

**M.-N. DE CASAMAJOR, M. LISSARDY**  
IFREMER/LRHA – ANGLET  
1, allée du Parc Montaury  
64600 Anglet

## **Typologie des champs d'algues sur la côte basque**

Approche surfacique – DCE - 2008



AGENCE DE L'EAU  
**ADOUR-GARONNE**  
ÉTABLISSEMENT PUBLIC DE L'ÉTAT



## Remerciements

La mise en place et l'exécution du protocole d'échantillonnage de cette première campagne d'investigation a été possible grâce à la contribution de nombreuses personnes. Qu'elles trouvent ici l'expression de nos plus vifs remerciements.

Nous tenons à remercier plus particulièrement :

Sandrine DERRIEN-COURTEL et Aodren LE GAL pour leur aide précieuse dans la mise au point du protocole pour la partie subtidale. Erwan AR GALL pour son aide dans l'analyse des données intertidales.

Le personnel de l'Ima Laurent SOULIER et Josiane POPOVSKY pour leur participation aux campagnes d'investigations en plongée et sur l'estran ainsi que pour leur participation à l'identification des échantillons récoltés.

Le personnel du BAB Subaquatique pour son dévouement et son implication à veiller au bon déroulement des investigations sur le plan logistique dans la partie subtidale.

# Typologie des champs d'algues sur la côte basque

<i>Remerciements</i> .....	3
<i>Introduction</i> .....	5
<b>1. Zone intertidale</b> .....	<b>7</b>
1.1. Localisation des sites.....	7
1.2. Calendrier d'intervention .....	8
1.3. Travail réalisé sur chaque site .....	9
1.3.1. Mise en œuvre .....	9
1.3.2. Critères retenus.....	10
1.4. Résultats .....	10
1.4.1. Site du Basta.....	11
1.4.2. Site d'Erreteguia.....	13
1.4.3. Site des Alcyons .....	14
1.4.4. Site du Vivier basque .....	15
1.4.5. Site d'Abbadia.....	16
1.4.6. Comparaison entre les sites retenus .....	17
<b>2. Zone subtidale</b> .....	<b>19</b>
2.1. Localisation des stations.....	19
2.2. Calendrier d'intervention .....	20
2.3. Travail réalisé par niveau bathymétrique .....	21
2.3.1. Critères retenus .....	21
2.3.2. Mise en œuvre .....	21
2.4. Résultats .....	23
2.4.1. Définition des espèces structurantes.....	23
2.4.2. Définition des étagements .....	25
2.4.3. Diversité spécifique par site .....	25
<i>Conclusions et Perspectives de travail</i> .....	<b>26</b>
<i>Bibliographie</i> .....	<b>30</b>
<i>ANNEXE 1- Modèle de fiche de terrain pour la partie intertidale</i> .....	<b>32</b>
<i>ANNEXE 2- Données brutes pour la partie intertidale</i> .....	<b>33</b>
<i>ANNEXE 3- Données brutes pour la partie subtidale</i> .....	<b>38</b>
<i>ANNEXE 4- Arrêté du 3 décembre 2003</i> .....	<b>56</b>

## Introduction

La mise en place de la Directive Cadre sur l'Eau (DCE) implique l'application de points de contrôle pour l'évaluation de l'état écologique des masses d'eau côtières et de transition. L'objectif étant d'atteindre un bon état écologique en 2015. La masse d'eau concernée par ce rapport est FRFC11 – Côte Basque – Type C14, côte rocheuse mésotidale peu profonde (Blanchet et *al.*, 2006). L'objectif est d'harmoniser les points de surveillance pour aboutir à une définition homogène des états de référence au niveau du territoire (Guillaumont et Gauthier, 2005) ; les deux paramètres concernent la composition et l'abondance de la flore aquatique. Les macro-algues sont considérées comme de bons indicateurs et intégrateurs des conditions du milieu. Une adaptation du protocole proposé s'avère nécessaire compte tenu du contexte particulier de la côte basque et de l'absence de ceintures d'algues brunes prises en compte dans les régions plus septentrionales.

La côte basque située au fond du golfe de Gascogne constitue la portion du littoral rocheux la plus méridionale de la façade Atlantique métropolitaine. Cette situation, après plus de 200 km de côte sableuse, la positionne dans un contexte environnemental particulier, dont les principales caractéristiques permettent de la distinguer des côtes rocheuses plus septentrionales (Ibañez Arctica, 1985). Elles méritent d'être décrites pour comprendre les particularités propres à cet espace géographique :

- les houles de la côte basque sont les plus fortes rencontrées sur le littoral français, issues des dépressions océaniques, elles conservent toute leur énergie face à la configuration de la côte (Alexandre et *al.*, 2003) : à son arrivée sur le littoral, l'action du déferlement sur les petits fonds est particulièrement défavorable au développement de la couverture algale ;
- un réseau hydrographique particulièrement dense avec une pluviométrie relativement importante : 173 km de cours d'eau sur le littoral basque français avec des précipitations comprises entre 1454 et 1949 mm/an (Winckel et *al.*, 2004). Cette situation entraîne une dessalure régulière des masses d'eaux côtières ;
- un marnage faible sur un plateau continental étroit avec des courants de marées peu importants compris entre 0,025 et 0,075 m/s (Idier et Pedredos, 2005). En comparaison, les courants de marées maximum enregistrés en Bretagne sont de l'ordre de 4 m/s ;
- des températures de l'eau particulièrement clémentes avec l'accumulation de masses d'eau chaudes sur une bonne partie de l'année. Ces conditions thermiques sont défavorables au développement de certaines algues plutôt caractéristiques des eaux froides comme certains laminaires.

La combinaison de ces paramètres se traduit par une méridionalisation des peuplements algaux sur la côte basque (Borja et collins, 2004). Ce caractère avait été mise en évidence à partir de travaux plus anciens (Van den Hoek et Donze, 1966 ; Fisher-Piette, 1966) qu'il s'agisse des communautés algales ou d'invertébrés benthiques. Sur la période plus récente, la majorité des travaux réalisés sur les algues concernent la côte basque espagnole (Gorostiaga et *al.*, 2004 Juanes et *al.*, 2008). Ils traduisent certaines spécificités locales par rapport aux côtes bretonnes pour la partie française ainsi que sur la péninsule ibérique et notamment, l'absence de colonisation par les laminaires et les fucales (hormis certaines zones très localisées) et la grande diversité des algues rouges.

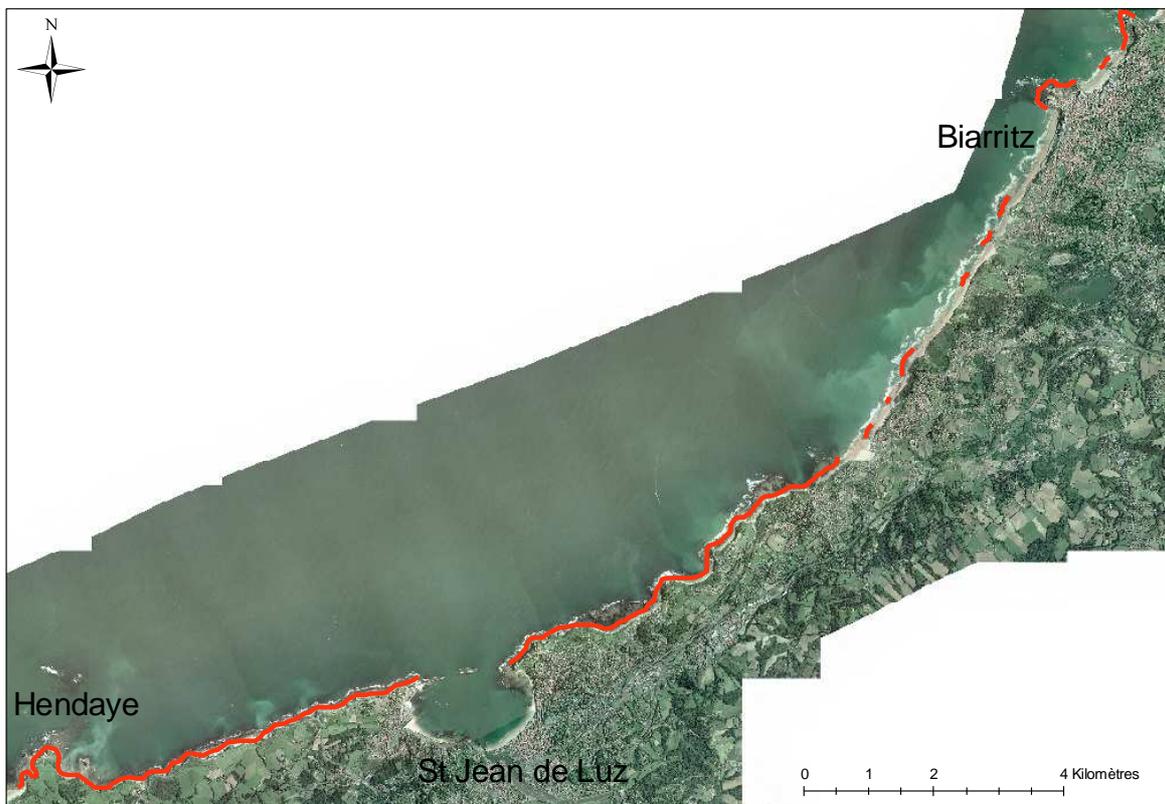
La conséquence majeure dans le cadre de ce travail est la nécessité d'adapter le protocole de typologie des champs d'algues, mis en place en Bretagne, pour la côte Basque dans la portion intertidale et subtidale<sup>1</sup> (Guillaumont et Gauthier, 2005). Des investigations

---

<sup>1</sup> Fiche n°3 : Macroalgues intertidales des substrats durs Manche/Atlantique et Fiche n°5 : Macroalgues infralittorales substrats durs Manche/Atlantique.

préalables ont pu être réalisées avant la campagne pour la partie subtidale. Pour la zone intertidale, les contraintes de prospection n'ont pas permis de valider le protocole d'acquisition des données et devra être validée *a posteriori*. En conséquence, les méthodologies mise en œuvre s'appuient sur les travaux de Derrien-Courtel et Le Gal (2008) pour la partie subtidale et Ar Gall et Le Duff, (2007) pour la partie intertidale.

D'un point de vue géographique, la côte basque rocheuse française s'étend de Biarritz à Hendaye sur une distance d'une trentaine de kilomètres. Elle est entrecoupée de caps et de baies sableuses non colonisées par les macroalgues. La carte 1 permet de visualiser cette côte. Les portions du littoral matérialisées en rouge sont recouvertes par les macroalgues. On constate que les zones rocheuses sont discontinues au nord du secteur avec alternance de zones rocheuses et sableuses. Au sud, les espaces sableux sont pratiquement inexistantes et l'estran rocheux est continu ce qui favorise le développement des communautés algales.

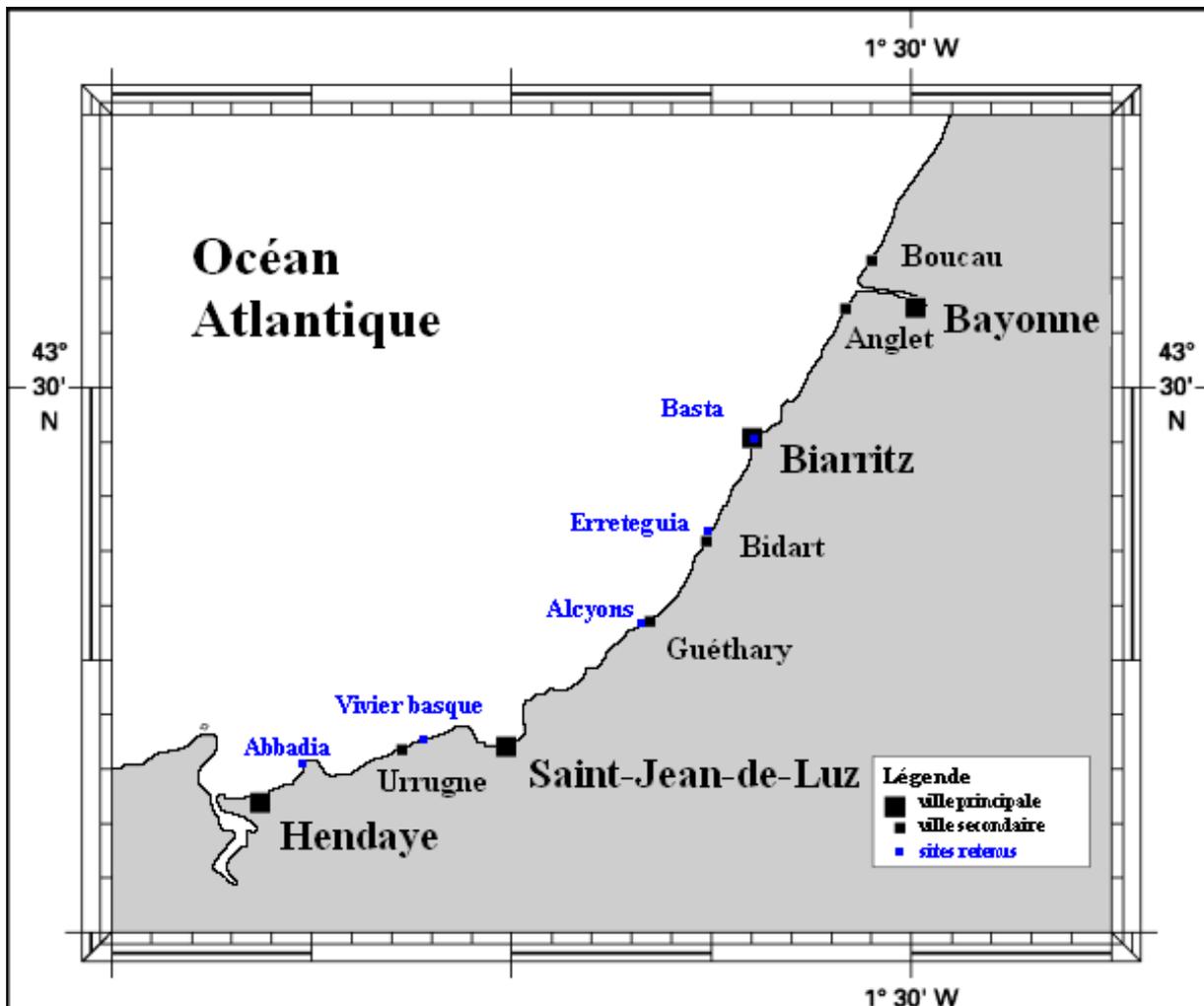


**Carte 1-** Situation de la côte basque. ( ---- zones rocheuses à couverture algale) ortholittorale 2000 ©.

## 1. ZONE INTERTIDALE

### 1.1. Localisation des sites

Pour la caractérisation des champs d'algues, 5 sites ont été définis entre Biarritz et Hendaye pour réaliser les échantillonnages (carte 2).



**Carte 2-** Localisation des sites échantillonnés sur l'estran.

Ces 5 sites sont définis en milieu battus en prenant en compte les facteurs suivants :

- une zone de balancement des marées importante avec une large portion rocheuse pour permettre la colonisation du substrat par les algues ;
- une répartition des différents sites sur l'ensemble de la côte basque entre Biarritz et Hendaye.

Les dalles rocheuses, les strates et les éboulis constituent les principaux faciès présents sur l'estran (planche 1).



**Site du Basta (Biarritz)**



**Site d'Erreteguia (Bidart)**



**Site des alcyons (Guéthary - faciès blocs)**



**Site des alcyons (Guéthary - faciès strates)**



**Site du Vivier Basque (Urrugne)**



**Site d'Abbadia (Hendaye)**

**Planche 1-** Configuration des sites échantillonnés.

## **1.2. Calendrier d'intervention**

Les prospections de terrain pour la partie « estran » colonisée par les algues sont prévues au moment des plus forts coefficients du printemps au mois de mai et juin (tableau 1). Les rendez-vous sont fixés environ 1h30 – 2h00 avant l'étape de basse mer. Dans la mesure du possible, les prospections se déroulent avec des houles inférieures à 1 mètre pour permettre à la marée de se retirer suffisamment pour un échantillonnage correct de la zone infralittorale.

**Tableau 1-** Calendrier des prospections réalisées sur l'estran.

Date	Coefficient	BM*	PM*	Marnage	Houle (m)	Site
5 mai 2008	100	10h57	17h20	3,7	1	Basta
6 mai 2008	104	11h41	18h03	3,8	0,5	Basta
7 mai 2008	103	12h26	18h50	3,85	0,5	Erreteguia
8 mai 2008	96	13h14	19h40	3,65	0,5	Vivier basque
2 juin 2008	82	9h45	16h11	3,2	0,5	Alcyons
3 juin 2008	91	10h34	17h00	3,7	0,5	Abbadia
4 juin 2008	96	11h23	17h50	3,6	0,5	Alcyons
5 juin 2008	97	12h13	18h40	3,6	1	Abbadia
6 juin 2008	94	13h03	19h32	3,65	1,5	Basta

\*En heure légale Boucau-Bayonne

**N.B.** : Le point stationnel DCE macro-algue a été réalisé le 3 juin 2008 entre les deux jumeaux sur le site d'Abbadia (Casamajor (de) et *al.*, 2008).

