Duclerc et Bertrand, 1993).

De plus, une technique de pêche classique comme le chalutage sous-échantillonne fortement les Sparidae (Harmelin-Viviens & Francour, 1992). Pourtant, en Méditerranée, ils représentent la principale famille de poissons d'intérêt commercial rencontrée sur les récifs. Le suivi réalisé par l'IFREMER a été vivement critiqué sur le plan scientifique (Ody, 1990 ; Marinaro, 1995 ; Jensen et Collins, 1995) mais également sur le plan politique. En effet, les conclusions négatives de ce suivi ont conduit la France, acteur important dans le domaine de l'immersion de récifs artificiels dans les années 1980, à adopter une attitude prudente et à geler la plupart des programmes d'immersions de récifs. Dans le même temps, les pays voisins (Italie et Espagne) développaient d'importants programmes d'aménagement de leur bande côtière en récifs, avec un soutien financier important de l'Europe.

Le suivi halieutique par pêche expérimentale permet d'évaluer l'impact de l'immersion des récifs artificiels sur la pêche professionnelle locale (Figure 11). Cette approche est complémentaire de l'observation en plongée (comptages visuels) car elle

repose sur un prélèvement direct de la ressource dans le milieu, avec les mêmes moyens (filets) que ceux utilisés par les petits métiers. Cela peut aboutir à une évaluation directe de la ressource disponible dans le milieu pour la pêche.



Filet de pêche



Zone de calé



Débarquement



Mesures

Figure 11 : La pêche expérimentale (récifs artificiels de Leucate et Le Barcarès)

Pour ce suivi halieutique, les trois zones d'immersion des récifs artificiels seront étudiées. Une zone rocheuse fera office de zone témoin.

La pêche est effectuée par des pêcheurs professionnels locaux, sous la responsabilité des scientifiques. Les pêches expérimentales sont réalisées avec le ou les mêmes pêcheurs et le matériel approprié (saison, espèce), pour obtenir une meilleure cohérence des résultats. Le filet est mis en place le soir et retiré le matin. Le démaillage est effectué en présence d'un scientifique, pour obtenir l'information la plus complète possible. Les informations suivantes sont notées pour chaque filet (Figure 12) :

- les données environnementales :
 - la date,
 - la météo : état de la mer, force et direction du vent, direction du courant,
 - le jour de calée et les heures de calée et de levée,
 - la localisation en relevant les points GPS,
 - la profondeur avec le sondeur.
- le produit de la pêche, en distinguant chaque pièce de chaque filet :
 - la composition de la pêche : identification de toutes les espèces,
 - la taille et poids de chaque individu pêché,



Figure 12 : Diverses espèces capturées lors des pêches expérimentales (récifs artificiels de Leucate et Le Barcarès)

Des données qualitatives et quantitatives seront recueillies auprès des pêcheurs de manière à obtenir une approche complémentaire et plus globale de l'impact des récifs sur les quantités des espèces pêchées, en tenant compte du contexte de pêche locale tout au long de l'année. Les scientifiques responsables du projet récapituleront ainsi les résultats de pêche pouvant être générés par les récifs artificiels. Il serait souhaitable que les informations collectées soient le plus proche possible de celles enregistrées pour la pêche expérimentale. Les informations à collecter au minimum seront les suivantes :

- l'effort de pêche (pression exercée par la flottille ou l'ensemble des moyens de capture mis en œuvre sur un stock pendant un intervalle de temps) :
 - le nombre de jours passés en mer par mois et au total,
 - le jour de calée et les heures de calée et de levée,
 - le type d'engins calé (longueur, hauteur, maille),
- les captures par unité d'effort (CPUE, nombre ou masse des prises par unité d'effort) totales et spécifiques,
- la localisation en relevant les points GPS ou, au minimum, la zone de pêche (zone de récifs artificiels n°1, 2, 3, etc.),
- la météo,
- la profondeur.

L'enregistrement de toutes ces informations par les pêcheurs professionnels nécessite un effort particulier de leur part mais ce type de données permettra d'évaluer l'impact de l'immersion des récifs artificiels sur la pêche professionnelle locale.

4.3.1.3 Suivi des déplacements d'espèces exploitées par la pêche

L'objectif de ce travail est d'arriver à mieux comprendre le maintien d'espèces exploitées spécifiquement par la pêche artisanale. Il s'agit, en effet, principalement d'espèces dites nobles, telle que le sar, le rouget, le bar, le griset, l'ombrine. Pour cela, les déplacements et la répartition de ces espèces dans une région seront étudiés. Cette démarche, en s'inscrivant dans une gestion durable de l'écosystème côtier, devrait permettre de mieux appréhender les échanges au sein de ce système.

A travers ces objectifs, cette étude essayera d'apporter des réponses écologiques aux questions suivantes :

- existe-t-il des migrations d'individus témoignant d'un changement d'habitat ?
L'objectif est d'estimer directement (marquage externe) les migrations d'individus.
- quelle est la part des récifs artificiels dans les captures des pêcheries locales ?
Le suivi des captures des pêcheries locales couplé au marquage des poissons permettra d'estimer l'impact de ce système sur la production halieutique locale.

Pour répondre à ces questions, l'étude s'articulera autour de deux approches complémentaires.

- une approche écologique qui permet de donner :
 - une image instantanée de la population d'une espèce exploitée sur le système étudié : diversité spécifique, recrutement, abondance, structure démographique (comptage visuel),
 - une image dynamique : migrations potentielles entre les zones (marquage direct).
- une approche halieutique qui permet de rendre compte, dans ce système :
 - de la « capturabilité » des espèces,
 - de la distribution de l'effort de pêche. Cette approche déterminera le poids socio-économique supporté par les différentes zones en ce qui concerne l'activité de pêche artisanale.

La confrontation de ces deux approches permettra de mieux comprendre quels peuvent être les rôles de chaque zone dans le maintien des populations de poissons exploités et les connections pouvant exister entre les zones. La mise en évidence de connections plus ou moins importantes entre zones permettront de proposer aux gestionnaires de la pêche (Comité Local des Pêches) et du littoral (Communes, Syndicat intercommunal) un plan de gestion intégré de la frange littorale.

La méthodologie développée pour cette étude sera similaire à celle employée au sein du Laboratoire Ecosystèmes Aquatiques Tropicaux et Méditerranéens FRE EPHE-CNRS 2935 (Thèse « Interaction du système lagune-mer dans le maintien des peuplements de poissons exploités par la pêche artisanale ») et adaptée aux récifs artificiels des Landes en partenariat avec l'ALR.

Le marquage de poisson est une méthode appropriée pour suivre les changements d'habitats. Le but de cette manipulation est de marquer un maximum de poissons et de les capturer par la suite pour évaluer les déplacements qu'ils ont effectués.

Pour cela les poissons seront marqués avec des marques permettant d'identifier les lieux de marquage mais aussi la période de marquage. Cette approche plus dynamique peut apporter des résultats très précieux sur les mouvements de poissons. C'est également une technique dont les résultats sont très aléatoires du fait de taux de recapture souvent très faibles (entre 5 et 10%). L'implication des organismes gestionnaires (Comité Local des Pêches) devrait permettre d'augmenter sensiblement ce taux. Avec le même souci d'augmenter le taux de recapture, une campagne d'affichage sera effectuée un mois avant le début du marquage afin de sensibiliser tous les autres acteurs susceptibles de capturer les espèces marquées (chasseurs et pêcheurs plaisanciers). Pour accroître le nombre de retours de poissons marqués, une récompense par poisson marqué sera attribuée. En complément des pêches de poissons marqués, des plongées seront régulièrement effectuées sur les lieux de marquage pour compter les poissons marqués.

Les marqueurs d'individus sur des durées relativement courtes (journalier, saisonnier, annuel) concernent les marques directes (marques externes de type « spaghetti ») et indirectes (otolithe, génétique). Etant donné l'objectif envisagé, l'approche génétique a été écartée même si une partie des tissus pourra être stockée. Le marquage direct (marques externes de type « spaghetti ») sera employé.

Le T-bar anchor tag est une marque externe très largement utilisée lors de nombreuses études antérieures. Cette méthode appartient à une large gamme de marques appelées par analogie « spaghetti » (Figure 13).



