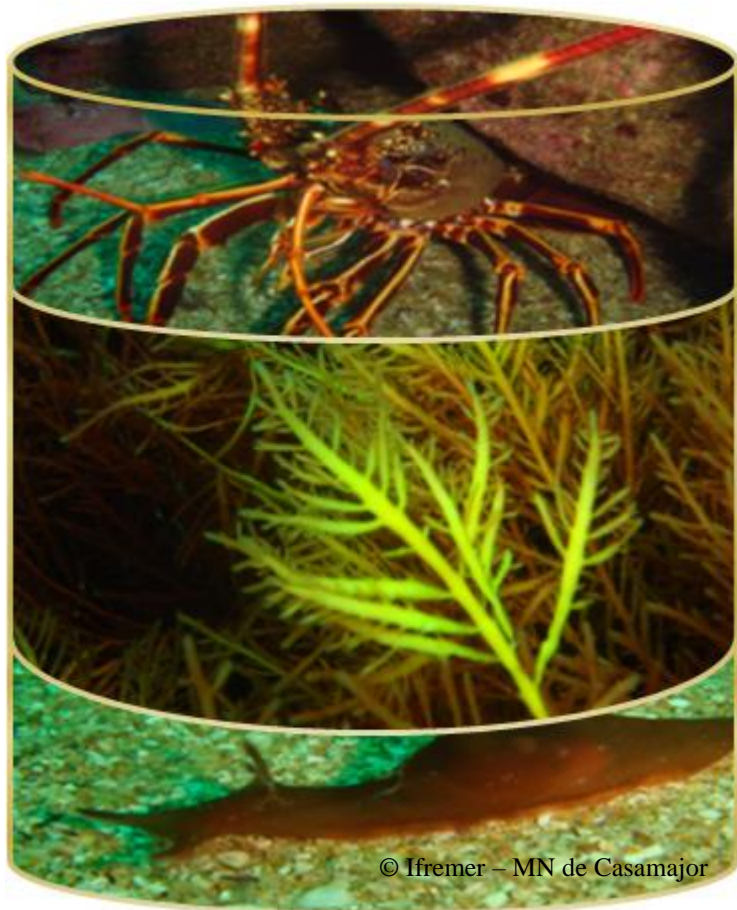


Suivi DCE du paramètre « macroalgues subtidales » dans la masse d'eau « côte basque »



© Ifremer – MN de Casamajor

Masse d'eau FRFC11 - 2ème cycle - 2017

Suivi DCE du paramètre « macroalgues subtidales » dans la masse d'eau « côte basque »

Masse d'eau FRFC11 - 2ème cycle - 2017

Fiche documentaire

Numéro d'identification du rapport : fusion : libre : <input checked="" type="checkbox"/> restreinte : <input type="checkbox"/> interdite : <input type="checkbox"/>		date de publication : 2018 nombre de pages : 90 bibliographie : oui illustration(s) : oui langue du rapport : français
Validé par : Isabelle AUBY Adresse électronique :		
Suivi DCE du paramètre « macroalgues subtidales » dans la masse d'eau « côte basque »		
Contrat n° Rapport intermédiaire <input type="checkbox"/> Rapport définitif <input checked="" type="checkbox"/>		
Auteur(s) principal(aux) : Marie-Noëlle de Casamajor ¹ Muriel Lissardy ¹	Organisme / Direction / Service, laboratoire (1) Ifremer/ODE/UL/LERAR – UFR sciences et techniques 1 allée du parc Montaury 64600 Anglet	
Encadrement(s) : MNHN Concarneau		
Cadre de la recherche : Directive Cadre sur l'Eau		
Destinataire : MNHN -AEAG Agence de l'Eau Adour Garonne		
Résumé Depuis 2008, le paramètre « macroalgues subtidales » est surveillé sur 3 stations de la masse d'eau FRFC11 « côte basque ». Dans le cadre du 2 ^{ème} cycle de suivi DCE, des métriques complémentaires sont calculées, comme pour l'ensemble de la façade Manche/Atlantique. Ces métriques ont été mesurées pour la deuxième fois en 2017 et ont pour objectif d'optimiser les informations collectées pour évaluer l'état écologique des masses d'eau mais aussi pour caractériser la fonctionnalité du milieu. Le calcul de l'indice de qualité écologique (EQR) permet de classer la masse d'eau en « Très Bon » avec une tendance à l'amélioration de la notation au cours de la période.		
Abstract Since 2008, the parameter “macroalgae subtidales” is monitored on 3 stations of the water mass FRFC11 Basque coast. In the second cycle of WDF monitoring, complementary metrics are calculated as for the entire Channel / Atlantic facade. These metrics were measured for the second time in 2017 and aim to optimize the information collected to assess the ecological status of water bodies but also to characterize the functionality of the ecosystem. The calculation of the Ecological Quality Ratio (EQR) makes it possible to classify this water mass in “ Very Good” with a tendency to improve the rating during the whole period.		
Mots-clés Indicateur DCE, masse d'eau « côte basque », macroalgue, subtidal, qualité écologique		
Words keys Indicator WDF, water body “basque coast”, macroalgae, subtidal, ecological quality		