### 1.3. Travail réalisé sur chaque site

#### 1.3.1. Mise en œuvre

Une équipe de deux personnes positionne un bout d'une trentaine de mètres sur l'estran pour matérialiser la zone de travail et relever les coordonnées géographiques avec un GPS de type Garmin 76 ®.

Pour chaque niveau bathymétrique, les quadrats (1 m<sup>2</sup>) sont positionnés de part et d'autre du bout tous les 5 mètres<sup>2</sup> pour effectuer les comptages. Ils sont positionnés sur des zones relativement homogènes d'un point de vue du relief (planche 2). Ils sont ensuite localisés sur les cartes © ortholittorale 2000. Les coordonnées géographiques de chacun des quadrats sont disponibles en annexe 2.

Le nombre de quadrat sur chaque site varie en fonction de la longueur de l'estran. Un minimum de 9 quadrats est assuré pour chaque niveau bathymétrique. En l'absence de données disponibles, les niveaux bathymétriques sont définis visuellement.



**Planche 2-** Exemple de quadrats.

<sup>2</sup> Cette distance pourra être revue si les observations sur le terrain montrent que les communautés algales changent le long du transect.

Ces observations permettront de décrire les peuplements algaux en fonction du niveau bathymétrique de la portion intertidale : supérieur, médian et inférieur.

Une photo est prise pour chaque quadrat.

### 1.3.2. Critères retenus

Les paramètres pris en compte sont l'indice de recouvrement algal global et l'identification des différentes espèces de macro-algue présentes.

Pour chaque espèce, on note un indice de recouvrement ainsi qu'une stratification correspondant à la hauteur du thalle des algues (tableau 2). Le comptage du nombre de pieds est réalisé pour les algues bien différenciées.

**Tableau 2-** Grille de classification de l'indice de recouvrement et de la stratification des algues présentes sur les quadrats.

Indice de recouvrement	Stratification
1 (0 - 5 %)	I - < à 0,5 cm
2 (5 - 25 %)	II - 0,5 à 30 cm
3 (25 - 50 %)	III - 30 à 100 cm
4 (50 - 75 %)	IV - > à 100 cm
5 (75 - 100 %)	

Les algues difficiles à identifier sur site sont prélevées. Elles sont examinées au laboratoire, sous loupe binoculaire, afin de dresser la liste la plus exhaustive possible des espèces présentes sur chaque quadrat. Au niveau de l'ensemble de la côte basque, on considère comme « algues les plus représentatives » celles présentes au moins sur 4 des 5 sites retenus.

L'indice de Jaccard  $J$  présenté par l'équation (1) a été utilisé pour définir le niveau de différence et de similitude entre des sites retenus en fonction de la richesse spécifique des sites. Quand l'indice se rapproche de 0, cela indique l'absence de similarité entre les deux sites. Plus l'indice se rapproche de 1, plus la similitude est forte.  $j$  représente le nombre d'espèces communes aux deux sites ;  $a$  le nombre d'espèces présentes sur la station A ;  $b$  le nombre d'espèces présentes sur la station B.

$$(1) \quad J = \frac{j}{(a + b - j)}$$

La diversité biologique est caractérisée pour chaque site à partir d'un regroupement des algues en trois catégories : vertes (Chlorophycés), brunes (Phéophycés) et rouges (Rhodophycés). Ces regroupements sont décrits par quadrat et par site. Le géoréférencement a permis de classer les quadrats en trois catégories en fonction de leur répartition sur la zone intertidale. Ce découpage a permis de caractériser les algues les plus représentatives de chaque secteur : Supérieur, Médian et Inférieur. Les algues considérées comme représentatives sont présentes dans au moins la moitié des quadrats réalisés. Ce découpage permet de mettre en évidence les algues qui peuvent témoigner de l'étagement sur chaque site.

### 1.4. Résultats

Sur l'ensemble des sites, 193 quadrats ont été réalisés et 58 espèces d'algues identifiées. Le nombre de quadrat par site varie en fonction de la superficie de l'estran mais également en fonction de l'hétérogénéité du fond fortement variable en fonction des sites (planche 1), il fluctue de 27 à Erreteguia à 48 quadrats aux Alcyons (9 quadrats au minimum

sur chaque secteur - tableau 3). Les sites qui présentent la plus importante biodiversité algale sont ceux des Alcyons et d'Abbadia avec respectivement 43 et 40 espèces. À l'inverse, le site le moins diversifié est celui d'Erreteguia avec seulement 13 espèces (tableau 3). Un apport d'eau douce ainsi qu'un ensablement important expliquent cette faible diversité spécifique.

**Tableau 3-** Nombre d'espèces observées par site en fonction du nombre de quadrats réalisés.

	Nb quadrat	Algues vertes	Algues brunes	Algues rouges	Total
Basta	45	5	5	23	33
Erreteguia	27	3	1	9	13
Alcyons	48	5	9	29	43
Vivier basque	28	3	5	16	24
Abbadia	45	8	6	26	40

Les espèces les plus représentatives des sites sont principalement des algues rouges. Les algues brunes et vertes sont faiblement représentées.

**Tableau 4-** Liste des espèces les plus représentatives pour l'ensemble de la côte basque par catégorie d'algues (\* Nb = observées au moins sur 4 des 5 sites).

Algues vertes	Nb*	Algues brunes	Nb*	Algues rouges	Nb*
<i>Enteromorpha spp.</i>	5	<i>Cystoseira tamariscifolia</i>	4	<i>Chondria coerulescens</i>	4
<i>Ulva spp.</i>	5	<i>Stypocaulon scoparium</i>	4	<i>Falkenbergia rufolanosa</i>	4
		<i>Dictyota dichotoma</i>	5	<i>Gelidium corneum</i>	4
				<i>Halurus equisetifolius</i>	4
				<i>Laurencia obtusa</i>	4
				<i>Mastocarpus stellatus</i>	4
				<i>Plocamium cartilagineum</i>	4
				<i>Caulacanthus ustulatus</i>	5
				<i>Ceramium spp.</i>	5
				<i>Chondracanthus acicularis</i>	5
				<i>Corallina spp.</i>	5
				<i>Jania rubens</i>	5
				<i>Lithophyllum incrustans</i>	5

#### 1.4.1. Site du Basta

45 quadrats ont été réalisés sur le site du Basta. Ce dernier présente un faciès aux reliefs très marqués ce qui permet aux algues de se diversifier. L'indice de recouvrement est élevé et majoritairement composé d'algues rouges. La présence d'îlots au large entraîne un effet protecteur par rapport aux houles dominantes : 33 espèces ont été identifiées dont 5 algues vertes, 5 brunes et 23 rouges.



Carte 3- Localisation des quadrats sur le site du Basta (Biarritz). © ortholittorale 2000

Les quadrats ont été répartis en trois groupes :  
 Intertidal supérieur : n° 12 à 15 et 26 à 31 ;  
 Intertidal médian : n° 5 à 11 ; 21 à 25 et 32 à 37 ;  
 Intertidal inférieur : n° 1 à 4 ; 16 à 20 et 38 à 45.

Tableau 5- Algues caractéristiques par étage intertidal au Basta. (\* Nb nombre d'observations dans plus de 50 % des quadrats)

ÉTAGE	Nb*	ÉTAGE	Nb*	ÉTAGE	Nb*
Supérieur	10	Médian	18	Inférieur	17
<i>Enteromorpha spp.</i>	9	<i>Enteromorpha spp.</i>	14		
<i>Ulva spp.</i>	10	<i>Ulva spp.</i>	17	<i>Ulva spp.</i>	16
				<b><i>Stypocaulon scoparium</i></b>	15
<i>Caulacanthus ustulatus</i>	10	<i>Caulacanthus ustulatus</i>	17	<i>Caulacanthus ustulatus</i>	12
				<b><i>Ceramium spp.</i></b>	13
		<b><i>Chondracanthus acicularis</i></b>	12	<i>Chondracanthus acicularis</i>	11
		<b><i>Chondracanthus teedeii</i></b>	10	<i>Chondracanthus teedeii</i>	13
				<b><i>Chondria coerulescens</i></b>	13
<i>Corallina spp.</i>	7	<i>Corallina spp.</i>	13		
				<b><i>Halurus equisetifolius</i></b>	8
		<b><i>Laurencia obtusa</i></b>	16		

### 1.4.2. Site d'Erreteguia

Le site d'Erreteguia a été échantillonné le 7 mai 2008. Il présente la particularité d'avoir un faciès homogène où la stratification est peu marquée avec une forte sédimentation et des apports réguliers en eau douce. L'exposition aux houles dominantes de secteur ouest nord-ouest est également importante. La biodiversité est faible avec seulement 13 espèces répertoriées sur les 27 quadrats réalisés dont 3 vertes, 9 rouges et 1 seule espèce d'algue brune. Le taux de recouvrement est du même ordre de grandeur que sur les autres sites mais ce sont les algues vertes, considérées comme opportunistes, qui dominent.



**Carte 4-** Localisation des quadrats sur le site d'Erreteguia (Bidart). © ortholittorale 2000

Les quadrats ont été répartis en trois groupes :  
 Intertidal supérieur : n° 1 à 5 et 22 à 27 ;  
 Intertidal médian : n° 6 à 9 ; 13 à 14 et 20 à 21 ;  
 Intertidal inférieur : n° 10 à 12 et 15 à 19.

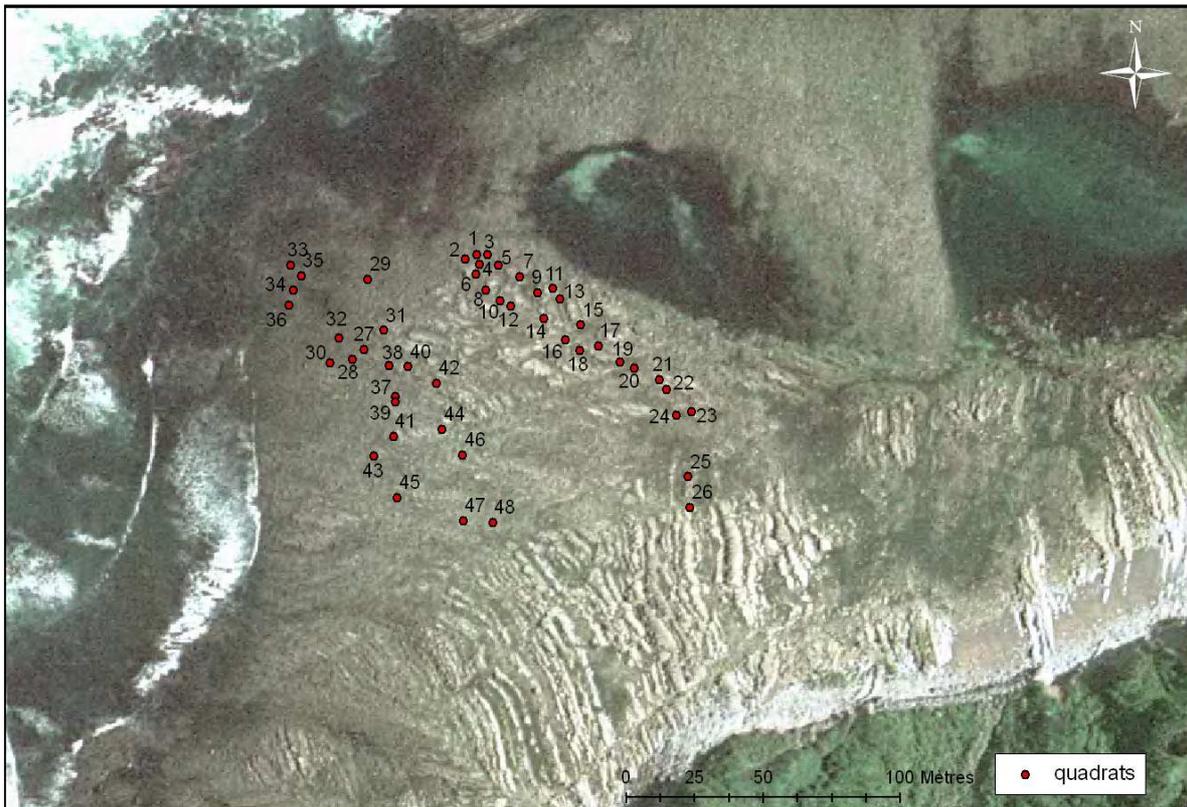
**Tableau 6-** Algues caractéristiques par étage intertidal à Erreteguia. (\* Nb nombre d'observations dans plus de 50 % des quadrats)

ÉTAGE	Nb*	ÉTAGE	Nb*	ÉTAGE	Nb*
<b>Supérieur</b>	<b>11</b>	<b>Médian</b>	<b>8</b>	<b>Inférieur</b>	<b>8</b>
<i>Enteromorpha spp.</i>	11	<i>Enteromorpha spp.</i>	8	<i>Enteromorpha spp.</i>	7
<i>Ulva spp.</i>	9	<i>Ulva spp.</i>	8	<i>Ulva spp.</i>	7
				<b><i>Dichtyota dichotoma</i></b>	<b>5</b>
				<b><i>Ceramium spp.</i></b>	<b>6</b>
<i>Corallina spp.</i>	5	<i>Corallina spp.</i>	6	<i>Corallina spp.</i>	6
		<b><i>Chondracanthus acicularis</i></b>	<b>6</b>		

### 1.4.3. Site des Alcyons

Ce site présente une importante hétérogénéité du relief. On distingue deux types de faciès. Le premier caractérisé par la présence d'éboulis et le second par une succession de dalles rocheuses orientées perpendiculairement aux houles dominantes. Il faut ajouter à cela de large cuvettes restant en eau au moment de la basse mer (carte 5). Elles n'ont pas fait l'objet d'investigations dans le cadre de travail.

Cette zone bénéficie d'un statut particulier de cantonnement de pêche (Annexe 4). La pêche à pied et la manipulation des rochers y est interdite. Cette limitation de fréquentation est importante à signaler car elle pourrait contribuer au développement algal. Deux transects ont été réalisés pour prendre en compte les peuplements sur chacun des faciès ; ainsi 48 quadrats sont effectués pour 43 espèces identifiées sur ce site.



**Carte 5-** Localisation des quadrats sur le site des Alcyons (Guéthary). © ortholittorale 2000

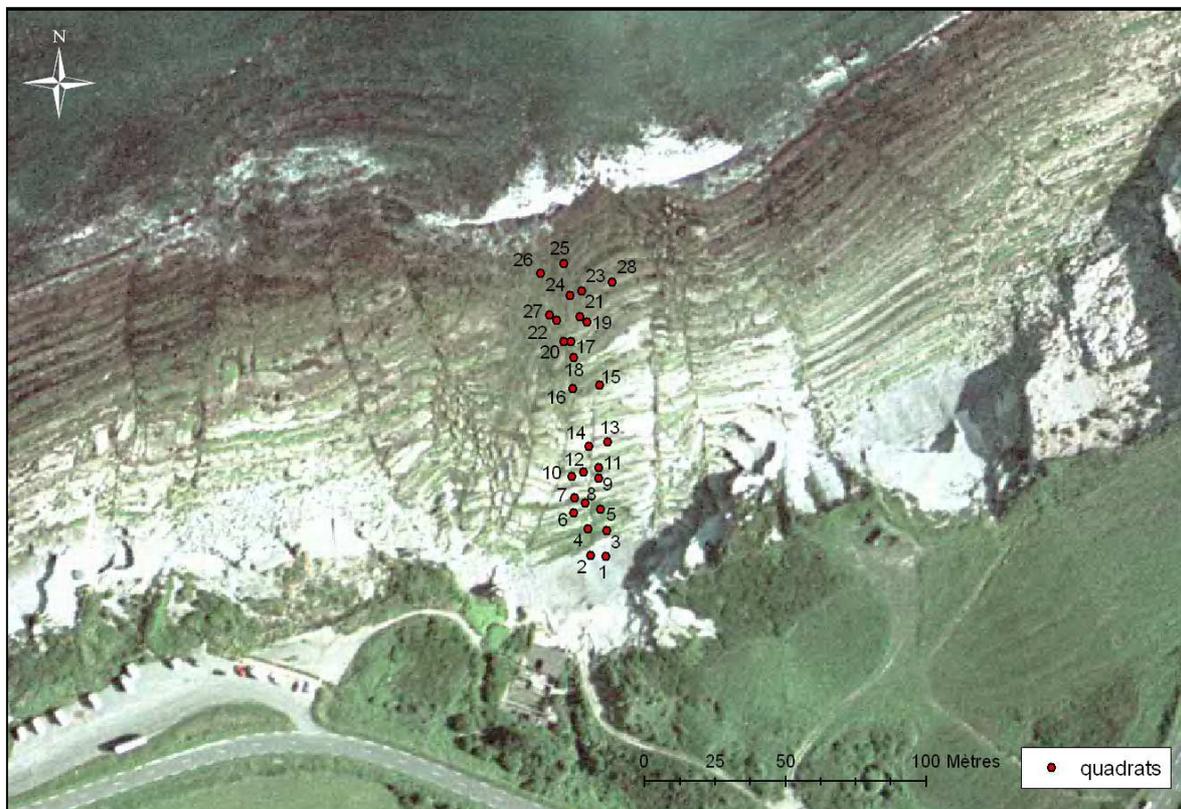
Les quadrats ont été répartis en trois groupes :  
Intertidal supérieur : n°20 à 26 et 46 à 48 ;  
Intertidal médian : n°1 à 19 et 41 à 45 ;  
Intertidal inférieur : n°27 à 40.