Figure 13 : Spaghetti de type T-bar anchor tag et son pistolet injecteur (d'après EPHE).

Le principe consiste en l'implantation d'une tige de vinyle sous la nageoire dorsale du poisson à l'aide d'un pistolet injecteur conçu à cet effet. L'apposition de la marque est rapide, l'aiguille creuse est insérée entre les arêtes pour optimiser la tenue

de la marque qui est en moyenne de 15 mois. Les marques utilisées sont de la société Floytag© (Seattle, Etats-Unis).

Afin de permettre le retour et l'identification des poissons capturés, chaque marque sera munie d'informations pertinentes.

4.3.1.4 L'association Aquitaine Landes Récifs A.L.R.

Dans le cadre de ce suivi scientifique des récifs artificiels, les biologistes d'OCEANIDE serviront de support scientifique à l'association et participeront à la formation de ses membres. Des plongées seront ainsi effectuées tout au long de l'année suivant le protocole développé entre les scientifiques d'OCEANIDE et les membres de l'association. Ces plongées viendront compléter les données déjà recueillies.

Ce partenariat et ces échanges permettront ainsi à l'association Aquitaine Landes Récifs de se focaliser sur ces objectifs premiers à savoir :

- la restauration des fonds marins par l'immersion de récifs artificiels destinés à recréer les conditions favorables au repeuplement et au maintien de la flore et de la faune marine,
- la participation aux études et aux recherches sur les espèces fréquentant le littoral en relations avec les associations et organismes compétents,
- la communication des résultats d'observations et de toutes informations recueillies sur site par :
 - leur publication,
 - la participation à différents colloques et réunions,
 - la réalisation d'expositions dans les écoles.

4.3.1.5 Réunions

Des réunions seront régulièrement organisées entre l'association Aquitaine Landes Récifs, le comité de pilotage et les partenaires associés pour veiller au transfert des informations concernant les opérations réalisées sur le terrain et l'évolution du suivi scientifique.

4.3.2 Projets d'immersions de récifs artificiels

Suite aux suivis effectués, les récifs artificiels démontrent leur intérêt en créant un substrat dur permettant l'installation rapide de peuplements assez diversifiés (poissons et invertébrés). Certaines des espèces recensées en plongée sous-marine sont des espèces d'intérêt commercial, présentant une forte affinité pour les substrats rocheux. L'apparition d'individus caractéristiques des substrats durs augmente les possibilités de captures par les pêcheurs professionnels. Le rôle de production des récifs s'illustre par la protection de pontes (seiche, calmar) et d'individus de poissons de petite taille, et par une certaine production conchylicole (moules, huîtres). En ce qui concerne les poissons et les invertébrés de taille commercialisable, le rôle de

production pour l'ensemble de la zone de récifs reste difficile à évaluer du fait du manque de données et de l'immersion récente de certains récifs.

Ces structures artificielles pourraient donc bien contribuer au développement de la pêche artisanale en rationalisant l'exploitation de la zone côtière, en protégeant et en enrichissant le milieu naturel. La mise en place de nouvelles structures serait donc envisageable.

Mais avant d'immerger de nouveaux récifs artificiels, il est primordial de définir le ou les objectifs :

- la protection contre le chalutage illégal (surtout en Méditerranée),
- le récréatif (surtout aux Etats-Unis),
- la restauration d'habitats.

De plus, la communauté scientifique dispose maintenant d'une vingtaine d'années de recul sur les récifs artificiels dont l'échelle des projets en cours ou prévus a changé (de quelques milliers de m³ par site à plusieurs dizaines de milliers de m³). Ces réflexions se développent au sein de trois grands domaines d'étude :

- l'écologie récifale : les méthodes de suivi et d'estimation des effets biologiques sont en cours de convergence vers des critères similaires (richesse spécifique, abondance, biomasse) même si la variété des conditions naturelles, des matériaux, des structures et des objectifs conduit à des modèles de protocoles différents.
- la conception :
 - matériaux : valorisation de sous-produits de carrière ou industriels (Grande-Bretagne, Norvège, Etats-Unis), développement de bétons spécifiques et de structures métalliques,
 - structures : développement de structures de production assurant aussi la fonction d'anti-chalutage,
 - disposition : amas chaotiques recherchant au maximum la complexité topologique du milieu naturel (augmentation des surfaces et de la variété des cavités).
- les relations avec les différents acteurs socio-économiques : la concertation de l'ensemble des acteurs est nécessaire. Les pêcheurs peuvent en être les premiers bénéficiaires mais il ne faut pas exclure les autres utilisateurs (centre de plongée, tourisme, etc.). Une zonation de l'espace, une appropriation du projet par tous, des moyens de contrôle adapté et un système de gestion efficace sont nécessaires.

De plus, afin d'optimiser l'immersion de récifs artificiels, il conviendrait que ce type de projet soit intégré dans un programme scientifique rigoureux comprenant plusieurs phases :

- une étude d'impact :
 - la réalisation d'un état initial
 - une analyse des effets
 - une justification du projet
 - une proposition de mesures compensatoires
 - une description des méthodes d'évaluation.
- un suivi scientifique (mesures réalisées en plongée sous marine, réalisation de pêches scientifiques standardisées, acquisition de données complémentaires issues des débarquements de la pêche professionnelle locale, marquages d'espèces, etc.) afin d'apporter des réponses concernant l'action positive ou

négative de telles structures et de formuler des propositions pour de futurs aménagements. Les différents suivis scientifiques ont montré qu'un récif artificiel atteignait sa maturité au bout de 5 ans. Il est donc nécessaire de suivre scientifiquement le récif durant cette même période pour obtenir une vision juste de son évolution.

En France, les récifs artificiels sont utilisés soit comme une arme dissuasive contre les chalutages barbares le long des côtes, soit comme un soutien à la pêche traditionnelle côtière. Il est cependant envisageable d'orienter le concept de ces structures vers d'autres objectifs, afin de soutenir des activités économiques déjà existantes ou de développer de nouveaux secteurs. Ainsi, la pose de récifs artificiels en zone non confinée offrirait à l'industrie conchylicole des sites de production de bonne qualité sanitaire. Autre exemple, les espèces pélagiques migratrices qui constituent une large part des prises estivales sont aujourd'hui complètement ignorées dans les projets de récifs artificiels. Il est alors concevable d'associer des récifs artificiels de profondeur, concentrateurs d'espèces épibenthiques et circalittorales, à des dispositifs concentrateurs de poissons (DCP) pélagiques, prédateurs des espèces précédentes, multipliant ainsi les possibilités de pêche. A vocation plus touristique, des récifs artificiels, spécialement conçus pour l'exploration du milieu marin en plongée sous-marine devraient attirer les amateurs de sensations subaquatiques toujours de plus en plus nombreux.

Ainsi, en inscrivant cette démarche dans un cadre administratif, scientifique et pédagogique bien défini, les récifs artificiels peuvent devenir un véritable outil de gestion globale de la ressource vivante côtière où chaque partie de cet écosystème en tirera profit.

5 Références bibliographiques

ADREMCA, 1996. Rapport biologique 7p.

Bevan W., Maie R.A. et Helson H., 1963. The influence of context upon the estimation of number. *Am. J. Psychol.*, 76 : 464-469.

Biosub, 1999. Etude préliminaire à l'implantation de récifs artificiels sur la côte landaise (Capbreton, Vieux-Boucau, Moliets) : 1-29.

Biosub, 1999. Compte-rendu des observations sur les récifs artificiels de Capbreton : 1-12.

Biosub, 2000. Les récifs artificiels de Capbreton, Bilan de la première année d'installation : 1-17.

Biosub, 2001. Des récifs artificiels au large de Capbreton, Landes : 1-74.

Bodilis P., 2005. Bilan et perspectives du suivi des récifs de Capbreton, Soustons / Vieux-Boucau et Messanges / Moliets : 1-34.

Bombace G., Fabi G., Fiorentini L. et Sperenza S., 1994. Analysis of the efficacy of artificial reefs located in five different areas of the Adriatic sea. *Bull. Mar. Sci.*, 55 (2-3) : 559-580.

Brock V.E., 1954. A preliminary report on a method of estimating reef fish populations. *J. Wildl. Mgmt.*, 18 (3) : 297-308.

Charbonnel E., Francour P., Harmelin J.G. et Ody D., 1995. Les problèmes d'échantillonnage et de recensement du peuplement ichthyologique dans les récifs artificiels. *Biol. Mar. Med.*, 2 (1) : 85-90.

Charbonnel E., Francour P. et Harmelin J.G., 1997. Finfish population assessment techniques on artificial reefs : a review in the European Union. *European Artificial Reef Research*, A.C. Jensen edit. Proceedings of the first EARRN conference, Ancona, Italy : 261-275.

Collart D. et Charbonnel E., 1998. Impact des récifs artificiels de Marseillan et d'Agde sur le milieu marin et la pêche professionnelle. Bilan du suivi 1996 / 1997. Contrat Conseil Régional Languedoc-Roussillon & Conseil Général de l'Hérault. CEGEL & GIS Posidonie publ., Fr. : 1-168.

Dalias N., Lenfant P., Saenz P., Astruch P. et Pastor J., 2006a. Suivi des récifs artificiels de Leucate et Le Barcarès, Automne 2005 – Hiver 2006. Contrat SIVOM de Leucate et Le Barcarès & EPHE, Fr : 1 – 79.

Dalias N., Lenfant P., Astruch P. et Pastor J., 2006b. Suivi des récifs artificiels de Leucate et Le Barcarès, Rapport Préliminaire Automne 2005. Contrat SIVOM de Leucate et Le Barcarès & EPHE, Fr : 1 – 13.

- De Casamajor M. N., 1992. Suivi biologique du récif artificiel du Porto (Mimizan, Landes). Mémoire de maîtrise des sciences et techniques de l'aménagement, Université Bordeaux 3 : 147p.
- De Casamajor M. N., 1997. Rapport biologique, ADREMCA ; 17-22.
- De Casamajor M. N., 2001. Récifs artificiels de Capbreton, suivi halieutique : 1-18.
- De Casamajor M. N., 2002. Suivi Halieutique 2002 Récifs artificiels de Capbreton et Soustons - Vieux-Boucau. CERECA – ALR : 1-20.
- De Casamajor M. N., 2004. Suivi Halieutique 2003 Récifs artificiels de Capbreton et Soustons - Vieux-Boucau. CERECA – ALR : 1-37.
- De Martini E.E., Barnet A.M., Johnson T.D. et Ambrose R.F., 1994. Growth and production estimates for biomass-dominant fishes on a Southern California artificial reef. Bull. Mar. Sci., 55 (2-3) : 484-500.
- Duclerc J. et Bertrand J., 1993. Variabilité spatiale et temporelle d'une pêcherie au filet dans le Golfe du Lion. Essai d'évaluation de l'impact d'un récif artificiel. Rapport interne de la DRV de l'IFREMER, 93.003/RH-SETE : 1-42.
- Duval-Mellon C., 1987. Impact halieutique des récifs artificiels du Languedoc-Roussillon. Rapp. IFREMER, DRV, 87.016/RH/Sète : 1-96.
- Fabi G. et Fiorentini L., 1994. Comparison between an artificial reef and a control site in the Adriatic sea : analysis of four years of monitoring. Bull. Mar. Sci., 55 (2-3) : 538-558.
- Francour P., 1994. Pluriannual analysis of the reserve effect on ichthyofauna in the Scandola natural reserve (Corsica, northern-occidental Mediterranean). Oceanol. Acta, Fr., 17 (3) : 309-317.
- Garcia-Rubies A. et Mac Pherson E., 1995. Substrate use and temporal pattern of recruitment in juvenile fishes of the Mediterranean littoral. Mar. Biol., 124 : 35-42
- Harmelin J.G., 1987. Structure et variabilité de l'ichtyofaune d'une zone rocheuse protégée en Méditerranée (Parc National de Port-Cros, France). P.S.Z.N.I Mar. Ecol., 8 (3) : 263-284.
- Harmelin J.G. et Bellan-Santini D., 1997. Assessment of biomass and production of artificial reef communities. European Artificial Reef Research, A.C. Jensen edit. Proceedings of the first EARRN Conference, Ancona, Italy : 305-322.
- Harmelin-Vivien M. et Harmelin J.G., 1975. Présentation d'une méthode d'évaluation *in situ* de la faune ichthyologique. Trav. Sci. Parc Nation. Port-Cros, 1 : 47-52.
- Harmelin-Vivien M., Harmelin J.G., Chauvet C., Duval C., Galzin R., Lejeune P., Barnabé G., Blanc F., Chavalier R., Duclerc J. et Lassere G., 1985. Evaluation visuelle des peuplements et populations de poissons : problèmes et méthodes. Rev. Ecol. (Terre Vie), 40 : 467-539.

- Jensen A. et Collins K., 1995. Artificial reef research in the European Union : a review. Proc. ECOSET'95 Conference, Japan (2) : 824-829.
- Johnson T.D., Barnett A.M., De Martini E.E., Craft L.L, Ambrose R.F. et Purcell L.J., 1994. Fish production and habitat utilization on a Southern California artificial reef. Bull. Mar. Sci., 55 (2-3) : 709-723.
- Léauté J.P., 2000. Typologies des flottilles du sud du golfe de Gascogne en 1986, 1989, 1992 et 1995 - de Noirmoutier à Bayonne – Description et évolution des composantes de pêche. IFREMER R.INT.DRV/RH/RST/2000-OS : 1-113.
- Léauté J.P. et Caill-Milly N., 2003. Les petites pêches côtières et estuariennes Françaises du sud du golfe de Gascogne Typologie des flottilles et approche socio-économique et commerciale. IFREMER DRV/RH/DT/ 03-01 : 1-178.
- Marinero J.Y., 1995. Artificial reefs in the French Mediterranean : a critical assessment of previous experiments and a proposition in favour of a new reef-planning policy. Biol. Mar. Med., 2 (1) : 65-76.
- Marot E., 2002. Bilans et perspectives du suivi halieutique du récif artificiel de Capbreton. MAÎTRISE «BIOLOGIE DES POPULATIONS ET DES ECOSYSTEMES » Mention «environnement » UFR de sciences Biologiques Université Bordeaux I. CNRS – ALR : 1-16
- Neves-Santos M., 1997. Ichthyofauna of the artificial reefs of the Algarve coast (Portugal). Exploitation strategies and management of local fisheries. Thèse Doctorat sciences de la mer, Université de l'Algarve, Portugal : 1-268.
- Ody D., 1987. Les peuplements ichthyologiques des récifs artificiels de Provence (France, Méditerranée Nord-Occidentale). Thèse 3^{ème} cycle. Univ. Aix-Marseille II : 1-183.
- Ody D., 1990. Les récifs artificiels en France. Bilan ;analyse ;perspectives. Bull. Soc. Zool. Fr., 114 (4) : 49-55.
- Ody D. et Harmelin J.G., 1994. Influence de l'architecture et de la localisation de récifs artificiels sur leurs peuplements de poissons en Méditerranée. Cybium, 18 (1) : 57-70.

6 Annexes

Annexe 1 : Peuplements de vertébrés et d'invertébrés des récifs artificiels de Capbreton entre 1999 et 2006 (en jaune, apparition d'une nouvelle espèce)

Annexe 2 : Peuplements de vertébrés et d'invertébrés des récifs artificiels de Soustons / Vieux-Boucau entre 2002 et 2006 (en jaune, apparition d'une nouvelle espèce)

Annexe 3 : Peuplements de vertébrés et d'invertébrés des récifs artificiels de Messanges / Moliets en 2005 (en jaune, apparition d'une nouvelle espèce)

Annexe 4 : Fréquence (en %) des espèces observées sur les récifs artificiels de Capbreton (en jaune, apparition d'une nouvelle espèce)

Annexe 5 : Fréquence (en %) des espèces observées sur les récifs artificiels de Soustons / Vieux-Boucau (en jaune, apparition d'une nouvelle espèce)

Annexe 1 : Peuplements de vertébrés et d'invertébrés des récifs artificiels de Capbreton entre 1999 et 2006 (en jaune, apparition d'une nouvelle espèce)