**Tableau 7-** Algues caractéristiques par étage intertidal aux Alcyons. (\* Nb nombre d'observations dans plus de 50 % des quadrats).

ÉTAGE	Nb*	ÉTAGE	Nb*	ÉTAGE	Nb*
<b>Supérieur</b>	<b>10</b>	<b>Médian</b>	<b>24</b>	<b>Inférieur</b>	<b>14</b>
<i>Enteromorpha spp.</i>	8	<i>Enteromorpha spp.</i>	20	<i>Enteromorpha spp.</i>	10
<i>Ulva spp.</i>	9	<i>Ulva spp.</i>	22	<i>Ulva spp.</i>	14
		<b><i>Colpomenia peregrina</i></b>	<b>18</b>	<i>Colpomenia peregrina</i>	11
				<b><i>Stypocaulon scoparium</i></b>	<b>12</b>
<i>Caulacanthus ustulatus</i>	10	<i>Caulacanthus ustulatus</i>	21	<i>Caulacanthus ustulatus</i>	9
		<b><i>Ceramium spp.</i></b>	<b>15</b>	<i>Ceramium spp.</i>	13
				<b><i>Chondria coerulescens</i></b>	<b>10</b>
<i>Corallina spp.</i>	10	<i>Corallina spp.</i>	24	<i>Corallina spp.</i>	13
		<b><i>Falkenbergia rufolanosa</i></b>	<b>12</b>	<i>Falkenbergia rufolanosa</i>	12
		<b><i>Gelidium corneum</i></b>	<b>13</b>	<i>Gelidium corneum</i>	12
				<b><i>Gymnogongrus griffithsiae</i></b>	<b>9</b>
				<b><i>Hypnea musciformis</i></b>	<b>12</b>
				<b><i>Jania rubens</i></b>	<b>8</b>
				<b><i>Laurencia obtusa</i></b>	<b>9</b>
<i>Lithophyllum incrustans</i>	8	<i>Lithophyllum incrustans</i>	17	<i>Lithophyllum incrustans</i>	11

#### 1.4.4. Site du Vivier basque

Le site du Vivier basque se localise au niveau de la corniche sur la commune d'Urrugne sur une succession de strates exposées à la houle. Les dépressions ainsi formées se traduisent par des zones protégées et bien colonisées par les algues. Sur les 28 quadrats réalisées 24 espèces d'algues ont été répertoriées pour un niveau de recouvrement hétérogène suivant le faciès sur lequel est positionné le quadrat.



**Carte 6-** Localisation des quadrats sur le site du Vivier basque (Urrugne). © ortholittorale 2000

Les quadrats ont été répartis en trois groupes :

Intertidal supérieur : n° 1 à 9 ;

Intertidal médian : n° 10 à 18 ;

Intertidal inférieur : n° 19 à 28.

**Tableau 8-** Algues caractéristiques par étage intertidal au Vivier basque. (\* Nb nombre d'observations dans plus de 50 % des quadrats).

ÉTAGE	Nb*	ÉTAGE	Nb*	ÉTAGE	Nb*
<b>Supérieur</b>	<b>9</b>	<b>Médian</b>	<b>9</b>	<b>Inférieur</b>	<b>10</b>
<i>Enteromorpha spp.</i>	9	<i>Enteromorpha spp.</i>	9	<i>Enteromorpha spp.</i>	10
		<i>Ulva spp.</i>	6	<i>Ulva spp.</i>	10
		<i>Colpomenia peregrina</i>	4	<i>Colpomenia peregrina</i>	6
				<i>Stypocaulon scoparium</i>	10
<i>Caulacanthus ustulatus</i>	5			<i>Asparagopsis armata</i>	5
				<i>Ceramium spp.</i>	10
		<i>Corallina spp.</i>	6	<i>Corallina spp.</i>	10
				<i>Falkenbergia rufolanosa</i>	10
				<i>Gelidium corneum</i>	7
		<i>Hildenbrandia rubra</i>	5		
		<i>Lithophyllum incrustans</i>	5	<i>Lithophyllum incrustans</i>	8

#### 1.4.5. Site d'Abbadia

Le site d'Abbadia se localise dans le même secteur que celui qui a été déterminé pour le suivi stationnel au niveau des deux îlots rocheux appelés les jumeaux au droit du domaine du conservatoire du littoral : le domaine d'Abbadia (Sanchez et al, 2007). Cette station (carte 7) présente l'avantage d'être éloignée de tout accès motorisé ce qui limite la fréquentation et le piétinement de l'estran. Les quadrats sont réalisés le long de deux axes.



**Carte 7-** Localisation des quadrats sur le site d'Abbadia (Hendaye). © ortholittorale 2000

Les quadrats ont été répartis en trois groupes :

Intertidal supérieur : n° 17 ; 19 à 22 ; 24 ; 26 ; 28 ; 37 ; 39 ; 43 ; 44 ;

Intertidal médian : n° 1 ; 2 ; 4 à 6 ; 8 à 16 ; 18 ; 35 ; 41 ;

Intertidal inférieur : n° 3 ; 7 ; 23 ; 25 ; 27 ; 29 à 34 ; 36 ; 38 ; 40 ; 42 ; 45.

**Tableau 9-** Algues caractéristiques par étage intertidal à Abbadia. (\* Nb nombre d'observations dans plus de 50 % des quadrats).

ÉTAGE	Nb*	ÉTAGE	Nb*	ÉTAGE	Nb*
<b>Supérieur</b>	<b>12</b>	<b>Médian</b>	<b>17</b>	<b>Inférieur</b>	<b>16</b>
<i>Enteromorpha spp.</i>	10	<i>Codium adaerens</i>	8	<i>Codium adaerens</i>	15
		<i>Enteromorpha spp.</i>	13	<i>Enteromorpha spp.</i>	11
<i>Ulva spp.</i>	11	<i>Ulva spp.</i>	17	<i>Ulva spp.</i>	15
		<b><i>Colpomenia peregrina</i></b>	16	<i>Colpomenia peregrina</i>	11
				<b><i>Stypocaulon scoparium</i></b>	11
<i>Caulacanthus ustulatus</i>	8	<i>Caulacanthus ustulatus</i>	8		
<i>Ceramium spp.</i>	6	<i>Ceramium spp.</i>	15	<i>Ceramium spp.</i>	13
<i>Chondracanthus acicularis</i>	7	<i>Chondracanthus acicularis</i>	9		
		<b><i>Chondria coerulescens</i></b>	14	<i>Chondria coerulescens</i>	15
<i>Corallina spp.</i>	9	<i>Corallina spp.</i>	16	<i>Corallina spp.</i>	15
		<b><i>Falkenbergia rufolanosa</i></b>	10	<i>Falkenbergia rufolanosa</i>	12
		<b><i>Gelidium corneum</i></b>	12	<i>Gelidium corneum</i>	11
		<b><i>Gymnogongrus griffithsiae</i></b>	12	<i>Gymnogongrus griffithsiae</i>	12
		<b><i>Lithophyllum incrustans</i></b>	8	<i>Lithophyllum incrustans</i>	10

#### 1.4.6. Comparaison entre les sites retenus

La comparaison entre les sites montre que celui d'Erreteguia se distingue fortement des autres sites retenus. L'indice de similitude (indice de *Jaccard*) calculé est nettement plus faible que pour l'ensemble des autres sites (tableau 10). Pour les 4 autres, les assemblages d'espèces sont peu différents d'un site à l'autre.

**Tableau 10** – Comparaison des sites retenus à partir de l'indice de Jaccard.

ERRETEGUIA				
BASTA	0,31	BASTA		
ALCYONS	0,21	0,46	ALCYONS	
VIVIERS	0,32	0,46	0,46	VIVIERS
ABBADIA	0,26	0,55	0,54	0,42

La diversité biologique par station augmente avec le niveau bathymétrique. Le tableau 11 montre que les algues brunes sont peu présentes sur la zone intertidale supérieure. On note 2 espèces en moyenne par site dans la partie inférieure. La diversité reste faible quelque soit le niveau (tableau 11). Les algues vertes sont présentes à tous les niveaux mais la diversité spécifique reste faible quel que soit le site. Les algues rouges sont les mieux représentées, elles se diversifient dans l'espace inférieur. Le site d'Erreteguia se distingue par une diversité biologique particulièrement faible surtout pour les algues rouges et brunes.

**Tableau 11-** Nombre moyen d'espèces par station et par catégorie d'algues.

Niveau	BASTA			ERRETEGUIA			ALCYONS			VIVIER			ABBADIA		
	Chloro	Phéo	Rhodo	Chloro	Phéo	Rhodo	Chloro	Phéo	Rhodo	Chloro	Phéo	Rhodo	Chloro	Phéo	Rhodo
Supérieur	2,3	0,0	2,9	1,9	0,0	1,5	1,9	0,4	4,1	1,0	0,0	1,6	1,9	0,7	3,7
Médian	1,8	0,5	6,4	2,4	0,3	3,5	2,5	1,3	6,5	1,8	0,8	4,0	2,4	2,2	8,7
Inférieur	1,6	1,5	9,1	2,4	0,6	3,6	2,4	2,4	11,3	2,1	2,1	6,7	2,8	2,1	8,6

### Étage supérieur

Cet étage est caractérisé par la plus faible diversité algale. Les espèces caractéristiques de cette portion sont, pour les algues vertes, *Ulva* spp. et *Enteromorpha* spp. Elles sont considérées comme opportunistes. Les algues rouges sont *Corallina* spp. et *Caulacanthus ustulatus*. Les algues brunes sont, dans la majorité des cas, inexistantes dans cette portion littorale.

### Étage médian

Cette zone est caractérisée par un début de diversification des algues brunes et rouges. Les algues vertes *Ulva* spp. et *Enteromorpha* spp. sont toujours présentes, le *Codium adhaerens* apparaît.

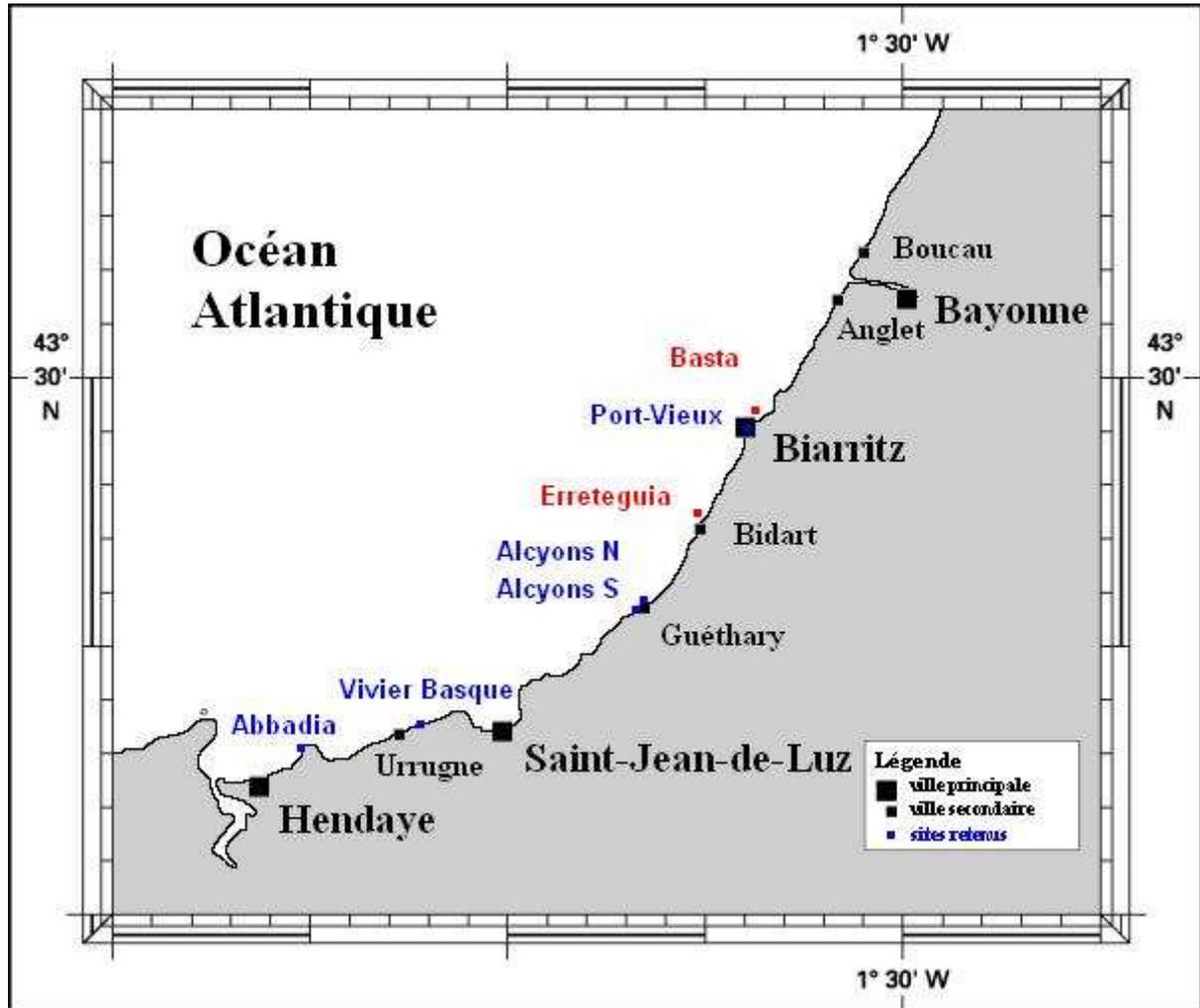
### Étage inférieur

D'un point de vue qualitatif, certaines espèces d'algues brune se retrouvent uniquement dans la partie littorale inférieure. Il s'agit principalement de *Cystoseira tamariscifolia*, *Stypocaulon scorparium* et *Dichtyota dichotoma*. Les algues rouges caractéristiques de cette zone sont *Gelidium corneum*, *Halurus equisetifolius*, *Plocamium cartilagineum* et *Mastocarpus stellatus*. Le recouvrement des algues vertes diminue dans cette portion littorale mais *Ulva* spp. et *Enteromorpha* spp. sont toujours présentes. L'apparition de *Codium* spp. est caractéristique de l'étage inférieur.

## 2. ZONE SUBTIDALE

### 2.1. Localisation des stations

Cette zone est prospectée en plongée. Les 5 sites sont définis dans le prolongement bathymétrique de ceux prospectés sur l'estran (carte 8). En raison de la configuration du domaine subtidal au nord de la zone, discontinuités rocheuses et présence de sable le site du Basta a été déplacé sur le Port-Vieux et celui d'Erreteguia sur Guéthary aux Alcyons Nord (carte 8).



**Carte 8-** Localisation des sites prospectés en zone subtidale (en rouge pour mémoire les sites échantillonnés en zone intertidale).

Les différents niveaux bathymétriques ciblés, - 3 m, - 8 m et - 13 m, sont ramenés au zéro hydrographique et non à la profondeur réelle de prospection. La correction au zéro hydrographique des cartes marines, est réalisée en fonction de la hauteur d'eau à partir du Port du Boucau pour les sites de Biarritz et Guéthary ou de Saint-Jean-de-Luz pour le Vivier Basque et Abbadia. (source : [www.shom.fr](http://www.shom.fr)).

Une extension bathymétrique (- 20 m sur Abbadia) de la prospection a été réalisée, ainsi que des relevés à un niveau intermédiaire (- 6 m au Vivier basque) (tableau 12).

Sur les 20 plongées réalisées, 3 sont dédiées à la prospection en début de campagne dans le but de définir les modalités d'application du protocole sur la côte basque. Les 13 autres, d'une durée moyenne d'une heure, sont réalisées par niveau bathymétrique pour acquérir les données concernant la composition algale. L'échantillonnage des 5 sites est décrit dans le tableau 12. La configuration en pente douce de la zone prospectée et le temps limité par plongée limitent l'acquisition des données notamment pour délimiter l'extension bathymétrique de chaque niveau.

**Tableau 12-** Coordonnées géographiques des points échantillonnés en plongée en fonction des sites et du niveau bathymétrique.

Site / profondeur	3 m	6 m	8 m	13 m	20 m
<b>Port-Vieux</b>	43°28.988		43°29.042	43°29.047	
	1°34.302		1°34.481	1°34.524	
<b>Alcyons N</b>	43°25.734		43°25.798	43°26.071	
	1°36.375		1°36.767	1°36.912	
<b>Alcyons S</b>	43°25.715		43°25.775	43°25.805	
	1°37.080		1°37.091	1°37.093	
<b>Viviers Basques</b>	43°23.362	Cap 270	43°23.416	43°23.522	
	1°42.721		1°42.721	1°42.775	
<b>Abbadia</b>	43°23.134		43°23.494	43°23.891	43°23.860
	1°45.395		1°45.393	1°45.414	1°45.450

L'examen des cartes SHOM montre que le substrat est fortement hétérogène sur la côte basque pour les niveaux bathymétriques concernés. La présence de sable sur certains secteurs a conduit à la modification de la localisation des prospections.