Groupes	Espèces	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Vertébrés	Anchois, <i>Engraulis encrasicolus</i>		•	•	•		•		
	Baliste, <i>Balistes carolinensis</i>	•	•	•	•	•	•		
	Bar, <i>Dicentrarchus labrax</i>		•	•	•	•			
	Barbue, <i>Scophthalmus rhombus</i>			•		•			
	Blennie, <i>Parablennius sp.</i>			•					
	Blennie gattorugine, <i>Parablennius gattorugine</i>			•		•	•	•	•
	Blennie pilicorne, <i>Parablennius pilicornis</i>				•	•	•	•	•
	Blennie de Roux, <i>Parablennius rouxi</i>		•	•	•	•	•	•	•
	Bogue, <i>Boops boops</i>	•	•	•	•	•			
	Bonite, <i>Sarda sarda</i>						•		
	Capelan, <i>Trisopterus minutus</i>			•	•	•	•	•	•
	Chinchard, <i>Trachurus trachurus</i>	•	•	•	•	•	•	•	•
	Congre, <i>Conger conger</i>		•	•	•	•	•	•	•
	Crénilabre baillon, <i>Symphodus bailloni</i>					•			
	Crénilabre cendré, <i>Symphodus cinereus</i>		•	•					
	Crénilabre à 5 taches, <i>Symphodus roissali</i>			•	•	•			•
	Cténolabre, <i>Ctenolabrus rupestris</i>		•	•	•	•			•
	Dorade royale, <i>Sparus aurata</i>		•	•					
	Dragonnet, <i>Callionymus lyra</i>				•	•			
	Girelle, <i>Coris julis</i>					•			•
	Gobie buhotte, <i>Pomatoschistus minutus</i>		•	•	•	•	•		•
	Grande Vive, <i>Trachinus draco</i>	•	•	•	•	•	•		•
	Griset, <i>Spondyllosoma cantharus</i>	•	•	•	•	•	•		•
	Labre, <i>Labrus sp</i>		•	•					
	Lieu jaune, <i>Pollachius pollachius</i>			•					
	Maigre, <i>Argyrosomus regius</i>								
	Maquereau, <i>Scomber scombrus</i>				•				
	Marbré, <i>Lithognathus mormyrus</i>			•	•	•		•	

Groupes	Espèces	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Vertébrés	Ombrine bronze, <i>Umbrina canariensis</i>			•	•	•	•		•
	Ombrine côtière, <i>Umbrina cirrosa</i>	•	•	•	•		•	•	•
	Orphie, <i>Belone belone</i>		•	•					
	Pageot, <i>Pagellus erythrinus</i>		•	•	•				
	Poisson lune, <i>Mola mola</i>	•	•	•	•	•			•
	Raie torpille, <i>Torpedo marmorata</i>					•			
	Rascasse rouge, <i>Scorpaena notata</i>					•			
	Rouget, <i>Mullus surmuletus</i>	•	•	•	•	•	•	•	•
	Saint Pierre, <i>Zeus faber</i>				•		•		
	Sar commun, <i>Diplodus sargus</i>	•		•	•	•	•		
	Sar à grosses lèvres, <i>Diplodus cervinus</i>		•	•	•	•			
	Sar tête noire, <i>Diplodus vulgaris</i>		•	•	•	•	•	•	•
	Saupe, <i>Sarpa salpa</i>			•	•	•			
	Sériole couronnée, <i>Seriola dumerili</i>						•		
	Serran, <i>Serranus cabrilla</i>			•	•	•	•		
	Sole, <i>Solea vulgaris</i>			•					
	Syngnathe, <i>Syngnathus acus</i>					•			
	Tacaud, <i>Trisopterus luscus</i>	•	•	•	•	•	•	•	•
	Targeur, <i>Zeugopterus punctatus</i>			•	•	•			•
	Triptérygion, <i>Tripterygion tripteronotus</i>			•					
	Turbot, <i>Psetta maxima</i>		•	•	•	•			
	Vieille, <i>Labrus bergylta</i>	•	•	•	•	•	•		
	Total Vertébrés (50)	11	24	38	32	34	22	11	19
Invertébrés	Actinie rouge, <i>Actina equina</i>				•	•	•		
	Alcyon jaune, <i>Alcyonium digitatum</i>				•	•			•
	Algue brune					•			•
	Algue rouge					•	•		•
	Algue verte					•			
	Anémone, <i>Tealina felina</i>		•	•					
	Anémone bijou, <i>Corynactis viridis</i>					•			•
	Anémone dahlia, <i>Urticina eques</i>					•	•		
	Anémone encroûtante, <i>Parazoanthus anguicomus</i>			•					
	Anémone marguerite, <i>Actinotheroe sphyrodeta</i>				•	•	•	•	•
	Anémone parasite, <i>Calliactis parasitica</i>			•					
	Anilocre, <i>Anilocra</i> sp.			•	•	•			•
	Anomie, <i>Anomia ephippium</i>				•				
	Araignée, <i>Maja squinado</i>			•		•			
	Ascidie couchée, <i>Ascidella aspersa</i>				•				
	Ascidie encroûtante					•			

Groupes	Espèces	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Invertébrés	Ascidie orange, <i>Botryllus leachi</i>			•	•	•			
	Balane, <i>Balanus perforatus</i>		•	•	•	•	•	•	•
	Bernard l'hermite, <i>Pagurus bernhardus</i>				•	•	•	•	•
	Buccins, <i>Buccinum undatum</i>			•	•		•		
	Calmar, <i>Loligo vulgaris</i>		•	•	•	•			
	Cigale, <i>Scyllarides latus</i>								•
	Cione, <i>Ciona intestinalis</i>		•	•	•				
	Coque <i>Cerastodoma edule</i>		•	•					
	Comatule, <i>Antedon bifida</i>				•				
	Couteau, <i>Ensis ensis</i>			•					
	Crabe nageur, <i>Liocarcinus sp.</i>				•	•			
	Crabe vert, <i>Carcinus maenas</i>		•	•	•	•			
	Crevette bouquet, <i>Palaemon serratus</i>		•	•	•	•	•		•
	Epizoanthus brun, <i>Epizoanthus couchii</i>			•	•	•			
	Eponge encroûtante				•		•		•
	Eponge mamelle								
	Eponge rouge					•			
	Eponge tubulaire, <i>Sycon sp.</i>				•	•			
	Etoile de mer, <i>Asteria rubens</i>		•	•	•	•	•	•	•
	Etoile de mer glaciale, <i>Marthasterias glacialis</i>				•	•	•	•	•
	Etrille, <i>Necora puber</i>		•	•	•	•	•	•	•
	Galathée, <i>Galathea strigosa</i>			•	•	•			
	Hermelles, <i>Sabellaria alveolata</i>		•	•	•				
	Homard, <i>Homarus gammarus</i>					•			•
	Huître, <i>Crassostrea gigas</i>			•	•		•		
	Hydraire, <i>Aglaophenia sp.</i>					•			
	Hydraire, <i>Tamarisca tamarisca</i>		•	•	•	•	•	•	•
	Hydraire, <i>Tubularia indivisa</i>			•	•				
	Hydraire, <i>Sertularella sp.</i>				•	•	•	•	•
	Hydraire encroûtant, <i>Hydractinia echinata</i>				•	•	•	•	•
	Lanice, <i>Lanice conchilega</i>	•	•	•					
	Macropode, <i>Macropodia longirostris</i>			•		•			
	Méduse				•				
	Moule, <i>Mytilus edulis</i>		•	•	•	•			
	Nasse, <i>Nassarius reticulata</i>	•	•	•	•	•	•		
	Natrice, <i>Natica catena</i>				•				
	Nudibranche				•				•
	Oursin commun, <i>Paracentrus lividus</i>		•	•					
	Oursin de rocher, <i>Psammechinus miliaris</i>			•	•	•	•		•