## 2.2. Calendrier d'intervention

Les campagnes d'investigations sont programmées durant la seconde quinzaine de mai 2008 (tableau 13). Les niveaux bathymétriques – 3 m et – 8 m ne peuvent être prospectés que dans des conditions de hauteur de houle inférieure à 1 m. D'autres part, pour des raisons d'horaires de marées et de proximité, une partie des sorties se fait au départ du port d'Hendaye (Abbadia et Vivier basque) et l'autre au départ du port de Biarritz (Port-Vieux et Guéthary). Les sorties se font sur la journée, avec la possibilité de réaliser deux plongées (tableau 13).

**Tableau 13-** Calendrier des échantillonnages sur la zone subtidale.

Date	Coefficient	Départ	Heure	Site
19 mai 2008	74	Biarritz	9h00	Port-Vieux
20 mai 2008	75	Biarritz	9h00	Port-Vieux
21 mai 2008	74	Biarritz	9h00	Alcyons N / Port-Vieux
22 mai 2008	72	Biarritz	9h00	Alcyons S – N
23 mai 2008	69	Biarritz	9h00	Alcyons N
26 mai 2008	52	Hendaye	8h30	Abbadia
27 mai 2008	47	Hendaye	9h00	Viviers
28 mai 2008	45	Hendaye	9h00	Viviers / Abbadia
29 mai 2008	48	Hendaye	9h00	Viviers / Abbadia
30 mai 2008	51	Biarritz	9h30	Alcyons S

## 2.3. Travail réalisé par niveau bathymétrique

### 2.3.1. Critères retenus

Les critères retenus dans le cadre de ce travail suivent la méthodologie définie au sein de la station de biologie marine de Concarneau (Derrien-Courtel & le Gal, 2008). En l'absence de laminaires et de fucales, l'algue brune considérée comme structurante est *Cystoseira* spp.

La première étape de ce travail consiste à définir les niveaux bathymétriques en fonction des algues en présence. Au début de chaque plongée un repérage est réalisé pour permettre de visualiser la présence ou l'absence ainsi que les densités de *Cystoseira* spp. (tableau 14). En fonction de ces observations, une fois que le niveau est défini un nombre de quadrats à réaliser au cours de la plongée est fixé (tableau 15).

**Tableau 14-** Définition des niveaux en fonction des algues présentes.

Étage / Niveau	Caractéristiques	Découpage littoral
<b>N0</b>	Médiolittoral	(cf estran)
<b>N1</b>	Niveau transitoire	<i>Padina pavonica</i> (facultatif)
<b>N2</b>	<i>Cystoseira</i> spp. $\leq 3$ p.m <sup>2</sup>	Infralittoral >
<b>N3</b>	<i>Cystoseira</i> spp. $> 3$ p.m <sup>2</sup>	Infralittoral <
<b>N4</b>	Plus de <i>Cystoseira</i> – algues dressées	Circalittoral côtier
<b>N5</b>	Algues dressées disparues	Circalittoral du large

Si pas de *Cystoseira* = niveau 2/3

**Tableau 15-** Application du protocole en fonction des niveaux sur quadrats 0,25 m<sup>2</sup>

Étage / Niveau	Nombre de quadrats	Surface échantillonnée
<b>N1</b>	Pas de quadrats	
<b>N2</b>	10 quadrats	2,5 m <sup>2</sup>
<b>N3</b>	8 quadrats	2 m <sup>2</sup>
<b>N4</b>	7 quadrats	1,75 m <sup>2</sup>
<b>N5</b>	Pas de quadrats	

Le nombre de quadrats permet de déterminer une surface échantillonnée pour chaque niveau bathymétrique : - 3 m, - 8 m et - 13 m. Cette surface est considérée comme représentative des peuplements présents. L'extension de chaque niveau des 5 stations n'a pas pu être réalisé dans le cadre de ce travail par manque de temps. Les limites des ceintures algales ont été définies seulement sur le site des Alcyons Nord.

### 2.3.2. Mise en oeuvre

Un bateau « armé plongé » a été affrété pour la réalisation des investigations. L'équipement de bord composé d'un GPS de type Garmin 76 ® permet un repérage depuis la surface. Le sondeur précise la configuration du site.

Trois plongeurs professionnels sont mobilisés au cours des 10 jours nécessaires pour les prospections. Deux plongeurs scientifiques en immersion réalisent les relevés sur quadrat et un troisième assure la sécurité de surface ainsi que le pilotage du bateau (planche 3).

La réalisation des quadrats à la profondeur de référence est précédée par une phase de repérage pour définir la présence et l'abondance des espèces structurantes (niveau du tableau 14) pour appliquer le nombre adéquat de quadrats (tableau 15).



Bateau affrété pour la campagne



Relevés en plongée

**Planche 3-** Mise en œuvre de la campagne subtidale.

Une bouée munie d'un lest est larguée sur le point GPS avant l'immersion des plongeurs sur le site. Une première étape consiste à rechercher les *Cystoseira* spp. pour définir le niveau algal sur le point. Dans un second temps, débute l'échantillonnage suivant le nombre de quadrats défini, ceux-ci sont réalisés de part et d'autre du lest.

Le travail sur chaque quadrat consiste à :

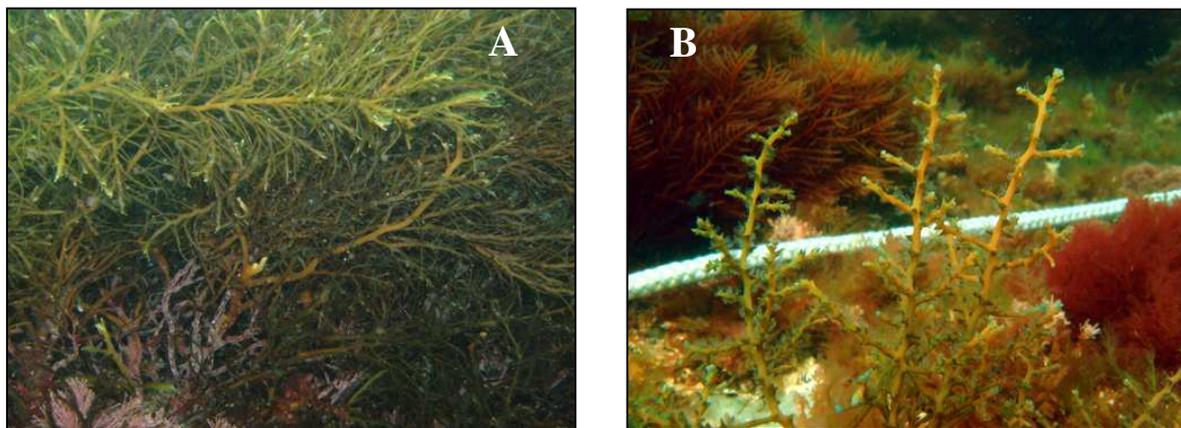
- Identifier les espèces de macro-algue présentes ; prélever seulement celles impossibles à identifier sur place ;
- Évaluer le pourcentage de couverture algale *in situ* par visualisation directe ; validation *a posteriori* sur photo ;
- Densité des espèces les mieux représentées ; comptage des pieds lorsque cela est possible pour les plus grosses espèces ;
- Richesse spécifique par site calculée sur la base de 10 quadrats sélectionnés de façon aléatoire parmi l'ensemble des quadrats réalisés pour le N1/2 et 8 quadrats pour le N3.

On note également que les espèces épiphytes ne sont pas prises en compte dans les inventaires qualitatifs et quantitatifs sur les quadrats.

## 2.4. Résultats

### 2.4.1. Définition des espèces structurantes

Les algues brunes définies comme structurantes pour la côte basque sont les *Cystoseira* spp. Deux espèces ont pu être observées sur la côte basque au cours des investigations en plongée : *Cystoseira baccata* et *Cystoseira tamariscifolia*.



**Planche 4-** Présentation des deux espèces d'algues brune structurantes sur la côte basque *Cystoseira baccata* (A) et *Cystoseira tamariscifolia* (B).

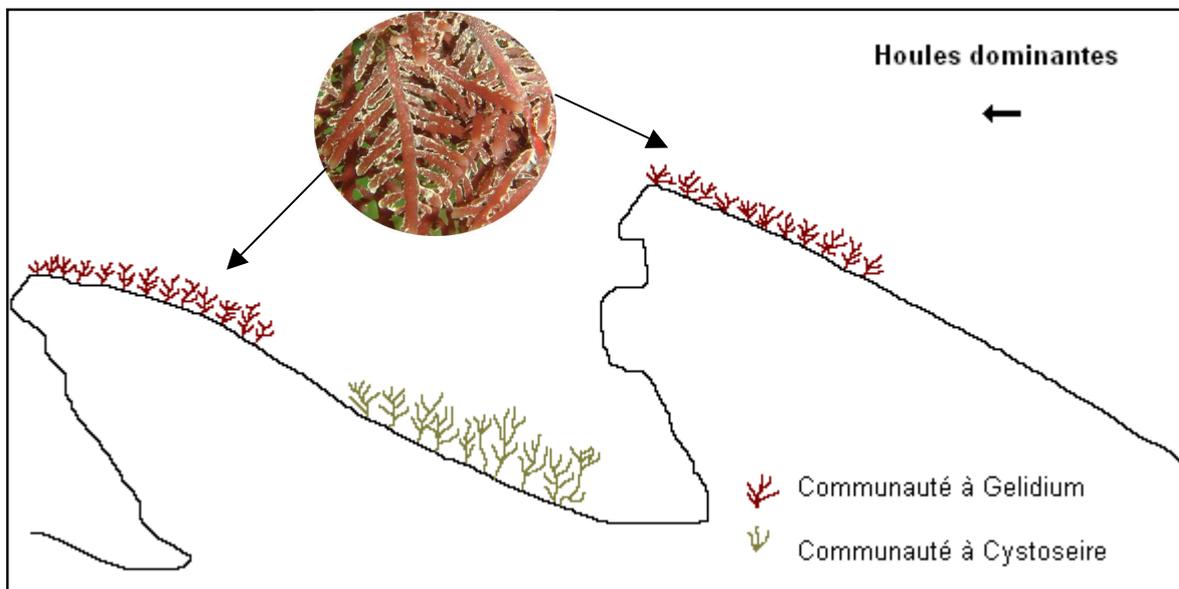
*Cystoseira baccata* (Planche 4-A) est une algue brune de coloration olivâtre, les rameaux sont non épineux et aplatis, pouvant atteindre jusqu'à 1 m de haut. De nombreux flotteurs bien visibles sont inclus dans les rameaux. Espèce caractéristique de l'étage infralittoral, depuis l'estran jusqu'à une quinzaine de mètres de profondeur. La colonisation de Cette espèce est signalée sur la côte basque jusqu'à une profondeur comprise entre 20 et 25 m (Castro et al., 2006).

*Cystoseira tamariscifolia* (Planche 4-B) est une algue brune épineuse pouvant atteindre jusqu'à 60 cm de haut. Sa coloration est olivâtre avec des irisations bleutées spécifiques (particulièrement bien visible en immersion). Elle est caractéristique de l'étage infralittoral et se développe principalement sur l'estran et les cuvettes littorales. Elle est présente dès les premiers mètres sous la surface puis disparaît rapidement avec la profondeur. Elle colonise préférentiellement les endroits à configuration plane et abrités de la houle.

Sur la côte basque ces deux espèces semblent se compléter selon le gradient bathymétrique. *Cystoseira tamariscifolia* se développe entre 0 et 3 mètres de profondeur puis elle est progressivement remplacée par *Cystoseira baccata*.

Les observations de terrain ont permis de caractériser l'habitat préférentiel pour cette espèce d'algue brune. En effet, dans les secteurs de N2, elle est toujours localisée dans une configuration identique : entre deux strates, particulièrement lorsqu'elles forment une sorte de cuvette, abritée des houles dominantes (figure 1).

L'espèce dominante sur la côte basque dans l'espace bathymétrique prospecté est une algue rouge *Gelidium corneum*. Elle se développe dans les endroits particulièrement battus par la houle et sur les hauts de strates. Les investigations montrent que sur les sites où cette configuration n'est pas présente, *Cystoseira baccata* n'est observée que ponctuellement (individus isolés). Quel que soit le niveau bathymétrique, en l'absence de cette configuration les concentrations en *Cystoseira baccata* sont inexistantes ; on trouve quelques individus isolés correspondant à du N3.



**Figure 1**– Représentation schématique de l'habitat préférés des *Cystoseira baccata* et à *Gelidium corneum*.

Le tableau ci-après présente les densités de *Cystoseires* (*tamariscifolia* et *baccata*) observées par niveau et par quadrat.

**Tableau 16**- Répartition du nombre et des densités de *Cystoseira* sp. en fonction des sites et des niveaux bathymétriques.

Site	Niveau	Quadrats										Densité ind/m <sup>2</sup>
		Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8	Q9	Q10	
PORT VIEUX	3m - N2	1	0	0	0	1	0	1	0	5	0	3,2
	8m - N4	0	0	0	0	0	0	0	0			0
	13m - N4	0	0	0	0	0	0	0				0
GUETHARY Nord	3m - N1/2	10	17	14	14	8	1	0	2	2	8	30,4
	8m - N3	0	1	1	0	0	0	0	0			1
	13m - N4	0	0	0	0	0	0	0				0
GUETHARY Sud	3m - N2	4	24	18	23	14	14	4	23	15	8	58,8
	8m - N2	6	0	0	0	0	1	1	0	0	0	3,2
	13m - N3	0	1	0	0	0	0	1	0			1
VIVIER BASQUE	3m - N3	1	0	0	0	0	0	0	0			0,5
	6m - N2	4	10	4	5	5	0	0	0	6	3	14,8
	8m - N3	2	0	1	0	0	0	0	0			1,5
	13m - N3	1	0	1	0	0	0	0	0			1
JUMEAUX	3m - N2	1	3	4	0	3	0	0	0	0	0	4,4
	8m - N3	0	0	0	0	0	0	1	0			0,5
	13m - N3	1	0	0	0	0	0	1	0			1
	20m - N3	1	0	0	0	1	1	0	0			1,5

#### 2.4.2. Définition des étagements

La définition des étages bathymétriques selon les critères retenus est hétérogène entre les sites. Le niveau 1 n'a été observé que sur le site de Guéthary Nord. Le niveau bathymétrique - 3 m est généralement caractérisé par un niveau 2 sauf pour le site du Vivier basque où n'ont été observés que des individus de *Cystoseira tamariscifolia* isolés. Le niveau 3 semble couvrir des niveaux bathymétriques plus importants (au delà de 13 m) sur les sites du sud de la côte basque que ceux du nord où le niveau 4 apparaît dès le niveau - 13 m. Pour le site d'Abbadia, le niveau 3 a été observé jusqu'au niveau bathymétrique - 20 m. Le niveau 5 n'a jamais été observé.

**Tableau 17-** Définition des étages en fonction des sites et du niveau bathymétrique.

	3 m	6 m	8 m	13 m	20 m
<b>Port-Vieux</b>	N2		N4	N4	
<b>Alcyons N</b>	N1/N2		N3	N4	
<b>Alcyons S</b>	N2		N2	N3	
<b>Vivier Basque</b>	N3	N2	N3	N3	
<b>Abbadia</b>	N2		N3	N4	N3

La limite des différents niveaux bathymétriques n'a pu être définie que pour le site des Alcyons Nord où l'extension des niveaux a été prospectée en plongée :

- niveau 2 jusqu'à - 5 m.
- niveau 3 jusqu'à - 11 m avec des individus isolés de *Cystoseira baccata* caractérisant le N3.
- niveau 4 à partir de - 12 m

Les limites inférieures du N4 et N5 n'ont pu être précisées.

Des investigations complémentaires s'avèrent nécessaires, particulièrement pour les autres sites pour définir l'extension de ces niveaux bathymétriques. La limite du niveau 4 n'a jamais été définie ainsi que le niveau de transition entre le niveau 4 et le niveau 5. Les informations disponibles révèlent la présence d'algues ramifiées jusqu'à une cinquantaine de mètres de profondeur (Castro et al., 2006)

#### 2.4.3. Diversité spécifique par site

La liste complète des espèces d'algues identifiées sur les sites est donnée en annexe 3. Le tableau 18 présente une synthèse des résultats. Globalement on observe une diminution de la diversité spécifique entre le niveau 2 et 3 sur l'ensemble des sites inventoriés.

**Tableau 18-** Diversité spécifique par site et par étage.

Site	N1/2	N3
<b>PORT-VIEUX</b>	32	19
<b>ALCYONS N</b>	28	19
<b>ALCYONS S</b>	25	19
<b>VIVIERS BASQUES</b>	30	28
<b>ABBADIA</b>	24	28

## Conclusions et Perspectives de travail

### Zone intertidale

Cette première campagne a permis de caractériser la couverture algale sur l'estran ainsi que différentes espèces caractéristiques de l'étagement. La cartographie des résultats (cartes 3 à 7) permet de visualiser plus précisément les investigations réalisées sur chaque site.

Les résultats montrent que les sites sont relativement homogènes du point de vue de leur composition spécifique, cependant, le site d'Erreteguia se distingue des autres par un peuplement algal particulièrement pauvre. Ce caractère s'explique, en partie, par des spécificités liées à la configuration du site :

- isolement géographique ;
- zone rocheuse limitée par des espaces meubles ;
- apports d'eau douce.

Se pose alors la question de l'intérêt de conserver ce site lors des prochaines campagnes.

Ce travail a permis, de mettre en évidence des espèces ou associations d'espèces caractéristiques des différents étages intertidaux (tableau 19) dans un espace géographique où les travaux restent très ponctuels. L'étage supérieur est principalement caractérisé par des espèces opportunistes (Ar Gal et Le Duff, 2007). L'étage médian se distingue par l'apparition des algues brunes et la diversification des algues rouges. L'étage inférieur est marqué par la diversification des algues brunes et des algues rouges. Ces résultats sont assez concordants avec ceux réalisés du côté espagnol (Castro et al., 2006). Cependant les échantillonnages ne se déroulent qu'en milieu battu sur la côte basque, ce qui se traduit par des conditions difficilement comparables avec la côte bretonne.

**Tableau 19-** Association d'espèces caractéristiques des différents étages littoraux.

Étage supérieur	Étage médian	Étage inférieur
<i>Enteromorpha</i> spp. <i>Ulva</i> spp. <i>Caulacanthus ustulatus</i>	<i>Colpomenia peregrina</i> <i>Chondracanthus acicularis</i> <i>Chondracanthus teedeii</i> <i>Celidium corneum</i> <i>Lithophyllum incrustans</i>	<i>Stypocaulon scoparium</i> <i>Dichtyota dichotoma</i> <i>Halurus equisetifolius</i> <i>Jania rubens</i>

Ces résultats ont été comparés à ceux réalisés sur la côte basque espagnole (Juanes et al., 2008) où les conditions sont très proches de celles observées sur la côte basque française, tout au moins dans la partie orientale. Si ces travaux ont été menés dans le cadre de mise en œuvre de la Directive Cadre sur l'Eau, les résultats sont difficilement comparables car les méthodologies sont différentes. On note en particulier :

- des relevés effectués sur transect et non sur quadrats ;
- les ceintures algales qui ne sont pas prises en compte dans la portion intertidale.

Cependant, certains éléments sont retenus dans ces travaux. On y trouve par exemple des listes d'espèces plus adaptées à celles de la côte basque que les listes bretonnes. Ces listes ; caractéristiques, opportunistes et invasives utilisées pour calculer les indices de qualité nécessaires pour définir la qualité des masses d'eau sont présentées dans le tableau 20.

**Tableau 20-** Liste des espèces prise en compte dans le protocole mis en œuvre sur la côte basque espagnole (Juanes et al., 2008)

<b>Espèces caractéristiques</b>	<b>Espèces opportunistes</b>	<b>Espèces invasives</b>
<i>Bifurcaria bifurcata</i>	<i>Blidingia</i> spp.	<i>Sargassum muticum</i>
<i>Caulacanthus ustulatus</i>	<i>Bryopsis</i> spp.	
<i>Cladostephus spongiosus</i>	<i>Chaetomorpha</i> spp.	
<i>Codium tomentosum</i>	<i>Cladophora</i> spp.	
<i>Corallina</i> spp.	Ectocarpales	
<i>Cystoseira baccata</i>	<i>Enteromorpha</i> spp.	
<i>Fucus</i> spp.	<i>Ulva</i> spp.	
<i>Gelidium latifolium</i>	<i>Ceramium</i> spp.	
<i>Gelidium sesquipedale</i>		
<i>Gigartina</i> spp.		
<i>Laminaria ochroleuca</i>		
<i>Laurencia</i> spp.		
<i>Leathesia difformis</i>		
<i>Lithophyllum tortuosum</i>		
<i>Nemalion helminthoides</i>		
<i>Pelvetia canaliculata</i>		
<i>Saccorhizza polyschides</i>		
<i>Stypocaulon scoparia</i>		

Cette liste présente des espèces répertoriées, plus ou moins fréquemment lors des échantillonnages sur la côte basque française. Certaines n'ont pas été observées comme les algues brunes *Laminaria ochroleuca* ou *Saccorhizza polyschides* (Gorostiaga et al., 1981). On note également que l'espèce invasive *Sargassum muticum* n'a pas été observée dans cette portion du littoral. Ce paramètre n'est pas pris en compte dans le protocole breton (Ar Gall et le Duff, 2007).

Une réflexion est en cours actuellement dans un soucis d'harmonisation avec les échantillonnages réalisés au niveau national et européen en l'absence de ceintures de grandes algues brunes.

Le peuplement algal apparaît relativement pauvre par rapport aux investigations réalisées dans la zone subtidale. L'exposition importante de cette portion littorale au déferlement pourrait être à l'origine de cette faible diversité spécifique ainsi que de l'absence des espèces structurantes.

Il est important dans le cadre des travaux futurs :

- d'assurer une coordination avec les travaux réalisés du côté espagnol pour calculer un indice de bon état écologique. Pour cela, une application simultanée des deux protocoles (breton et espagnol) est envisagée pour une comparaison des indices obtenus avec les deux méthodes ;
- l'application du protocole breton passe par la définition d'au moins deux ceintures algales sur l'estran (moins nombreuses que sur les côtes bretonnes) ;
- de définir l'intérêt de poursuivre les échantillonnages sur le site d'Erreteguia lors des prochaines campagnes.

## Zone subtidale

Cette première campagne a permis de tester ce protocole dans un espace géographique particulier que constitue la côte rocheuse basque. Un certain nombre de paramètres ont pu être précisés :

- les espèces entrant dans la composition spécifique des peuplements algaux aux trois niveaux bathymétriques considérés (- 3 m, - 8 m et - 13 m) ;
- définition des principales espèces caractéristiques de la zone subtidale basque ;
- validation de la possibilité, en l'absence de Laminaires et de Fucales, d'utiliser les Cystoseires comme algues brunes de référence pour caractériser les différents étagements.

**Tableau 21** – Bilan des investigations réalisés dans le cadre de la campagne subtidale 2008.

Nom Station	Port-Vieux	Alcyons N	Alcyons S	Viviers	Abbadia
N° du type de masse d'eau	C11	C11	C11	C11	C11
année	2008	2008	2008	2008	<b>2008</b>
niveau 1-2 (sup)		3 m	8 m	6 m	3 m
niveau 3 (sup)	3 m	8 m	13 m	13 m	20 m
niveau 4 (sup)	8m	13 m			13 m
niveau 5 (sup)					

Les macro-algues ne sont pas prises en compte dans les suivis DCE de la zone subtidale pour la côte basque espagnole. Le protocole utilisé sur la côte atlantique du nord de l'Espagne est identique à celui appliqué à la zone intertidale (Juanes et *al.*, 2008). La liste des espèces caractéristiques est définie pour la zone subtidale. Cette dernière intègre des espèces listées de la zone intertidale (étage inférieur) comme *Dictyota dichotoma* ou *Halurus equisetifolius*. Les cystoseires sont mentionnées mais ne sont pas définies comme structurantes. Il est difficile de comparer ces résultats à la côte basque dans la mesure où la côte espagnole occidentale présente des caractères plus nordiques au niveau de la composition algale (Borja et Collins, 2004). Le seul suivi en macroalgues en zone subtidale du côté basque espagnol est réalisé dans l'optique d'évaluer l'impact des rejets des émissaires sur le milieu marin. Il concerne le *Gelidium corneum* à travers des points de surveillance de densité et de biomasse (Borja comm. pers)

Cette première campagne d'investigations a permis de récolter des informations pour calculer un indice de qualité du milieu. Cependant, certains paramètres n'ont pas pu être définis et nécessiteraient des investigations complémentaires pour préciser les informations collectées et aboutir à une caractérisation des champs d'algues telle qu'elle est définie en Bretagne.

La principale difficulté qui est apparue dans ce travail concerne le fait que la répartition des espèces et leurs densités sont d'avantage fonction de la configuration des sites et plus particulièrement de l'exposition aux houles dominantes. Ainsi, il serait souhaitable de tester sur le terrain le protocole utilisé (méthode des quadrats) pour définir les surfaces minimales d'échantillonnage dans chaque niveau (nombre de quadrats représentatifs pour le secteur côte basque). Une campagne spécifique est à envisager dans ce cadre (réalisé au préalable en Bretagne dans le cadre du Rebent).

Pour optimiser le calcul de l'indice de qualité, l'obtention des limites bathymétriques des niveaux (niveaux 1, 2, 3 et 4) est nécessaire. L'acquisition de ce paramètre est important, il a été réalisé uniquement pour le site des Alcyons Nord. Il serait également intéressant de définir la profondeur qui caractérise le début du niveau 5. La collecte de ces informations passe par de nouvelles prospections dont certaines plus profondes.

Le nombre de stations pourrait également être revu à la baisse dans la mesure où le linéaire côtier concerné par le substrat rocheux est limité à une trentaine de kilomètres (3 stations au lieu de 5 par exemple). Dans cette optique, les compléments envisagés pour valider le protocole et mesurer l'extension des niveaux seraient plus faciles à mettre en œuvre techniquement et financièrement.

Ces compléments permettraient de préciser le cas particulier de la côte basque. Les données acquises en 2008 concernant la portion subtidale ont été transmises à la station de biologie marine de Concarneau (Muséum National d'Histoire Naturelle). Elles ont été intégrées aux données nationales.

## Bibliographie

- ALEXANDRE A., MALLET C., DUBREUILH J., 2003.- Étude de l'érosion de la Côte Basque. Synthèse bibliographique. Rapport BRGM/RP-52370-FR, 125 p., 32 fig., 4 tab., 30 photos, 3 annexes.
- AR GALL E., LE DUFF M., 2007.- Proposition d'un indice de qualité pour le suivi des macroalgues sur les estrans intertidaux rocheux.- *Note proposition française*, Université de Brest, 5 p.
- BLANCHET H., AUBY I., TRUT G., 2006.- Mise en place d'un réseau de surveillance des organismes benthiques pour le district hydrographiques Adour-Garonne. RAPPORT Ifremer, RST/LER/AR/06-001, 108 p.
- BORJA A., COLLINS M., 2004.- Oceanography and marine environment of the basque country Ed. Elsevier *Oceanography series*, 616p.
- CASAMAJOR (de) M.-N., LISSARDY M., SANCHEZ F., 2008. Point de surveillance CDE en côte basque, *Rapport Ifremer, DCN/HGS/LRHA*, Anglet, 32 p.
- CASTRO R., URIARTE A., FRANCO J., URIARTE A., BORJA A., GONZALEZ M. VALENCIA V. QUINCORES I, SALAUN O., GALPASORO I., 2006.- Guia de la biodiversidad marina del golfo de Bizkaia.- Eusko Jaurlaritz/Gobierno Basco, *Victoria Gasteiz*, 204 p.
- DERRIEN-COURTEL S., LE GAL A., 2008.- Proposition de calcul d'un indice de qualité pour le suivi des macroalgues des fonds subtidaux rocheux dans le cadre de la DCE.- *Note de la Station de biologie marine de Concarneau*, 8 p.
- FISHER-PIETTE E., 1966.- Situation des fucacées de la côte basque en 1965.- *Bull. Cent. Etud. Rech. Sci. Biarritz*, 6(1): 85-94.
- GOROSTIAGA J.M., ANGULO R., IBAÑEZ M., 1981.- Nueva cita de *Saccorhiza polyschides* y *Laminaria ochroleuca* en la costa vasca.- *Lurralde*, 4 : 273-274.
- GOROSTIAGA J.M., SANTOLARIA A., SECILLA A., CASARES C., DIEZ I., 2004.- Check-list of the Basque coast benthic algae (North of Spain).- *Ann. del Jardin Bot. de Madrid*, 61(2): 155-180.
- GUILLAUMONT B., GAUTHIER E., 2005- Recommandations pour un programme de surveillance adapté aux objectifs de la DCE. Recommandations concernant le benthos marin. *Rapport Ifremer Dyneco/Vigies*, 27p + annexes
- IBAÑEZ ARTICA M., 1985.- Consideraciones generales sobre los ecosistemas de sustrato duro intermareal en la costa vasca.- *Lurralde*, 8 : 105-112.
- IDIER D., PEDREROS E.- 2005.- Modélisation hydrodynamique de la Côte Basque partie 1 : marées, courants de marée et surcôtes.- BRGM/RP-53705-FR, 38 figures, 4 tab., 75 p.
- JUANES J.A., GUINDA X., PUENTE A., REVILLA J.A., 2008.- Macroalgae, a suitable indicator of the ecological status of coastal rocky communities in the NE Atlantic. *Ecol. Indicators*, 8 : 351-359.

- SANCHEZ F., CASAMAJOR (de) M.-N., LISSARDY M., 2007.- Points de surveillance DCE en côte Basque : Macroalgues et Zostères. *Rapport Cereca contrat Ifremer n2007/5/53526134*, 33p.
- VAN DEN HOEK C., DONZE M., 1966.- The algal vegetation of the rocky cote basque (SW France).- *Bull. Cent. Etud. Rech. Sci. Biarritz*, 6(2): 289-319.
- WINCKEL A., PETITJEAN J., BORIE M., MALLET C., AUBIÉ S., 2004.- État des connaissances hydrologiques et hydrogéologiques de la côte basque.- BRGM/RP-53372-FR, 113 p. 45 illustrations, 5 annexes.



## ANNEXE 2- Données brutes pour la partie intertidale

### Site du Basta

BASTA - BIARRITZ			Diversité en algues			
QUADRAT	W	N	lr	Chloro	Phéo	Rhodo
N°1	43°29.059	1°33.828	5	1	1	9
N°2	43°29.058	1°33.827	5	1	1	9
N°3	43°29.058	1°33.818	5	2	2	6
N°4	43°29.054	1°33.821	5	2	2	8
N°5	43°29.045	1°33.827	5	2	1	10
N°6	43°29.044	1°33.828	5	2	2	8
N°7	43°29.044	1°33.827	5	2	1	8
N°8	43°29.032	1°33.827	5	2	0	6
N°9	43°29.032	1°33.828	5	2	0	5
N°10	43°29.033	1°33.821	5	1	0	5
N°11	43°29.031	1°33.821	5	2	0	6
N°12	43°29.028	1°33.810	5	1	0	5
N°13	43°29.018	1°33.808	5	3	0	4
N°14	43°29.012	1°33.809	5	2	0	3
N°15	43°29.013	1°33.808	5	2	0	3
N°16	43°29.056	1°33.805	5	1	2	7
N°17	43°29.057	1°33.815	5	1	2	5
N°18	43°29.058	1°33.815	5	1	1	9
N°19	43°29.056	1°33.838	5	2	3	12
N°20	43°29.057	1°33.833	5	1	1	14
N°21	43°29.043	1°33.814	5	2	0	8
N°22	43°29.047	1°33.818	5	2	1	7
N°23	43°29.043	1°33.818	5	1	1	8
N°24	43°29.038	1°33.823	5	2	0	5
N°25	43°29.034	1°33.837	5	1	0	5
N°26	43°29.030	1°33.803	4	3	0	3
N°27	43°29.022	1°33.815	5	2	0	4
N°28	43°29.014	1°33.791	4	2	0	1
N°29	43°29.012	1°33.790	5	3	0	2
N°30	43°29.021	1°33.794	5	2	0	1
N°31	43°29.021	1°33.792	5	3	0	3
N°32	43°29.036	1°33.818	5	2	0	4
N°33	43°29.034	1°33.810	5	2	0	5
N°34	43°29.038	1°33.826	5	2	0	4
N°35	43°29.039	1°33.820	5	2	1	6
N°36	43°29.044	1°33.829	5	1	1	10
N°37	43°29.042	1°33.827	5	3	1	5
N°38	43°29.058	1°33.797	5	2	1	9
N°39	43°29.058	1°33.798	5	3	2	6
N°40	43°29.061	1°33.789	5	3	2	10
N°41	43°29.058	1°33.787	5	2	0	10
N°42	43°29.058	1°33.837	5	2	1	11
N°43	43°29.059	1°33.834	5	1	2	10
N°44	43°29.047	1°33.847	5	1	1	9
N°45	43°29.042	1°33.847	5	2	2	10