Groupes	Espèces	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Invertébrés	Oursin de sable, <i>Echinocardium cordatum</i>	•	•	•					
	Palourde, <i>Ruditapes philippinarum</i> (ou <i>decussatus</i>)	•							
	Pomatoceros, <i>Pomatoceros triqueter</i>		•	•	•	•			
	Polycera, <i>Polycera faeroensis</i>					•			
	Poulpe, <i>Octopus vulgaris</i>	•	•	•	•	•	•	•	•
	Pourpre, <i>Thais haemastoma</i>					•			
	Petite cigale, <i>Scyllarus arctus</i>			•		•			
	Protule, <i>Protula tubularia</i>			•	•				
	Rhizostome, <i>Rhizostoma pulmo</i>					•			
	Rose de mer, <i>Pentapora foliacea</i>					•			
	Sargatie, <i>Sagartia elegans</i>				•				
	Seiche, <i>Sepia officinalis</i>	•	•	•	•	•	•		•
	Serpule, <i>Serpula vermicularis</i>					•			
	Scorbiculaire, <i>Scorbicularia plana</i>		•	•					
	Spirographe, <i>Spirographis spallanzanii</i>				•				
	Tamaris de mer, <i>Tamarisca tamarisca</i>			•					
	Tourteau, <i>Cancer pagurus</i>		•	•		•			•
	Vernis, <i>Cytherea chione</i>			•	•	•			
	Vers tubicoles				•		•		•
	Total Invertébrés (74)	6	21	38	43	45	21	10	24
	Total Général (124)	17	45	76	75	79	43	21	43

Annexe 2 : Peuplements de vertébrés et d'invertébrés des récifs artificiels de Soustons / Vieux-Boucau entre 2002 et 2006 (en jaune, apparition d'une nouvelle espèce)

Groupes	Espèces	2002	2003	2004	2005	2006
Vertébrés	Anchois, <i>Engraulis encrasicolus</i>					
	Baliste, <i>Balistes carolinensis</i>		•		•	
	Bar, <i>Dicentrarchus labrax</i>					
	Barbue, <i>Scophthalmus rhombus</i>		•			
	Blennie, <i>Parablennius</i> sp.	•				
	Blennie gattorugine, <i>Parablennius gattorugine</i>		•		•	•
	Blennie pilicorne, <i>Parablennius pilicornis</i>		•		•	•
	Blennie de Roux, <i>Parablennius rouxi</i>		•		•	•
	Bogue, <i>Boops boops</i>	•	•			•
	Bonite, <i>Sarda sarda</i>		•			
	Capelan, <i>Trisopterus minutus</i>	•	•		•	
	Chinchard, <i>Trachurus trachurus</i>	•	•		•	•
	Congre, <i>Conger conger</i>	•	•		•	•
	Crénilabre baillon, <i>Symphodus bailloni</i>					•
	Crénilabre cendré, <i>Symphodus cinereus</i>					
	Crénilabre à 5 taches, <i>Symphodus roissali</i>					•
	Cténolabre, <i>Ctenolabrus rupestris</i>	•				
	Dorade royale, <i>Sparus aurata</i>					
	Dragonnet, <i>Callionymus lyra</i>	•	•			
	Girelle, <i>Coris julis</i>				•	
	Gobie buhotte, <i>Pomatoschistus minutus</i> .				•	
	Grande Vive, <i>Trachinus draco</i>	•	•		•	
	Griset, <i>Spondyllosoma cantharus</i>	•	•			•
	Labre, <i>Labrus</i> sp					
	Lieu jaune, <i>Pollachius pollachius</i>				•	
	Maigre, <i>Argyrosomus regius</i>				•	
	Maquereau, <i>Scomber scombrus</i>					
	Marbré, <i>Lithognathus mormyrus</i>				•	
	Ombrine bronze, <i>Umbrina canariensis</i>	•	•		•	•
	Ombrine côtière, <i>Umbrina cirrosa</i>				•	
	Orphie, <i>Belone belone</i>		•			
	Pageot, <i>Pagellus erythrinus</i>					
	Poisson lune, <i>Mola mola</i>	•			•	•
	Raie torpille, <i>Torpedo marmorata</i>				•	•
	Rascasse rouge, <i>Scorpaena notata</i>					
	Rouget, <i>Mullus surmuletus</i>	•	•		•	•
	Saint Pierre, <i>Zeus faber</i>	•	•		•	•
	Sar commun, <i>Diplodus sargus</i>	•	•			
	Sar à grosses lèvres, <i>Diplodus cervinus</i>	•				
	Sar tête noire, <i>Diplodus vulgaris</i>	•	•		•	•
	Saupe, <i>Sarpa salpa</i>	•				
	Sériole couronnée, <i>Seriola dumerili</i>					
	Serran, <i>Serranus cabrilla</i>					
	Sole, <i>Solea vulgaris</i>					
	Syngnathe, <i>Syngnathus acus</i>					
	Tacaud, <i>Trisopterus luscus</i>	•	•		•	•
	Targeur, <i>Zeugopterus punctatus</i>					
	Triptérygion, <i>Tripterygion tripteronotus</i>					
	Turbot, <i>Psetta maxima</i>	•				
	Vieille, <i>Labrus bergylta</i>	•	•			
	Total Vertébrés (50)	20	21	?	21	16

Groupes	Espèces	2002	2003	2004	2005	2006
Invertébrés	Actinie rouge, <i>Actina equina</i>					
	Alcyon jaune, <i>Alcyonium digitatum</i>		•		•	
	Algue brune					
	Algue rouge				•	•
	Algue verte					
	Anémone, <i>Tealina felina</i>					
	Anémone bijou, <i>Corynactis viridis</i>		•		•	•
	Anémone dahlia, <i>Urticina eques</i>					
	Anémone encroûtante, <i>Parazoanthus anguicomus</i>					
	Anémone marguerite, <i>Actinothoe sphyrodeta</i>	•	•		•	•
	Anémone parasite, <i>Calliactis parasitica</i>					
	Anilocre, <i>Anilocra</i> sp.		•			
	Anomie, <i>Anomia ephippium</i>	•	•			•
	Araignée, <i>Maja squinado</i>		•			
	Ascidie couchée, <i>Ascidia aspersa</i>	•	•		•	
	Ascidie encroûtante					
	Ascidie orange, <i>Botryllus leachi</i>		•		•	•
	Balane, <i>Balanus perforatus</i>	•	•		•	•
	Bernard l'hermite, <i>Pagurus bernhardus</i>		•		•	
	Buccins, <i>Buccinum undatum</i>					
	Calmar, <i>Loligo vulgaris</i>	•	•		•	
	Cigale, <i>Scyllarides latus</i>					
	Cione, <i>Ciona intestinalis</i>	•	•			
	Coque <i>Cerastodoma edule</i>					
	Comatule, <i>Antedon bifida</i>	•	•			•
	Couteau, <i>Ensis ensis</i>					
	Crabe nageur, <i>Liocarcinus</i> sp.	•	•			•
	Crabe vert, <i>Carcinus maenas</i>	•			•	
	Crevette bouquet, <i>Palaemon serratus</i>	•	•		•	•
	Epizoanthus brun, <i>Epizoanthus couchii</i>	•	•			
	Eponge encroûtante	•				
	Eponge mamelle		•			
	Eponge rouge					
	Eponge tubulaire, <i>Sycon</i> sp.	•	•			
	Etoile de mer, <i>Asteria rubens</i>	•	•		•	
	Etoile de mer glaciaire, <i>Marthasterias glacialis</i>	•			•	
	Etrille, <i>Necora puber</i>	•	•		•	•
	Galathée, <i>Galathea strigosa</i>					
	Hermelles, <i>Sabellaria alveolata</i>					
	Homard, <i>Homarus gammarus</i>					
	Huître, <i>Crassostrea gigas</i>	•	•			•
	Hydraire, <i>Aglaophenia</i> sp.		•		•	•
	Hydraire, <i>Tamarisca tamarisca</i>	•	•		•	•
	Hydraire, <i>Tubularia indivisa</i>					
	Hydraire, <i>Sertularella</i> sp.	•	•		•	•
	Hydraire encroûtant, <i>Hydractinia echinata</i>		•		•	•
	Lanice, <i>Lanice conchilega</i>					
	Macropode, <i>Macropodia longirostris</i>					
	Méduse					
	Moule, <i>Mytilus edulis</i>	•				
	Nasse, <i>Nassarius reticulata</i>		•		•	
	Natrice, <i>Natica catena</i>					
	Nudibranche					
	Oursin commun, <i>Paracentrus lividus</i>					
	Oursin de rocher, <i>Psammechinus miliaris</i>	•	•		•	
	Oursin de sable, <i>Echinocardium cordatum</i>					