## Site d'Erreteguia

ERRETEGUIA - BIDART			Diversité en algues			
QUADRAT	W	N	lr	Chloro	Phéo	Rhodo
N°1	43°26.676	1°35.541	5	2	0	2
N°2	43°26.676	1°35.543	4	2	0	4
N°3	43°26.674	1°35.544	5	2	0	2
N°4	43°26.676	1°35.545	5	3	0	4
N°5	43°26.681	1°35.541	5	2	0	0
N°6	43°26.684	1°35.554	5	2	0	4
N°7	43°26.688	1°35.551	4	2	0	4
N°8	43°26.688	1°35.562	4	3	1	5
N°9	43°26.69	1°35.568	4	2	0	4
N°10	43°26.696	1°35.582	5	2	1	5
N°11	43°26.698	1°35.580	5	3	1	4
N°12	43°26.706	1°35.571	3	2	0	4
N°13	43°26.700	1°35.564	3	2	0	2
N°14	43°26.702	1°35.562	4	3	1	3
N°15	43°26.677	1°35.578	5	3	1	3
N°16	43°26.678	1°35.578	4	2	0	2
N°17	43°26.672	1°35.581	3	3	1	4
N°18	43°26.673	1°35.583	4	2	1	4
N°19	43°26.675	1°35.585	3	2	0	3
N°20	43°26.671	1°35.565	3	3	0	3
N°21	43°26.674	1°35.563	4	2	0	3
N°22	43°26.675	1°35.535	5	2	0	1
N°23	43°26.676	1°35.535	5	2	0	1
N°24	43°26.674	1°35.531	3	2	0	2
N°25	43°26.674	1°35.535	4	1	0	0
N°26	43°26.672	1°35.527	5	2	0	0
N°27	43°26.673	1°35.527	5	1	0	0

## Site des Alcyons

ALCYONS - GUETHARY			Diversité en algues			
QUADRAT	W	N	Ir	Chloro	Phéo	Rhodo
N°1	43°25.557	1°37.160	5	3	2	7
N°2	43°25.556	1°37.163	5	3	1	9
N°3	43°25.557	1°37.157	5	3	2	6
N°4	43°25.555	1°37.159	5	3	2	6
N°5	43°25.555	1°37.154	5	4	2	6
N°6	43°25.553	1°37.160	5	2	1	4
N°7	43°25.553	1°37.148	5	4	2	8
N°8	43°25.550	1°37.157	5	2	1	7
N°9	43°25.550	1°37.143	5	2	2	4
N°10	43°25.548	1°37.153	4	2	1	4
N°11	43°25.551	1°37.139	5	4	2	8
N°12	43°25.547	1°37.150	5	1	0	9
N°13	43°25.549	1°37.137	5	4	1	4
N°14	43°25.545	1°37.141	5	2	1	6
N°15	43°25.544	1°37.131	5	2	2	5
N°16	43°25.541	1°37.135	5	1	1	6
N°17	43°25.540	1°37.126	5	2	1	3
N°18	43°25.539	1°37.131	5	2	0	5
N°19	43°25.537	1°37.120	5	2	1	6
N°20	43°25.536	1°37.116	5	2	2	4
N°21	43°25.534	1°37.109	5	3	0	3
N°22	43°25.532	1°37.107	5	1	1	5
N°23	43°25.528	1°37.100	5	2	0	4
N°24	43°25.527	1°37.104	4	1	1	3
N°25	43°25.515	1°37.100	5	2	0	4
N°26	43°25.509	1°37.099	4	2	0	2
N°27	43°25.537	1°37.189	5	2	4	18
N°28	43°25.535	1°37.192	5	2	4	16
N°29	43°25.551	1°37.189	5	3	2	13
N°30	43°25.534	1°37.198	5	3	1	14
N°31	43°25.541	1°37.184	5	3	3	9
N°32	43°25.539	1°37.196	5	1	2	9
N°33	43°25.553	1°37.210	5	3	1	11
N°34	43°25.548	1°37.209	5	2	3	8
N°35	43°25.551	1°37.207	5	1	2	9
N°36	43°25.545	1°37.210	5	2	1	11
N°37	43°25.528	1°37.180	5	4	3	7
N°38	43°25.534	1°37.182	5	2	3	9
N°39	43°25.527	1°37.180	5	4	3	13
N°40	43°25.534	1°37.177	5	1	1	11
N°41	43°25.520	1°37.180	5	2	1	11
N°42	43°25.531	1°37.169	5	1	1	6
N°43	43°25.516	1°37.185	5	3	2	9
N°44	43°25.522	1°37.167	4	2	0	8
N°45	43°25.508	1°37.178	5	3	1	10
N°46	43°25.517	1°37.161	5	1	0	5
N°47	43°25.504	1°37.160	5	3	0	7
N°48	43°25.504	1°37.152	5	2	0	4

## Site des Viviers basques

VIVIER BASQUE - URRUGNE				Diversité en algues		
QUADRAT	W	N	Ir	Chloro	Phéo	Rhodo
N°1	43°23.253	1°42.717	4	1	0	0
N°2	43°23.253	1°42.721	5	1	0	0
N°3	43°23.258	1°42.717	4	1	0	1
N°4	43°23.258	1°42.722	5	1	0	0
N°5	43°23.262	1°42.719	5	1	0	3
N°6	43°23.261	1°42.726	3	1	0	1
N°7	43°23.264	1°42.726	5	1	0	2
N°8	43°23.263	1°42.723	5	1	0	3
N°9	43°23.268	1°42.720	3	1	0	4
N°10	43°23.268	1°42.727	5	1	0	1
N°11	43°23.270	1°42.720	3	1	0	1
N°12	43°23.269	1°42.724	3	1	0	2
N°13	43°23.275	1°42.718	4	3	0	4
N°14	43°23.274	1°42.723	4	2	0	4
N°15	43°23.286	1°42.721	5	2	2	5
N°16	43°23.285	1°42.728	4	2	1	5
N°17	43°23.294	1°42.729	5	2	3	6
N°18	43°23.291	1°42.728	4	2	1	8
N°19	43°23.298	1°42.725	4	2	3	5
N°20	43°23.294	1°42.731	5	2	2	5
N°21	43°23.299	1°42.727	5	2	2	5
N°22	43°23.298	1°42.733	5	2	1	6
N°23	43°23.304	1°42.727	5	2	4	8
N°24	43°23.303	1°42.730	5	3	1	8
N°25	43°23.309	1°42.732	5	2	2	6
N°26	43°23.307	1°42.738	5	2	2	9
N°27	43°23.299	1°42.735	5	2	2	6
N°28	43°23.306	1°42.719	5	2	2	9

ABBADIA - HENDAYE			Diversité en algues			
QUADRAT	W	N	lr	Chloro	Phéo	Rhodo
N°1	43°23.026	1°45.311	5	4	3	7
N°2	43°23.025	1°45.307	5	4	4	9
N°3	43°23.027	1°45.314	5	3	3	10
N°4	43°23.024	1°45.304	5	3	3	10
N°5	43°23.020	1°45.319	5	4	4	8
N°6	43°23.021	1°45.301	5	3	1	8
N°7	43°23.022	1°45.340	5	3	4	8
N°8	43°23.020	1°45.309	5	3	3	8
N°9	43°23.017	1°45.313	5	2	2	9
N°10	43°23.013	1°45.298	5	2	2	10
N°11	43°23.018	1°45.309	5	1	2	6
N°12	43°23.010	1°45.301	5	2	1	4
N°13	43°23.016	1°45.306	5	2	1	7
N°14	43°23.012	1°45.296	4	2	2	10
N°15	43°23.019	1°45.307	5	1	2	12
N°16	43°23.012	1°45.304	5	1	2	8
N°17	43°23.003	1°45.284	5	2	2	6
N°18	43°23.009	1°45.307	5	2	0	12
N°19	43°23.010	1°45.276	5	1	0	1
N°20	43°23.004	1°45.281	5	2	1	6
N°21	43°22.999	1°45.282	5	2	1	3
N°22	43°23.004	1°45.276	3	1	0	4
N°23	43°23.014	1°45.332	3	3	2	10
N°24	43°23.010	1°45.276	5	2	0	5
N°25	43°23.013	1°45.335	3	2	3	10
N°26	43°23.002	1°45.268	4	2	1	3
N°27	43°23.016	1°45.328	5	3	2	12
N°28	43°22.996	1°45.275	4	2	0	4
N°29	43°23.025	1°45.326	5	3	2	9
N°30	43°23.016	1°45.346	5	2	1	7
N°31	43°23.005	1°45.360	5	5	1	10
N°32	43°23.016	1°45.335	5	3	3	5
N°33	43°23.001	1°45.357	5	4	3	10
N°34	43°23.021	1°45.340	5	2	2	8
N°35	43°22.980	1°45.331	5	3	2	11
N°36	43°23.019	1°45.333	5	2	1	8
N°37	43°22.971	1°45.314	5	2	1	5
N°38	43°23.022	1°45.333	5	1	2	7
N°39	43°22.966	1°45.310	5	3	0	2
N°40	43°23.002	1°45.364	5	3	1	7
N°41	43°22.985	1°45.336	5	2	3	9
N°42	43°22.996	1°45.353	5	3	2	9
N°43	43°22.972	1°45.305	5	2	1	3
N°44	43°22.974	1°45.311	5	2	1	2
N°45	43°23.027	1°45.329	5	3	2	8

## ANNEXE 3- Données brutes pour la partie subtidale

### Richesse spécifique totale par niveau bathymétrique au Port-Vieux

N2	N4
<i>Cystoseira</i> sp.	<i>Cladostephus spongiosus</i>
<i>Taonia atomaria</i>	<i>Cystoseira</i> sp.
<i>Apoglossum ruscifolium</i>	<i>Zanardinia prototypus</i>
<i>Asparagopsis armata</i>	<i>Apoglossum ruscifolium</i>
<i>Callithamnion</i> sp.	<i>Asparagopsis armata</i>
<i>Callophyllis laciniata</i>	<i>Callophyllis laciniata</i>
<i>Caulacanthus ustulatus</i>	<i>Caulacanthus ustulatus</i>
<i>Ceramium ciliatum</i>	<i>Drachiella minuta</i>
<i>Ceramium rubrum</i>	<i>Drachiella spectabilis</i>
<i>Champia parvula</i>	<i>Falkenbergia rufolanosa</i>
<i>Chondria coerulescens</i>	<i>Gelidium corneum</i>
<i>Corallina</i> sp.	<i>Lithothamnion incrustans</i>
<i>Drachiella spectabilis</i>	<i>Peyssonnelia</i>
<i>Falkenbergia rufolanosa</i>	<i>Phyllophora crispa</i>
<i>Gelidium corneum</i>	<i>Pterosiphonia complanata</i>
<i>Gymnogongrus crenulatus</i>	<i>Pterosiphonia pennata</i>
<i>Halopitys incurvus</i>	<i>Rhodymenia pseudopalmata</i>
<i>Halurus equisetifolius</i>	<i>Mesophyllum lichenoides</i>
<i>Jania rubens</i>	<i>Algues brunes encroûtantes</i>
<i>Lithothamnium incrustans</i>	
<i>Nitophyllum punctatum</i>	
<i>Plocamium cartilagineum</i>	
<i>Pterosiphonia complanata</i>	
<i>Pterosiphonia pennata</i>	
<i>Rhodymenia pseudopalmata</i>	
<i>Sphondylothamnion multifidum</i>	
<i>Dictyota dichotoma</i>	
<i>Taonia atomaria</i>	
<i>Zanardinia typus</i>	
<i>Cladophora</i> sp.	
<i>Ulva</i> sp.	

### Composition spécifique au Port-Vieux

N2 - 3m - C.M.		Présence / Absence									
Liste globale des espèces caractéristiques		Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8	Q9	Q10
Phéophycées	<i>Cystoseira spp.</i>	1				1				1	
	<i>Dictyota dichotoma</i>		1	1	1					1	1
	<i>Halopteris filicina</i>						1				
	<i>Stypocaulon scoparium</i>						1				
	<i>Taonia atomaria</i>	1	1	1	1		1	1			1
	<i>Zanardinia prototypus</i>	1		1					1		
Rhodophycées	<i>Apoglossum rusCIFOLIUM</i>	1		1		1		1		1	
	<i>Champia parvula</i>	1		1		1	1	1		1	
	<i>Chondria coeruleSCENS</i>			1				1			
	<i>Corallina sp.</i>		1		1	1	1		1		1
	<i>Drachiella spectabilis</i>	1	1		1	1				1	1
	<i>Gelidium spp</i>	1	1	1	1	1	1		1	1	1
	<i>Gymnogongrus griffithsiae</i>	1	1			1		1	1		
	<i>Halopytis incurvus</i>			1		1		1		1	
	<i>Halurus equisetifolius</i>	1		1	1	1		1	1		
	<i>Jania rubens</i>	1	1		1	1	1	1	1		
	<i>Lithothamnion incrustans</i>		1	1	1	1	1	1	1	1	1
	<i>Nitophyllum punctatum</i>	1				1		1		1	
	<i>Plumaria elegans</i>		1		1		1				
	<i>Plocamium cartilagineum</i>	1	1		1	1	1		1		1
	<i>Pterosiphonia complanata</i>	1		1		1		1		1	1
	<i>Pterosiphonia pennata</i>	1		1		1		1		1	
	<i>Rhodophyllis spp.</i>		1					1			1
<i>Spondylothamnion multifidum</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
<b>Espèces opportunistes</b>		Nb d'individus / Quadrats									
		Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8	Q9	Q10
Chlorophycées	<i>Cladophora spp</i>			1	1			1	1	1	
	<i>Ulva spp.</i>				1	3	1	5			1
Rhodophycées	<i>Ceramium spp.</i>	1		1		1		1		1	
	<i>Hypoglossum hypoglossoides</i>		1		1						1

N4 - 8 m - C.M.		Présence / Absence									
Liste globale des espèces caractéristiques		Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8	Q9	Q10
Phéophycées	<i>Cladostephus spongiosus</i>			1							
	<i>Zanardinia prototypus</i>	1	1	1			1	1	1		
	Algue brune encroutante							1			
Rhodophycées	<i>Apoglossum rusCIFOLIUM</i>					1					
	<i>Callophyllis laciniata</i>	1				1		1			
	<i>Caulacanthus ustulatus</i>	1		1		1		1			
	<i>Gelidium spp.</i>	1				1		1			
	<i>Kallymenia reniformis</i>							1		1	
	<i>Lithothamnion incrustans</i>	1	1	1	1	1	1	1	1		
	<i>Meredithia microphylla</i>							1			
	<i>Mesophyllum lichenoides</i>					1	1				
	<i>Peyssonnelia sp.</i>		1		1		1	1			
	<i>Phyllophora crispa</i>	1	1		1		1		1		
	<i>Phyllophora pseudoceranoïdes</i>		1		1		1		1		
	<i>Pterosiphonia pennata</i>			1							
	<i>Rhodymenia pseudopalmata</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	

<b>N4 - -13 m C.M.</b>		<b>Présence / Absence</b>									
<b>Liste globale des espèces caractéristiques</b>		Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8	Q9	Q10
Rhodophycées	<i>Drachiella minuta</i>	1		1		1		1			
	<i>Drachiella spectabilis</i>			1							
	<i>Kallymenia reniformis</i>		1		1		1				
	<i>Lithothamnion incrustans</i>	1	1	1	1	1	1	1			
	<i>Peyssonnelia sp.</i>	1		1	1	1	1	1			
	<i>Phyllophora crispa</i>		1			1					
	<i>Pterosiphonia complanata</i>	1		1		1		1			
	<i>Rhodymenia pseudopalmata</i>			1		1					

## Richesse spécifique totale par niveau bathymétrique aux Alcyons Nord

N1-2	N3
<i>Cystoseira</i> sp.	<i>Cystoseira</i> sp.
<i>Aglaothamnion</i> sp.	<i>Aglaothamnion</i> sp.
<i>Callophyllis laciniata</i>	<i>Calliblepharis ciliata</i>
<i>Ceramium ciliatum</i>	<i>Callophyllis laciniata</i>
<i>Ceramium</i> sp.	<i>Gelidium corneum</i>
<i>Chondracanthus ascicularis</i>	<i>Halopytis incurvus</i>
<i>Corallina</i> sp.	<i>Nitophyllum punctatum</i>
<i>Gelidium corneum</i>	<i>Peyssonnelia</i> sp.
<i>Gymnogongrus griffithsiae</i>	<i>Phyllophora crispa</i>
<i>Halopytis incurvus</i>	<i>Plocamium cartilagineum</i>
<i>Halurus equisetifolius</i>	<i>Pterosiphonia complanata</i>
<i>Nitophyllum punctatum</i>	<i>Pterothamnion plumula</i>
<i>Pterosiphonia complanata</i>	<i>Rhodymenia holmesii</i>
<i>Pterosiphonia pennata</i>	<i>Rhodymenia pseudopalmata</i>
<i>Pterothamnion plumula</i>	<i>Cladostephus spongiosus</i>
<i>Rhodymenia pseudopalmata</i>	<i>Halopteris filicina</i>
<i>Sphaerococcus coronopifolius</i>	<i>Cladophora</i> sp.
<i>Sphondylothamnion multifidum</i>	<i>Mesophyllum lichenoides</i>
<i>Stenogramme interrupta</i>	Algues brunes encroûtantes
<i>Dictyopteris polypodioides</i>	
<i>Padina pavonica</i>	
<i>Taonia atomaria</i>	
<i>Zanardinia typus</i>	
<i>Cladophora</i> sp.	
<i>Codium</i> sp.	
<i>Ulva</i> sp.	
<i>Mesophyllum lichenoides</i>	
Algues brunes encroûtantes	

## Composition spécifique aux Alcyons Nord

N1/N2 - -3m. C.M.		Présence / Absence									
Liste globale des espèces caractéristiques		Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8	Q9	Q10
Phéophycées	<i>Cystoseira spp.</i>	1	1	1	1	1	1		1	1	1
	<i>Dictyopteris polypodioides</i>		1		1		1		1		1
	<i>Dictyota dichotoma</i>				1		1				
	<i>Taonia atomaria</i>										1
	<i>Zanardinia prototypus</i>									1	1
Rhodophycées	<i>Aglaothamnion sp.</i>	1		1		1		1		1	
	<i>Callophyllis laciniata</i>	1		1		1		1		1	
	<i>Chondracanthus acicularis</i>					1				1	
	<i>Corallina sp.</i>				1	1	1	1		1	1
	<i>Gelidium spp</i>	1	1	1	1	1		1	1		1
	<i>Gymnogongrus griffithsia</i>	1	1	1		1		1		1	
	<i>Halopytis incurvus</i>			1			1				1
	<i>Halurus equisetifolius</i>			1	1						
	<i>Jania rubens</i>				1		1				
	<i>Lithothamnion incrustans</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	<i>Mesophyllum lichenoides</i>	1		1							
	<i>Nitophyllum punctatum</i>			1			1				1
	<i>Peyssonnelia spp.</i>		1								
	<i>Phyllophora crispa</i>		1				1		1		
	<i>Pterosiphonia pennata</i>			1		1		1			
	<i>Pterosiphonia complanata</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	<i>Pterothamnion plumula</i>			1							
	<i>Rhodophyllis spp.</i>				1						
	<i>Rhodymenia pseudopalmata</i>				1	1	1	1			
	<i>Sphaerococcus coronopifolius</i>										1
<i>Spondylothamnion multifidum</i>	1		1		1		1		1		
<i>Stenogramme interupta</i>	1		1		1		1		1		
<b>Espèces opportunistes</b>		Nb d'individus / Quadrats									
		Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8	Q9	Q10
Chlorophycées	<i>Cladophora spp.</i>					1				5	
	<i>Codium spp.</i>									3	
	<i>Ulva spp.</i>			2	1						1
Rhodophycées	<i>Ceramium spp.</i>									5	

N3 - 8 m. - C.M.		Présence / Absence									
Liste globale des espèces caractéristiques		Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8	Q9	Q10
Phéophycées	Brune encroutante	1							1		
	<i>Cladostephus spongiosus</i>			1							
	<i>Cystoseira spp.</i>		1	1							
	<i>Dictyota dichotoma</i>				1						
	<i>Halopteris filicina</i>	1							1		
	<i>Zanardinia prototypus</i>		1							1	
Rhodophycées	<i>Aglaothamnion sp.</i>							1			
	<i>Calliblepharis ciliata</i>	1		1	1						
	<i>Callophyllis laciniata</i>	1		1							
	<i>Chondria coerulescens</i>				1						
	<i>Corallina sp.</i>		1		1						

	<i>Gelidium corneum</i>	1	1	1	1	1	1	1			
	<i>Haloplotys incurvus</i>	1	1								
	<i>Jania rubens</i>		1								
	<i>Lithothamnion incrustans</i>	1	1	1	1	1	1	1	1		
	<i>Mesophyllum lichenoides</i>							5			
	<i>Nitophyllum punctatum</i>	1			1						
	<i>Peyssonnelia spp.</i>		1				1	1	1		
	<i>Phyllophora crispa</i>				1	1					
	<i>Plocamium cartilagineum</i>				1	1			1		
	<i>Pterosiphonia pennata</i>	1		1				1			
	<i>Pterosiphonia complanata</i>	1	1	1	1				1		
	<i>Pterothamnion plumula</i>	1									
	<i>Rhodymenia holmesii</i>			?							
	<i>Rhodymenia pseudopalmata</i>	1		1		1					
<b>Espèces opportunistes</b>		Nb d'individus / Quadrats									
		Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8	Q9	Q10
Chlorophycées	<i>Cladophora spp.</i>							15			
	<i>Ulva spp.</i>				1						
<b>N4 - 13 m C.M.</b>		Présence / Absence									
<b>Liste globale des espèces caractéristiques</b>		Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8	Q9	Q10
Phéophycées	<i>Cladostephus spongiosus</i>	1	1								
	<i>Dictyota dichotoma</i>				1	1					
	<i>Petalonia fascia</i>	1		1		1		1			
Rhodophycées	<i>Algue rouge encroutante</i>			1		1		1			
	<i>Aglaothamnion sp.</i>	1		1		1		1			
	<i>Bonnemaisonia asparagoides</i>		1			1					
	<i>Calliblepharis ciliata</i>				1						
	<i>Callophyllis laciniata</i>	1		1		1		1			
	<i>Chondria coerulescens</i>	1									
	<i>Dilsea carnosa</i>				1						
	<i>Gelidium corneum</i>	1	1	1		1	1	1			
	<i>Heterosiphonia plumosa</i>	1		1		1		1			
	<i>Lithothamnion incrustans</i>	1	1	1	1	1	1	1			
	<i>Peyssonnelia spp.</i>	1	1	1	1	1		1			
	<i>Phyllophora crispa</i>	1	1	1	1	1		1			
	<i>Plocamium cartilagineum</i>	1	1		1						
	<i>Pterosiphonia complanata</i>	1	1	1	1	1		1			
	<i>Pterosiphonia pennata</i>	1		1		1		1			
	<i>Rhodophyllis spp.</i>	1				1					
<i>Rhodymenia pseudopalmata</i>			1	1	1	1	1				
<b>Espèces opportunistes</b>		Nb d'individus / Quadrats									
		Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8	Q9	Q10
Chlorophycées	<i>Cladophora sp.</i>	2				1					
	<i>Ulva spp.</i>					1					
Phéophycées	<i>Desmarestia ligulata</i>	1				1					

## Richesse spécifique totale par niveau bathymétrique aux Alcyons Sud

N2	N3
<i>Cladostephus spongiosus</i>	<i>Cystoseira sp.</i>
<i>Cystoseira sp.</i>	<i>Calliblepharis ciliata</i>
<i>Callophyllis laciniata</i>	<i>Callophyllis laciniata</i>
<i>Ceramium sp.</i>	<i>Gelidium corneum</i>
<i>Champia parvula</i>	<i>Gymnogongrus griffithsia</i>
<i>Corallina sp.</i>	<i>Heterosiphonia plumosa</i>
<i>Gelidium corneum</i>	<i>Lithothamnion incrustans</i>
<i>Halopytis incurvus</i>	<i>Nitophyllum punctatum</i>
<i>Halurus equisetifolius</i>	<i>Peyssonnelia spp.</i>
<i>Jania rubens</i>	<i>Phyllophora crispa</i>
<i>Lithothamnion incrustans</i>	<i>Plocamium cartilagineum</i>
<i>Nitophyllum punctatum</i>	<i>Pterosiphonia complanata</i>
<i>Phyllophora crispa</i>	<i>Rhodophyllis sp. (forme large)</i>
<i>Plocamium cartilagineum</i>	<i>Rhodymenia pseudopalmata</i>
<i>Pterosiphonia complanata</i>	<i>Dictyopteris polypodioides</i>
<i>Pterosiphonia pennata</i>	<i>Dictyota dichotoma</i>
<i>Rhodymenia pseudopalmata</i>	<i>Petalonia fascia</i>
<i>Sphaerococcus coronopifolius</i>	<i>Taonia atomaria</i>
<i>Sphondylothamnion multifidum</i>	<i>Zanardinia typus</i>
<i>Dictyopteris polypodioides</i>	
<i>Stypocaulon scoparium</i>	
<i>Zanardinia typus</i>	
<i>Cladophora sp.</i>	
<i>Codium sp.</i>	
<i>Ulva clathrata</i>	

## Composition spécifique aux Alcyons Sud

N2 - - 3m - C.M.		Présence / Absence									
Liste globale des espèces caractéristiques		Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8	Q9	Q10
Phéophycées	<i>Cladostephus spongiosus</i>		1	1		1			1		
	<i>Cystoseira spp.</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	<i>Dictyopteris polypodioides</i>							1			
	<i>Stypocaulon scoparium</i>							1	1		1
Rhodophycées	<i>Aglaothamnion sp.</i>	1				1					
	<i>Callophyllis laciniata</i>	1		1	1	1		1		1	
	<i>Caulacanthus ustulatus</i>			1		1					
	<i>Chondracanthus acicularis</i>	1									
	<i>Corallina sp.</i>		1		1		1	1	1	1	1
	<i>Gelidium spp</i>	1	1		1		1	1		1	1
	<i>Gymnogongrus griffithsia</i>								1		
	<i>Halopytis incurvus</i>								1	1	
	<i>Halurus equisetifolius</i>			1					1		1
	<i>Jania rubens</i>			1				1			
	<i>Lithothamnion incrustans</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	<i>Nitophyllum punctatum</i>						1	1	1		1
	<i>Phyllophora crispa</i>			1	1	1				1	1
	<i>Plocamium cartilagineum</i>								1		
	<i>Pterosiphonia pennata</i>	1				1					
	<i>Pterosiphonia complanata</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
<i>Rhodymenia pseudopalmata</i>	1								1		
<i>Sphaerococcus coronopifolius</i>	1		1		1		1		1		
<i>Spondylothamnion multifidum</i>					1						
<b>Espèces opportunistes</b>		Nb d'individus / Quadrats									
		Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8	Q9	Q10
Chlorophycées	<i>Cladophora spp.</i>							3		4	
	<i>Ulva spp.</i>							1			
Rhodophycées	<i>Ceramium spp.</i>	1		1		1		5	1	1	

N2 - 8 m - C.M.		Présence / Absence									
Liste globale des espèces caractéristiques		Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8	Q9	Q10
Phéophycées	Brune encroutante	1		1			1	1		1	
	<i>Dictyopteris polypodioides</i>	1	1	1							
	<i>Dictyota dichotoma</i>		1	1							
	<i>Petalonia fascia</i>			1				1			
Rhodophycées	<i>Zanardinia prototypus</i>			1	1	1	1	1	1	1	
	<i>Callophyllis laciniata</i>			1							
	<i>Champia parvula</i>	1		1		1		1		1	
	<i>Chrysimenia ventricosa</i>			1	1	1	1		1		
	<i>Corallina sp.</i>	1			1		1	1	1		
	<i>Drachiella spectabilis</i>							1			
	<i>Gelidium corneum</i>	1		1				1			1
	<i>Heterosiphonia plumosa</i>			1		1					1
	<i>Kallymenia reniformis</i>				1						
	<i>Lithothamnion incrustans</i>	1	1	1	1	1	1	1	1		1
	<i>Mesophyllum lichenoides</i>							1			
	<i>Nitophyllum punctatum</i>		1		1		1				1

	<i>Peyssonnelia spp.</i>	1				1	1	1	1	1	1
	<i>Phyllophora crispa</i>	1	1		1		1	1	1		1
	<i>Plocamium cartilagineum</i>		1		1		1		1		1
	<i>Pterosiphonia pennata</i>	1									
	<i>Pterosiphonia complanata</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	<i>Rhodymenia pseudopalmata</i>	1						1			
	<i>Sphaerococcus coronopifolius</i>	1									
	<i>Sphondylothamnion multifidum</i>					1					1
<b>Espèces opportunistes</b>		Nb d'individus / Quadrats									
		Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8	Q9	Q10
Chlorophycées	<i>Cladophora spp.</i>			3	1	6			1	4	1
	<i>Codium sp.</i>				1	1			1	2	
	<i>Ulva spp.</i>	2									
Phéophycées	<i>Desmarestia ligulata</i>		1								
Rhodophycées	<i>Ceramium spp.</i>									10	
<b>N3 - 13 m - C.M.</b>		Présence / Absence									
<b>Liste globale des espèces caractéristiques</b>		Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8	Q9	Q10
Phéophycées	<i>Cystoseira spp.</i>		1					1			
	<i>Dictyopteris polypodioides</i>	1	1	1		1	1	1			
	<i>Dictyota dichotoma</i>			1				1			
	<i>Petalonia fascia</i>					1					
	<i>Taonia atomaria</i>					1		1			
	<i>Zanardinia typus</i>							1			
Rhodophycées	<i>Calliblepharis ciliata</i>	1	1	1	1	1	1	1	1		
	<i>Callophyllis laciniata</i>	1		1		1		1			
	<i>Gelidium corneum</i>			1		1					
	<i>Gymnogongrus griffithsia</i>						1		1		
	<i>Heterosiphonia plumosa</i>	1		1		1		1			
	<i>Lithothamnion incrustans</i>	1	1	1	1	1	1	1	1		
	<i>Nitophyllum punctatum</i>		1					1			
	<i>Peyssonnelia spp.</i>	1		1	1	1	1	1	1		
	<i>Phyllophora crispa</i>	1		1	1	1		1			
	<i>Plocamium cartilagineum</i>		1		1		1		1		
	<i>Pterosiphonia complanata</i>	1		1	1	1	1	1	1	1	
	<i>Rhodophyllis spp.</i>	1		1		1		1			
	<i>Rhodymenia pseudopalmata</i>	1		1		1		1			

## Richesse spécifique totale par niveau bathymétrique des Viviers Basques

N2	N3
<i>Cystoseira sp.</i>	<i>Cystoseira sp.</i>
<i>Apoglossum ruscifolium</i>	<i>Callophyllis laciniata</i>
<i>Callophyllis laciniata</i>	<i>Caulacanthus ustulatus</i>
<i>Ceramium sp.</i>	<i>Ceramium rubrum</i>
<i>Champia parvula</i>	<i>Champia parvula</i>
<i>Chylocladia verticillata</i>	<i>Chylocladia verticillata</i>
<i>Corallina sp.</i>	<i>Corallina sp.</i>
<i>Drachiella spectabilis</i>	<i>Drachiella spectabilis</i>
<i>Gelidium corneum</i>	<i>Falkenbergia rufolanosa</i>
<i>Halurus equisetifolius</i>	<i>Gelidium corneum</i>
<i>Heterosiphonia plumosa</i>	<i>Halopitys incurvus</i>
<i>Jania rubens</i>	<i>Jania rubens</i>
<i>Nitophyllum punctatum</i>	<i>Nitophyllum punctatum</i>
<i>Peyssonnelia spp.</i>	<i>Plocamium cartilagineum</i>
<i>Phyllophora crispa</i>	<i>Polyides rotundus</i>
<i>Plocamium cartilagineum</i>	<i>Pterosiphonia complanata</i>
<i>Pterosiphonia complanata</i>	<i>Pterosiphonia pennata</i>
<i>Pterosiphonia pennata</i>	<i>Pterothamnion plumula</i>
<i>Pterothamnion sp.</i>	<i>Rhodymenia pseudopalmata</i>
<i>Rhodymenia pseudopalmata</i>	<i>Cladostephus spongiosus</i>
<i>Cladostephus spongiosus</i>	<i>Petalonia fascia</i>
<i>Colpomenia peregrina</i>	<i>Zanardinia typus</i>
<i>Dictyota dichotoma</i>	<i>Cladophora rupestris</i>
<i>Petalonia fascia</i>	<i>Cladophora sp.</i>
<i>Zanardinia typus</i>	<i>Ulva sp.</i>
<i>Cladophora sp.</i>	<i>Lithophyllum incrustans</i>
<i>Ulva sp.</i>	<i>Mesophyllum lichenoides</i>
<i>Lithophyllum incrustans</i>	Algues brunes encroûtantes
<i>Mesophyllum lichenoides</i>	
Algues brunes encroûtantes	

## Composition spécifique aux Viviers Basques

N3 - 3 m C.M.		Présence / Absence									
Liste globale des espèces caractéristiques		Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8	Q9	Q10
Phéophycées	<i>Brune encoutante (Ralfsia)</i>			1	1						
	<i>Cladostephus spongiosus</i>	1		1		1	1	1			
	<i>Colpomenia sp.</i>		1		1			1	1		
	<i>Cystoseira spp.</i>	1									
	<i>Zanardinia typus</i>		1					1	1		
Rhodophycées	<i>Bonnemaisonia asparagoides</i>						1				
	<i>Callophyllis laciniata</i>					1		1			
	<i>Caulacanthus ustulatus</i>	1									
	<i>Champia parvula</i>	1		1		1		1			
	<i>Chylocladia verticillata</i>	1		1		1		1			
	<i>Corallina sp.</i>	1			1	1	1				
	<i>Drachiella spectabilis</i>			1							
	<i>Falkenbergia</i>	1	1							1	
	<i>Gelidium corneum</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
	<i>Gymnogongrus griffithsiae</i>		1								
	<i>Halopytis incurvus</i>	1				1					
	<i>Halurus equisetifolius</i>	1	1		1	1	1	1	1		
	<i>Jania rubens</i>	1			1	1					
	<i>Lithophyllum incrustans</i>	1	1	1	1	1	1				
	<i>Mesophyllum lichenoides</i>			1		1					
	<i>Nitophyllum punctatum</i>	1	1			1	1	1			
	<i>Peyssonnelia spp.</i>							1			
	<i>Plocamium cartilagineum</i>		1		1						
	<i>Pterosiphonia complanata</i>	1		1		1	1	1			
	<i>Pterosiphonia pennata</i>	1		1		1		1			
<i>Pterothamnion spp.</i>	1		1		1		1				
<i>Rhodymenia pseudopalmata</i>			1								
Espèces opportunistes		Nb d'individus / Quadrats									
		Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8	Q9	Q10
Chlorophycées	<i>Cladophora sp.</i>					2	1	1			
	<i>Codium adhaerens</i>				1						
	<i>Enteromorpha spp.</i>								1		
	<i>Ulva spp.</i>		1				1	50			
Rhodophycées	<i>Ceramium spp.</i>								1		