Groupes	Espèces	2002	2003	2004	2005	2006
Invertébrés	Palourde, <i>Ruditapes philippinarum</i> (ou <i>decussatus</i>)					
	Pomatoceros, <i>Pomatoceros triqueter</i>	•	•			
	Polycera, <i>Polycera faeroensis</i>					
	Poulpe, <i>Octopus vulgaris</i>	•	•		•	
	Pourpre, <i>Thais haemastoma</i>		•			
	Petite cigale, <i>Scyllarus arctus</i>					
	Protule, <i>Protula tubularia</i>					
	Rhizostome, <i>Rhizostoma pulmo</i>					
	Rose de mer, <i>Pentapora foliacea</i>					
	Sargatie, <i>Sagartia elegans</i>					
	Seiche, <i>Sepia officinalis</i>	•	•			
	Serpule, <i>Serpula vermicularis</i>		•			
	Scorbiculaire, <i>Scorbicularia plana</i>					
	Spirographe, <i>Spirographis spallanzanii</i>					•
	Tamaris de mer, <i>Tamarisca tamarisca</i>					
	Tourteau, <i>Cancer pagurus</i>					•
	Vernis, <i>Cytherea chione</i>					
	Vers tubicoles	•			•	•
	Total Invertébrés (74)	25	32	?	22	18
	Total Général (124)	45	53	?	43	34

Annexe 3 : Peuplements de vertébrés et d'invertébrés des récifs artificiels de Messanges / Moliets en 2005 (en jaune, apparition d'une nouvelle espèce)

Groupes	Espèces	2005
Vertébrés	Anchois, <i>Engraulis encrasicolus</i>	
	Baliste, <i>Balistes carolinensis</i>	
	Bar, <i>Dicentrarchus labrax</i>	
	Barbue, <i>Scophthalmus rhombus</i>	
	Blennie, <i>Parablennius sp.</i>	
	Blennie gattorugine, <i>Parablennius gattorugine</i>	
	Blennie pilicorne, <i>Parablennius pilicornis</i>	
	Blennie de Roux, <i>Parablennius rouxi</i>	
	Bogue, <i>Boops boops</i>	
	Bonite, <i>Sarda sarda</i>	
	Capelan, <i>Trisopterus minutus</i>	•
	Chinchard, <i>Trachurus trachurus</i>	•
	Congre, <i>Conger conger</i>	•
	Crénilabre baillon, <i>Symphodus bailloni</i>	
	Crénilabre cendré, <i>Symphodus cinereus</i>	
	Crénilabre à 5 taches, <i>Symphodus roissali</i>	
	Cténolabre, <i>Ctenolabrus rupestris</i>	
	Dorade royale, <i>Sparus aurata</i>	
	Dragonnet, <i>Callionymus lyra</i>	
	Girelle, <i>Coris julis</i>	
	Gobie buhotte, <i>Pomatoschistus minutus</i>	
	Grande Vive, <i>Trachinus draco</i>	
	Griset, <i>Spondyllosoma cantharus</i>	
	Labre, <i>Labrus sp</i>	
	Lieu jaune, <i>Pollachius pollachius</i>	
	Maigre, <i>Argyrosomus regius</i>	
	Maquereau, <i>Scomber scombrus</i>	
	Marbré, <i>Lithognathus mormyrus</i>	
	Ombrine bronze, <i>Umbrina canariensis</i>	•
	Ombrine côtière, <i>Umbrina cirrosa</i>	
	Orphie, <i>Belone belone</i>	
	Pageot, <i>Pagellus erythrinus</i>	
	Poisson lune, <i>Mola mola</i>	
	Raie torpille, <i>Torpedo marmorata</i>	
	Rascasse rouge, <i>Scorpaena notata</i>	
	Rouget, <i>Mullus surmuletus</i>	•
	Saint Pierre, <i>Zeus faber</i>	
	Sar commun, <i>Diplodus sargus</i>	
	Sar à grosses lèvres, <i>Diplodus cervinus</i>	
	Sar tête noire, <i>Diplodus vulgaris</i>	•
	Saupe, <i>Sarpa salpa</i>	
	Sériole couronnée, <i>Seriola dumerili</i>	
	Serran, <i>Serranus cabrilla</i>	
	Sole, <i>Solea vulgaris</i>	
	Syngnathe, <i>Syngnathus acus</i>	
	Tacaud, <i>Trisopterus luscus</i>	•
	Targeur, <i>Zeugopterus punctatus</i>	
	Triptérygion, <i>Tripterygion triptéronotus</i>	
	Turbot, <i>Psetta maxima</i>	
	Vieille, <i>Labrus bergylta</i>	
	Total Vertébrés (50)	7

Groupe	Espèces	2005
Invertébrés	Actinie rouge, <i>Actina equina</i>	
	Alcyon jaune, <i>Alcyonium digitatum</i>	
	Algue brune	
	Algue rouge	
	Algue verte	
	Anémone, <i>Tealina felina</i>	
	Anémone bijou, <i>Corynactis viridis</i>	•
	Anémone dahlia, <i>Urticina eques</i>	
	Anémone encroûtante, <i>Parazoanthus anguicomus</i>	
	Anémone marguerite, <i>Actinotheria sphyrrodetta</i>	
	Anémone parasite, <i>Calliactis parasitica</i>	
	Anilocre, <i>Anilocra</i> sp.	
	Anomie, <i>Anomia ephippium</i>	
	Araignée, <i>Maja squinado</i>	
	Ascidie couchée, <i>Ascidia aspersa</i>	
	Ascidie encroûtante	
	Ascidie orange, <i>Botryllus leachi</i>	
	Balane, <i>Balanus perforatus</i>	•
	Bernard l'hermite, <i>Pagurus bernhardus</i>	
	Buccins, <i>Buccinum undatum</i>	
	Calmar, <i>Loligo vulgaris</i>	•
	Cigale, <i>Scyllarides latus</i>	
	Cione, <i>Ciona intestinalis</i>	
	Coque <i>Cerastodoma edule</i>	
	Comatule, <i>Antedon bifida</i>	
	Couteau, <i>Ensis ensis</i>	
	Crabe nageur, <i>Liocarcinus</i> sp.	
	Crabe vert, <i>Carcinus maenas</i>	
	Crevette bouquet, <i>Palaemon serratus</i>	
	Epizoanthus brun, <i>Epizoanthus couchii</i>	
	Eponge encroûtante	
	Eponge mamelle	
	Eponge rouge	
	Eponge tubulaire, <i>Sycon</i> sp.	
	Etoile de mer, <i>Asteria rubens</i>	•
	Etoile de mer glaciale, <i>Marthasterias glacialis</i>	•
	Etrille, <i>Necora puber</i>	
	Galathée, <i>Galathea strigosa</i>	
	Hermelles, <i>Sabellaria alveolata</i>	
	Homard, <i>Homarus gammarus</i>	
	Huître, <i>Crassostrea gigas</i>	
	Hydraire, <i>Aglaophenia</i> sp.	
	Hydraire, <i>Tamariscia tamariscia</i>	
	Hydraire, <i>Tubularia indivisa</i>	
	Hydraire, <i>Sertularia</i> sp.	
	Hydraire encroûtant, <i>Hydractinia echinata</i>	
	Lanice, <i>Lanice conchilega</i>	
	Macropode, <i>Macropodia longirostris</i>	
	Méduse	
	Moule, <i>Mytilus edulis</i>	
	Nasse, <i>Nassarius reticulata</i>	•
	Natice, <i>Natica catena</i>	
	Nudibranche	
	Oursin commun, <i>Paracentrus lividus</i>	•
	Oursin de rocher, <i>Psammechinus miliaris</i>	•
	Oursin de sable, <i>Echinocardium cordatum</i>	

Groupes	Espèces	2005
Invertébrés	Palourde, <i>Ruditapes philippinarum</i> (ou <i>decussatus</i>)	
	Pomatoceros, <i>Pomatoceros triqueter</i>	
	Polycera, <i>Polycera faeroensis</i>	
	Poulpe, <i>Octopus vulgaris</i>	•
	Pourpre, <i>Thais haemastoma</i>	
	Petite cigale, <i>Scyllarus arctus</i>	
	Protule, <i>Protula tubularia</i>	
	Rhizostome, <i>Rhizostoma pulmo</i>	
	Rose de mer, <i>Pentapora foliacea</i>	
	Sargatie, <i>Sagartia elegans</i>	
	Seiche, <i>Sepia officinalis</i>	
	Serpule, <i>Serpula vermicularis</i>	
	Scorbiculaire, <i>Scorbicularia plana</i>	
	Spirographe, <i>Spirographis spallanzanii</i>	•
	Tamaris de mer, <i>Tamarisca tamarisca</i>	
	Tourteau, <i>Cancer pagurus</i>	
	Vernis, <i>Cytherea chione</i>	
	Vers tubicoles	•
	Total Invertébrés (74)	11
	Total Général (124)	18