<b>N2 - 6 m C.M.</b>		<b>Présence / Absence</b>									
<b>Liste globale des espèces caractéristiques</b>		Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8	Q9	Q10
Phéophycées	<i>Cystoseira spp.</i>	1	1	1	1	1				1	1
	<i>Cladostephus spongiosus</i>			1							
	<i>Dictyota dichotoma</i>					1				1	
	<i>Petalonia fascia</i>	1		1							
	<i>Ralfsia (encroutante)</i>			1		1		1		1	
	<i>Zanardinia typus</i>		1		1	1	1		1		
Rhodophycées	<i>Apoglossum rusCIFolium</i>				1				1		
	<i>Corallina sp.</i>						1	1	1		1
	<i>Drachiella spectabilis</i>	1		1				1			
	<i>Falkenbergia</i>		1								1
	<i>Gelidium corneum</i>	1				1	1	1	1	1	1
	<i>Gymnogongrus griffithsiae</i>				1					1	1
	<i>Halurus equisetifolius</i>		1		1					1	1
	<i>Jania rubens</i>					1					
	<i>Lithophyllum incrustans</i>	1		1	1	1	1	1	1	1	1
	<i>Nitophyllum punctatum</i>										1
	<i>Peyssonnelia spp.</i>		1					1		1	1
	<i>Phyllophora crispa</i>		1	1	1			1		1	1
	<i>Plocamium cartilagineum</i>	1	1		1	1	1			1	1
	<i>Polyneura bonnemaisonii</i>									1	
<i>Pterosiphonia complanata</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
<i>Rhodymenia pseudopalmata</i>	1		1								
<b>Espèces opportunistes</b>		<b>Nb d'individus / Quadrats</b>									
		Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8	Q9	Q10
Chlorophycées	<i>Cladophora sp.</i>					8			1	4	
Rhodophycées	<i>Ceramium spp.</i>					10				5	
	<i>Hypoglossum hypoglossoides</i>						1				

<b>N3 - 8 m C.M.</b>		<b>Présence / Absence</b>									
<b>Liste globale des espèces caractéristiques</b>		Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8	Q9	Q10
Phéophycées	<i>Cystoseira spp.</i>	1		1							
	Brune encroûtante ( <i>Ralfsia</i> )				1	1		1			
	<i>Zanardinia typus</i>	1	1	1	1	1	1				
Rhodophycées	<i>Callophyllis laciniata</i>	1									
	<i>Corallina sp.</i>			1	1	1	1	1	1		
	<i>Cryptopleura ramosa</i>									1	
	<i>Drachiella spectabilis</i>			1					1		
	<i>Falkenbergia</i>		1		1		1			1	
	<i>Gelidium corneum</i>			1	1		1	1	1		
	<i>Heterosiphonia plumosa</i>					1					
	<i>Lithophyllum incrustans</i>		1		1		1	1			
	<i>Mesophyllum lichenoides</i>	1		1		1	1	1			
	<i>Peyssonnelia spp.</i>	1		1						1	
	<i>Phyllophora crispa</i>						1				
	<i>Plocamium cartilagineum</i>		1		1		1			1	
	<i>Pterosiphonia complanata</i>						1			1	
	<i>Pterosiphonia pennata</i>	1								1	
	<i>Pterothamnion spp.</i>	1								1	
<i>Rhodymenia pseudopalmata</i>			1		1			1			
<b>Espèces opportunistes</b>		<b>Nb d'individus / Quadrats</b>									
		Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8	Q9	Q10
Chlorophycées	<i>Cladophora spp.</i>	1	1	15	1	8	1		1		
	<i>Codium sp.</i>			1							
	<i>Ulva spp.</i>								1		
Rhodophycées	<i>Ceramium spp.</i>			5		20			5		

<b>N3- 13 m. - C.M.</b>		<b>Présence / Absence</b>									
<b>Liste globale des espèces caractéristiques</b>		Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8	Q9	Q10
Phéophycées	<i>Cystoseira spp.</i>	1		1							
	Brune encroutante ( <i>Ralfsia</i> )		1				1	1	1		
	<i>Dictyota dichotoma</i>								1		
	<i>Petalonia fascia</i>			1							
	<i>Zanardinia typus</i>	1	1		1	1					
Rhodophycées	<i>Bonnemaisonia asparagoides</i>	1									
	<i>Chrysimenia ventricosa</i>				1	1		1	1		
	<i>Corallina sp.</i>				1						
	<i>Falkenbergia</i>		1		1		1		1		
	<i>Gelidium corneum</i>							1			
	<i>Halurus equisetifolius</i>		1							1	
	<i>Lithophyllum incrustans</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
	<i>Mesophyllum lichenoides</i>			1		1		1			
	<i>Peyssonnelia spp.</i>		1	1	1	1		1	1		
	<i>Phyllophora crispa</i>		1		1		1		1		
	<i>Plocamium cartilagineum</i>		1		1		1		1		
	<i>Pterosiphonia complanata</i>			1							
	<i>Pterosiphonia pennata</i>	1				1					
	<i>Pterothamnion spp.</i>	1		1		1		1			
<i>Sphondylothamnion multifidum</i>					1		1				
<b>Espèces opportunistes</b>		<b>Nb d'individus / Quadrats</b>									
		Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8	Q9	Q10
Chlorophycées	<i>Cladophora spp.</i>		1	1	1	3		7	1		
	<i>Codium sp.</i>							1			

## Richesse spécifique totale par niveau bathymétrique d'Abbadia

N2	N3
<i>Cystoseira sp.</i>	<i>Cystoseira sp.</i>
<i>Bornetia secundiflora</i>	<i>Desmarestia ligulata</i>
<i>Callophyllis laciniata</i>	<i>Bonnemaisonia asparagoides</i>
<i>Ceramium sp.</i>	<i>Calliblepharis ciliata</i>
<i>Champia parvula</i>	<i>Callophyllis laciniata</i>
<i>Corallina sp.</i>	<i>Chrysimenia ventricosa</i>
<i>Drachiella spectabilis</i>	<i>Corallina sp.</i>
<i>Gelidium corneum</i>	<i>Drachiella spectabilis</i>
<i>Halurus equisetifolius</i>	<i>Gelidium corneum</i>
<i>Heterosiphonia plumosa</i>	<i>Gymnogongrus griffithsia</i>
<i>Jania rubens</i>	<i>Halurus equisetifolius</i>
<i>Lithophyllum incrustans</i>	<i>Heterosiphonia plumosa</i>
<i>Nitophyllum punctatum</i>	<i>Jania rubens</i>
<i>Phyllophora crispa</i>	<i>Lithophyllum incrustans</i>
<i>Plocamium cartilagineum</i>	<i>Nitophyllum punctatum</i>
<i>Pterosiphonia complanata</i>	<i>Peyssonnelia spp.</i>
<i>Pterosiphonia pennata</i>	<i>Phyllophora crispa</i>
<i>Rhodymenia pseudopalmata</i>	<i>Plocamium cartilagineum</i>
<i>Sphondylothamnion multifidum</i>	<i>Porphyra sp.</i>
<i>Stypocaulon scoparium</i>	<i>Pterosiphonia complanata</i>
<i>Taonia atomaria</i>	<i>Rhodophyllis divaricata</i>
<i>Zanardinia typus</i>	<i>Rhodymenia pseudopalmata</i>
<i>Cladophora sp.</i>	<i>Sphaerococcus coronopifolius</i>
<i>Ulva sp.</i>	<i>Dictyopteris polypodioides</i>
	<i>Dictyota dichotoma</i>
	<i>Halopteris filicina</i>
	<i>Zanardinia typus</i>
	<b>Algues brunes encroûtantes</b>

## Composition spécifique à Abbadia

N2 - 3 m C.M.		Présence / Absence									
Liste globale des espèces caractéristiques		Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8	Q9	Q10
Phéophycées	<i>Cystoseira tamariscifolia</i>	1	1	1		1					
	<i>Stypocaulon scoparium</i>				1						
	<i>Taonia atomaria</i>									1	1
	<i>Zanardinia prototypus</i>										1
Rhodophycées	<i>Bornetia secundiflora</i>				1						
	<i>Callophyllis laciniata</i>	1		1		1		1		1	
	<i>Champia parvula</i>	1									
	<i>Corallina sp.</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	<i>Drachiella spectabilis</i>							1		1	
	<i>Gelidium corneum</i>	1			1	1	1	1	1	1	
	<i>Gymnogongrus griffithsia</i>				1		1		1		1
	<i>Halurus equisetifolius</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	<i>Heterosiphonia plumosa</i>	1									
	<i>Jania rubens</i>	1	1	1		1		1	1	1	1
	<i>Lithothamnion incrustans</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	<i>Nitophyllum punctatum</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	<i>Phyllophora crispa</i>				1		1		1		
	<i>Plocamium cartilagineum</i>		1		1		1				1
	<i>Pterosiphonia pennata</i>	1		1		1		1		1	
	<i>Pterosiphonia complanata</i>	1		1		1		1		1	
<i>Rhodymenia pseudopalmata</i>	1										
<i>Spondylothamnion multifidum</i>					1						
Espèces opportunistes		Nb d'individus / Quadrats									
		Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8	Q9	Q10
Chlorophycées	<i>Cladophora spp.</i>			7		7					
	<i>Ulva spp.</i>	1	1	2	1		1				1
Rhodophycées	<i>Ceramium spp.</i>	20		20		10					
N3 - 8 m - C.M.		Présence / Absence									
Liste globale des espèces caractéristiques		Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8	Q9	Q10
Phéophycées	Brune encroutante Ralfsia			1		1		1			
	<b><i>Cystoseira baccata</i></b>							1			
	<i>Dictyopteris polypodioides</i>	1	1	1		1		1	1		
	<i>Dictyota dichotoma</i>		1	1	1	1			1		
	<i>Zanardinia typus</i>	1		1	1		1				
Rhodophycées	<i>Bonnemaisonia asparagoides</i>						1				
	<i>Calliblepharis ciliata</i>			1		1					
	<i>Callophyllis laciniata</i>	1									
	<i>Corallina sp.</i>								1		
	<i>Gelidium corneum</i>			1	1			1			
	<i>Gymnogongrus griffithsia</i>				1						
	<i>Halurus equisetifolius</i>		1	1							
	<i>Heterosiphonia plumosa</i>	1		1		1		1			
	<i>Jania rubens</i>			1							
	<i>Lithothamnion incrustans</i>		1	1	1	1	1	1	1		
	<i>Mesophyllum lichenoides</i>								1		
	<i>Nitophyllum punctatum</i>	1		1			1				
	<i>Phyllophora crispa</i>						1				

	<i>Plocamium cartilagineum</i>		1		1		1	1	1		
	<i>Pterosiphonia complanata</i>	1		1		1		1			
	<i>Sphondylothamnion multifidum</i>	1									
	<i>Sphaerococcus coronopifolius</i>	1									
<b>Espèces opportunistes</b>		Nb d'individus / Quadrats									
		Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8	Q9	Q10
Chlorophycées	<i>Cladophora</i> spp.			2							
	<i>Ulva</i> spp.	1									
<b>N4 - 13 m - C.M.</b>		Présence / Absence									
<b>Liste globale des espèces caractéristiques</b>		Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8	Q9	Q10
Phéophycées	<i>Dictyopteris polypodioides</i>	1	1			1		1	1		
	<i>Dictyota dichotoma</i>					1			1		
	<i>Halopteris filicina</i>					1					
	<i>Taonia atomaria</i>				1						
	<i>Zanardinia typus</i>	1	1		1	1	1	1	1		
Rhodophycées	<i>Chrysiomenia ventricosa</i>	1			1			1	1		
	<i>Corallina</i> sp.	1									
	<i>Drachiella spectabilis</i>	1		1		1					
	<i>Gelidium corneum</i>		1	1			1		1		
	<i>Lithothamnion incrustans</i>		1	1	1		1		1		
	<i>Mesophyllum lichenoides</i>	1		1		1		1			
	<i>Nitophyllum punctatum</i>				1	1					
	<i>Peyssonnelia</i> spp.		1	1		1	1	1	1		
	<i>Phyllophora crispa</i>		1		1		1		1		
	<i>Phylloporopsis</i> spp.	1									
	<i>Plocamium cartilagineum</i>	1	1	1	1	1	1	1	1		
	<i>Polyneura bonnemaisonii</i>	1	1	1	1	1	1	1	1		
	<i>Pterosiphonia complanata</i>	1	1	1	1	1		1	1		
	<i>Pterosiphonia pennata</i>	1									
	<i>Pterothamnion</i> spp.	1		1		1		1			
	<i>Sphaerococcus coronopifolius</i>								1		
<i>Sphondylothamnion multifidum</i>	1							1			
<b>Espèces opportunistes</b>		Nb d'individus / Quadrats									
		Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8	Q9	Q10
Chlorophycées	<i>Cladophora</i> sp.	5	1	1	1	6		4	1		
Phéophycées	<i>Desmarestia ligulata</i>	2			1			3	1		

<b>N3 - 20 m C.M.</b>		<b>Présence / Absence</b>									
<b>Liste globale des espèces caractéristiques</b>		Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8	Q9	Q10
Phéophycées	<i>Cystoseira baccata</i>	1				1	1				
	<i>Dictyopteris polypodioides</i>	1	1	1	1	1	1				
	<i>Dictyota dichotoma</i>		1	1	1	1	1		1		
	<i>Halopteris filicina</i>	1		1		1		1			
Rhodophycées	<i>Callophyllis laciniata</i>	1		1		1		1			
	<i>Chrysimenia ventricosa</i>	1	1	1	1	1	1	1	1		
	<i>Drachiella spectabilis</i>	1		1		1		1			
	<i>Gelidium corneum</i>	1									
	<i>Gymnogongrus griffithsia</i>		1		1		1		1		
	<i>Lithothamnion incrustans</i>		1		1	1	1	1	1		
	<i>Peyssonnelia spp.</i>	1						1	1		
	<i>Phyllophora crispa</i>						1		1		
	<i>Plocamium cartilagineum</i>		1		1		1	1	1		
	<i>Pterosiphonia complanata</i>	1		1		1		1			
	<i>Rhodophyllis spp. (divaricata)</i>					1		1			
	<i>Thalle rouge NI</i>	1		1		1		1			
<b>Espèces opportunistes</b>		<b>Nb d'individus / Quadrats</b>									
		Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8	Q9	Q10
Phéophycées	<i>Desmarestia ligulata</i>		1	1		1	1				

## **ANNEXE 4- Arrêté du 3 décembre 2003**

portant renouvellement d'un cantonnement de pêche sur le littoral des communes de Guéthary et Saint-Jean-de-Luz (Pyrénées-Atlantiques)

---

NOR : AGRM0302468A

---

Le ministre de l'agriculture, de l'alimentation, de la pêche et des affaires rurales,  
Vu le décret du 9 janvier 1852 modifié sur l'exercice de la pêche maritime ;  
Vu l'arrêté du 4 juin 1963 portant réglementation de la création de réserves ou de cantonnements pour la pêche maritime côtière ;  
Vu l'arrêté du 22 octobre 1997 portant renouvellement d'un cantonnement de pêche au large du territoire des communes de Guéthary et Saint-Jean-de-Luz ;  
Vu la demande de MM. les maires de Guéthary et Saint-Jean-de-Luz ;  
Vu l'avis de l'Institut français de recherche pour l'exploitation de la mer,

Arrête :

### **Article 1**

La pêche de toutes les espèces est interdite dans une zone de cinq cents mètres comptés à partir de la limite séparative du domaine terrestre et du domaine public maritime et comprise entre :

- au nord, le môle nord du port de Guéthary ;
- au sud, l'extrémité sud de la plage de Cénitz (Saint-Jean-de-Luz), jusqu'au méridien 1° 37' 5" de longitude ouest.

### **Article 2**

Par dérogation, cette interdiction ne s'applique pas à la pêche à la ligne depuis la grève et à la collecte des algues épaves pour les périodes autorisées.

### **Article 3**

L'interdiction citée à l'article 1er est en vigueur pour une durée de cinq années à compter de la date de publication du présent arrêté.

### **Article 4**

Un suivi scientifique de la zone de cantonnement sera effectué. Dans ce cadre, des dérogations aux dispositions citées à l'article 1er pourront être accordées sur décision du préfet de la région Aquitaine.

### **Article 5**

Le préfet de la région Aquitaine, le directeur régional des affaires maritimes de Bordeaux et le directeur interdépartemental des affaires maritimes à Bayonne sont chargés, chacun en ce qui le concerne, de l'exécution du présent arrêté, qui sera publié au Journal officiel de la République française.

Fait à Paris, le 3 décembre 2003.

Pour le ministre et par délégation :  
Le directeur des pêches maritimes  
et de l'aquaculture,  
D. Sorain