Annexe 4 : Fréquence (en %) des espèces observées sur les récifs artificiels de Capbreton (en jaune, apparition d'une nouvelle espèce)

Groupes	Espèces	08/06/2006	09/06/2006	Fréquence
Vertébrés	Anchois, <i>Engraulis encrasicolus</i>			
	Baliste, <i>Balistes carolinensis</i>			
	Bar, <i>Dicentrarchus labrax</i>			
	Barbue, <i>Scophthalmus rhombus</i>			
	Blennie, <i>Parablennius sp.</i>			
	Blennie gattorugine, <i>Parablennius gattorugine</i>	•	•	100
	Blennie pilicorne, <i>Parablennius pilicornis</i>	•	•	100
	Blennie de Roux, <i>Parablennius rouxi</i>	•	•	100
	Bogue, <i>Boops boops</i>			
	Bonite, <i>Sarda sarda</i>			
	Capelan, <i>Trisopterus minutus</i>	•	•	100
	Chinchard, <i>Trachurus trachurus</i>	•	•	100
	Congre, <i>Conger conger</i>	•	•	100
	Crénilabre baillon, <i>Symphodus bailloni</i>			
	Crénilabre cendré, <i>Symphodus cinereus</i>			
	Crénilabre à 5 taches, <i>Symphodus roissali</i>		•	50
	Cténolabre, <i>Ctenolabrus rupestris</i>		•	50
	Dorade royale, <i>Sparus aurata</i>			
	Dragonnet, <i>Callionymus lyra</i>			
	Girelle, <i>Coris julis</i>	•		50
	Gobie buhotte, <i>Pomatoschistus minutus</i>	•	•	100
	Grande Vive, <i>Trachinus draco</i>		•	50
	Griset, <i>Spondyllosoma cantharus</i>		•	50
	Labre, <i>Labrus sp</i>			
	Lieu jaune, <i>Pollachius pollachius</i>			
	Maigre, <i>Argyrosomus regius</i>			
	Maquereau, <i>Scomber scombrus</i>			
	Marbré, <i>Lithognathus mormyrus</i>			
	Ombrine bronze, <i>Umbrina canariensis</i>	•	•	100
	Ombrine côtière, <i>Umbrina cirrosa</i>		•	50
	Orphie, <i>Belone belone</i>			
	Pageot, <i>Pagellus erythrinus</i>			
	Poisson lune, <i>Mola mola</i>		•	50
	Raie torpille, <i>Torpedo marmorata</i>			
	Rascasse rouge, <i>Scorpaena notata</i>			
	Rouget, <i>Mullus surmuletus</i>	•	•	100
	Saint Pierre, <i>Zeus faber</i>			
	Sar commun, <i>Diplodus sargus</i>			
	Sar à grosses lèvres, <i>Diplodus cervinus</i>			
	Sar tête noire, <i>Diplodus vulgaris</i>	•	•	100
	Saupe, <i>Sarpa salpa</i>			
	Sérieole couronnée, <i>Seriola dumerili</i>			
	Serran, <i>Serranus cabrilla</i>			
	Sole, <i>Solea vulgaris</i>			
	Syngnathe, <i>Syngnathus acus</i>			
	Tacaud, <i>Trisopterus luscus</i>	•	•	100
	Targeur, <i>Zeugopterus punctatus</i>		•	50
	Triptérygion, <i>Tripterygion triptéronotus</i>			
	Turbot, <i>Psetta maxima</i>			
	Vieille, <i>Labrus bergylta</i>			
	Total Vertébrés (50)	12	18	

Groupes	Espèces	08/06/2006	09/06/2006	Fréquence
Invertébrés	Actinie rouge, <i>Actina equina</i>			
	Alcyon jaune, <i>Alcyonium digitatum</i>		•	50
	Algue brune		•	50
	Algue rouge		•	50
	Algue verte			
	Anémone, <i>Tealina felina</i>			
	Anémone bijou, <i>Corynactis viridis</i>		•	50
	Anémone dahlia, <i>Urticina eques</i>			
	Anémone encroûtante, <i>Parazoanthus anguicomus</i>			
	Anémone marguerite, <i>Actinotheroe sphyrrodetta</i>	•	•	100
	Anémone parasite, <i>Calliactis parasitica</i>			
	Anilocre, <i>Anilocra</i> sp.		•	50
	Anomie, <i>Anomia ephippium</i>			
	Araignée, <i>Maja squinado</i>			
	Ascidie couchée, <i>Ascidia aspersa</i>			
	Ascidie encroûtante			
	Ascidie orange, <i>Botryllus leachi</i>			
	Balane, <i>Balanus perforatus</i>	•	•	100
	Bernard l'hermite, <i>Pagurus bernhardus</i>		•	50
	Buccins, <i>Buccinum undatum</i>			
	Calmar, <i>Loligo vulgaris</i>			
	Cigale, <i>Scyllarides latus</i>		•	50
	Cione, <i>Ciona intestinalis</i>			
	Coque <i>Cerastodoma edule</i>			
	Comatule, <i>Antedon bifida</i>			
	Couteau, <i>Ensis ensis</i>			
	Crabe nageur, <i>Liocarcinus</i> sp.			
	Crabe vert, <i>Carcinus maenas</i>			
	Crevette bouquet, <i>Palaemon serratus</i>		•	50
	Epizoanthus brun, <i>Epizoanthus couchii</i>			
	Eponge encroûtante		•	50
	Eponge mamelle			
	Eponge rouge			
	Eponge tubulaire, <i>Sycon</i> sp.			
	Etoile de mer, <i>Asteria rubens</i>	•	•	100
	Etoile de mer glaciale, <i>Marthasterias glacialis</i>	•	•	100
	Etrille, <i>Necora puber</i>	•	•	100
	Galathée, <i>Galathea strigosa</i>			
	Hermelles, <i>Sabellaria alveolata</i>			
	Homard, <i>Homarus gammarus</i>		•	50
	Huître, <i>Crassostrea gigas</i>			
	Hydraire, <i>Aglaophenia</i> sp.			
	Hydraire, <i>Tamarisca tamarisca</i>	•	•	100
	Hydraire, <i>Tubularia indivisa</i>			
	Hydraire, <i>Sertularella</i> sp.	•	•	100
	Hydraire encroûtant, <i>Hydractinia echinata</i>	•	•	100
	Lanice, <i>Lanice conchilega</i>			
	Macropode, <i>Macropodia longirostris</i>			
	Méduse			
	Moule, <i>Mytilus edulis</i>			
	Nasse, <i>Nassarius reticulata</i>			
	Natice, <i>Natica catena</i>			
	Nudibranche		•	50
	Oursin commun, <i>Paracentrus lividus</i>			
	Oursin de rocher, <i>Psammechinus miliaris</i>		•	50
	Oursin de sable, <i>Echinocardium cordatum</i>			

Groupes	Espèces	08/06/2006	09/06/2006	Fréquence
Invertébrés	Palourde, <i>Ruditapes philippinarum</i> (ou <i>decussatus</i>)			
	Pomatoceros, <i>Pomatoceros triqueter</i>			
	Polycera, <i>Polycera faeroensis</i>			
	Poulpe, <i>Octopus vulgaris</i>	•	•	100
	Pourpre, <i>Thais haemastoma</i>			
	Petite cigale, <i>Scyllarus arctus</i>			
	Protule, <i>Protula tubularia</i>			
	Rhizostome, <i>Rhizostoma pulmo</i>			
	Rose de mer, <i>Pentapora foliacea</i>			
	Sargatie, <i>Sagartia elegans</i>			
	Seiche, <i>Sepia officinalis</i>	•		50
	Serpule, <i>Serpula vermicularis</i>			
	Scorbiculaire, <i>Scorbicularia plana</i>			
	Spirographe, <i>Spirographis spallanzanii</i>			
	Tamaris de mer, <i>Tamarisca tamarisca</i>			
	Tourteau, <i>Cancer pagurus</i>	•		50
	Vernis, <i>Cytherea chione</i>			
	Vers tubicoles	•	•	100
	Total Invertébrés (74)	12	22	
	Total Général (124)	24	42	

Annexe 5 : Fréquence (en %) des espèces observées sur les récifs artificiels de Soustons / Vieux-Boucau (en jaune, apparition d'une nouvelle espèce)

Groupes	Espèces	20/06/2006	29/07/2006	Fréquence
Vertébrés	Anchois, <i>Engraulis encrasicolus</i>			
	Baliste, <i>Balistes carolinensis</i>			
	Bar, <i>Dicentrarchus labrax</i>			
	Barbue, <i>Scophthalmus rhombus</i>			
	Blennie, <i>Parablennius sp.</i>			
	Blennie gattorugine, <i>Parablennius gattorugine</i>	•	•	100
	Blennie pilicorne, <i>Parablennius pilicornis</i>	•		50
	Blennie de Roux, <i>Parablennius rouxi</i>	•		50
	Bogue, <i>Boops boops</i>		•	50
	Bonite, <i>Sarda sarda</i>			
	Capelan, <i>Trisopterus minutus</i>			
	Chinchard, <i>Trachurus trachurus</i>		•	50
	Congre, <i>Conger conger</i>	•	•	100
	Crénilabre baillon, <i>Symphodus bailloni</i>	•	•	100
	Crénilabre cendré, <i>Symphodus cinereus</i>			
	Crénilabre à 5 taches, <i>Symphodus roissali</i>	•	•	100
	Cténolabre, <i>Ctenolabrus rupestris</i>			
	Dorade royale, <i>Sparus aurata</i>			
	Dragonnet, <i>Callionymus lyra</i>			
	Girelle, <i>Coris julis</i>			
	Gobie buhotte, <i>Pomatoschistus minutus</i>			
	Grande Vive, <i>Trachinus draco</i>			
	Griset, <i>Spondyllosoma cantharus</i>	•		50
	Labre, <i>Labrus sp</i>			
	Lieu jaune, <i>Pollachius pollachius</i>			
	Maigre, <i>Argyrosomus regius</i>			
	Maquereau, <i>Scomber scombrus</i>			
	Marbré, <i>Lithognathus mormyrus</i>			
	Ombrine bronze, <i>Umbrina canariensis</i>	•		50
	Ombrine côtière, <i>Umbrina cirrosa</i>			
	Orphie, <i>Belone belone</i>			
	Pageot, <i>Pagellus erythrinus</i>			
	Poisson lune, <i>Mola mola</i>		•	50
	Raie torpille, <i>Torpedo marmorata</i>	•		50
	Rascasse rouge, <i>Scorpaena notata</i>			
	Rouget, <i>Mullus surmuletus</i>		•	50
	Saint Pierre, <i>Zeus faber</i>		•	50
	Sar commun, <i>Diplodus sargus</i>			
	Sar à grosses lèvres, <i>Diplodus cervinus</i>			
	Sar tête noire, <i>Diplodus vulgaris</i>		•	50
	Saupe, <i>Sarpa salpa</i>			
	Sériole couronnée, <i>Seriola dumerili</i>			
	Serran, <i>Serranus cabrilla</i>			
	Sole, <i>Solea vulgaris</i>			
	Syngnathe, <i>Syngnathus acus</i>			
	Tacaud, <i>Trisopterus luscus</i>	•	•	100
	Targeur, <i>Zeugopterus punctatus</i>			
	Triptérygion, <i>Tripterygion triptéronotus</i>			
	Turbot, <i>Psetta maxima</i>			
	Vieille, <i>Labrus bergylta</i>			
	Total Vertébrés (50)	10	11	

Groupes	Espèces	20/06/2006	29/07/2006	Fréquence
Invertébrés	Actinie rouge, <i>Actina equina</i>			
	Alcyon jaune, <i>Alcyonium digitatum</i>			
	Algue brune			
	Algue rouge	•		50
	Algue verte			
	Anémone, <i>Tealina felina</i>			
	Anémone bijou, <i>Corynactis viridis</i>	•		50
	Anémone dahlia, <i>Urticina eques</i>			
	Anémone encroûtante, <i>Parazoanthus anguicomus</i>			
	Anémone marguerite, <i>Actinotheroe sphyrrodetta</i>	•		50
	Anémone parasite, <i>Calliactis parasitica</i>			
	Anilocre, <i>Anilocra</i> sp.			
	Anomie, <i>Anomia ephippium</i>	•		50
	Araignée, <i>Maja squinado</i>			
	Ascidie couchée, <i>Ascidiella aspersa</i>			
	Ascidie encroûtante			
	Ascidie orange, <i>Botryllus leachi</i>		•	50
	Balane, <i>Balanus perforatus</i>		•	50
	Bernard l'hermite, <i>Pagurus bernhardus</i>			
	Buccins, <i>Buccinum undatum</i>			
	Calmar, <i>Loligo vulgaris</i>			
	Cigale, <i>Scyllarides latus</i>			
	Cione, <i>Ciona intestinalis</i>			
	Coque <i>Cerastodoma edule</i>			
	Comatule, <i>Antedon bifida</i>	•		50
	Couteau, <i>Ensis ensis</i>			
	Crabe nageur, <i>Liocarcinus</i> sp.	•		50
	Crabe vert, <i>Carcinus maenas</i>			
	Crevette bouquet, <i>Palaemon serratus</i>	•	•	100
	Epizoanthus brun, <i>Epizoanthus couchii</i>			
	Eponge encroûtante			
	Eponge mamelle			
	Eponge rouge			
	Eponge tubulaire, <i>Sycon</i> sp.			
	Etoile de mer, <i>Asteria rubens</i>			
	Etoile de mer glaciale, <i>Marthasterias glacialis</i>			
	Etrille, <i>Necora puber</i>	•	•	100
	Galathée, <i>Galathea strigosa</i>			
	Hermelles, <i>Sabellaria alveolata</i>			
	Homard, <i>Homarus gammarus</i>			
	Huître, <i>Crassostrea gigas</i>		•	50
	Hydraire, <i>Aglaophenia</i> sp.	•		50
	Hydraire, <i>Tamarisca tamarisca</i>	•		50
	Hydraire, <i>Tubularia indivisa</i>			
	Hydraire, <i>Sertularella</i> sp.	•		50
	Hydraire encroûtant, <i>Hydractinia echinata</i>	•		50
	Lanice, <i>Lanice conchilega</i>			
	Macropode, <i>Macropodia longirostris</i>			
	Méduse			
	Moule, <i>Mytilus edulis</i>			
	Nasse, <i>Nassarius reticulata</i>			
	Natice, <i>Natica catena</i>			
	Nudibranche			
	Oursin commun, <i>Paracentrus lividus</i>			
	Oursin de rocher, <i>Psammechinus miliaris</i>			
	Oursin de sable, <i>Echinocardium cordatum</i>			

Groupes	Espèces	20/06/2006	29/07/2006	Fréquence
Invertébrés	Palourde, <i>Ruditapes philippinarum</i> (ou <i>decussatus</i>)			
	Pomatoceros, <i>Pomatoceros triqueter</i>			
	Polycera, <i>Polycera faeroensis</i>			
	Poulpe, <i>Octopus vulgaris</i>			
	Pourpre, <i>Thais haemastoma</i>			
	Petite cigale, <i>Scyllarus arctus</i>			
	Protule, <i>Protula tubularia</i>			
	Rhizostome, <i>Rhizostoma pulmo</i>			
	Rose de mer, <i>Pentapora foliacea</i>			
	Sargatie, <i>Sagartia elegans</i>			
	Seiche, <i>Sepia officinalis</i>			
	Serpule, <i>Serpula vermicularis</i>			
	Scorbiculaire, <i>Scorbicularia plana</i>			
	Spirographe, <i>Spirographis spallanzanii</i>	•		50
	Tamaris de mer, <i>Tamarisca tamarisca</i>			
	Tourteau, <i>Cancer pagurus</i>		•	50
	Vernis, <i>Cytherea chione</i>			
	Vers tubicoles	•		50
	Total Invertébrés (74)	14	6	
	Total Général (124)	24	17	