Sommaire

Remerciements	9
Préambule	10
1. Méthodologie	13
1.1. Présentation des stations	13
1.2. Définitions relatives à l'échantillonnage	14
1.2.1. Niveau.....	14
1.2.2. Espèces structurantes.....	15
1.2.3. Effort d'échantillonnage.....	16
1.3. Métriques pour le calcul de l'EQR	17
1.3.1. Limites d'extension en profondeur des ceintures (note 1).....	17
1.3.2. Composition et densité des espèces définissant l'étagement (note 2).....	18
1.3.3. Composition spécifique (note 3).....	19
1.3.3.1. Espèces caractéristiques.....	19
1.3.3.2. Espèces opportunistes.....	20
1.3.3.3. Présence de <i>Padina pavonica</i> et <i>Gelidium corneum</i>	21
1.3.4. Richesse spécifique totale (note 4).....	21
1.4. Grille de notation	21
1.5. Métriques complémentaires	22
1.5.1. Composition et densité de la faune.....	22
1.5.2. <i>Cystoseira baccata</i> et ses épibioses.....	23
1.5.3. Structure des populations d'algues arbustives pérennes.....	23
2. Résultats	25
2.1. Calcul de l'indicateur	26
2.1.1. Limites d'extension en profondeur des ceintures (note 1).....	27
2.1.2. Composition et densité des espèces définissant l'étagement (note 2).....	28
2.1.3. Composition spécifique (note 3).....	28
2.1.3.1. Note pour les espèces caractéristiques.....	28
2.1.3.2. Liste des espèces opportunistes.....	29
2.1.3.3. Présence de <i>Padina pavonica</i> et de <i>Gelidium corneum</i>	29
2.1.4. Richesse spécifique totale (note 4).....	29
2.1.5. Notation finale et qualification des sites.....	30
2.2. Métriques complémentaires	32
2.2.1. Composition et densité de la faune.....	32
2.2.1.1. Observations par station.....	32
2.2.1.2. Observations par niveau.....	33
2.2.2. <i>Cystoseira baccata</i> et leurs épibioses.....	33
2.2.2.1. Caractéristiques des cystoseires échantillonnées.....	33
2.2.2.2. Espèces présentes sur les stipes.....	34
2.2.3. Structures des populations d'algues arbustives pérennes.....	36
3. Discussion	40
3.1. Conditions d'échantillonnage	40
3.2. Un « Bon » état écologique	40
3.3. Les critères déclassants	42

4. Nouvelles métriques.....	43
4.1. Faune associée	43
4.2. Structure des populations de <i>C. baccata</i>	44
4.3. Épibioses de <i>C. baccata</i>	44
5. Conclusions.....	46
6. Références	47
6.1. Bibliographie	47
6.2. Webographie.....	51
7. Annexes.....	53
Annexe 1- Visualisation des sites	53
Annexe 2- Sites échantillonnés en 2008/2009.....	54
Annexe 3- Calendrier des sorties 2017	55
Annexe 4- Tableaux de notation note 1.....	56
Annexe 5- Données brutes flore Alcyons Sud	57
Annexe 6- Données brutes flore Socoa.....	59
Annexe 7- Données brutes flore Abbadia	62
Annexe 8- Données brutes faune Alcyons 2017	65
Annexe 11- Données brutes épibioses <i>Cystoseira baccata</i>	69
Annexe 12- Photos d'épibioses de <i>Cystoseira baccata</i>	72
Annexe 13- Mesures de pieds de <i>Cystoseira baccata</i>	73

Remerciements

Ces remerciements s'adressent au BAB subaquatique pour sa contribution à la réussite des sorties de terrain et plus particulièrement au pilote et co-pilote ainsi qu'au plongeur de sécurité pour leurs disponibilités lors des sorties en mer.

Les auteurs remercient pour leur relecture attentive du document ainsi que pour les diverses corrections et améliorations apportées lors de la finalisation de ce rapport :

Sandrine **DERRIEN-COURTEL** et Aodren **LE GAL** de la station marine du MNHN de Concarneau ;

Isabelle **AUBY** du Laboratoire Environnement Ressources de la station Ifremer d'Arcachon ;

Alvaro **ALTUNA** de l'INSUB (San Sebastian) pour l'identification des prélèvements de faune et plus particulièrement des hydrozoaires.

Enfin, ces remerciements s'adressent également à l'IMA pour sa participation lors des plongées et la restitution des relevés en fin de campagne.

Plocamium cartilagineum © Ifremer/MN de Casamajor

Préambule

L'objectif initial de la Directive Cadre sur l'Eau (DCE) était d'atteindre un bon état écologique (BEE) en 2015. D'après l'Agence Européenne pour l'Environnement, en 2015 seulement 52 % des masses d'eau ont atteint les objectifs fixés (EEA, 2012, Tsakiris, 2015). Des reports d'échéance pour l'atteinte des objectifs ont été fixés à 2027 (Figure 1).

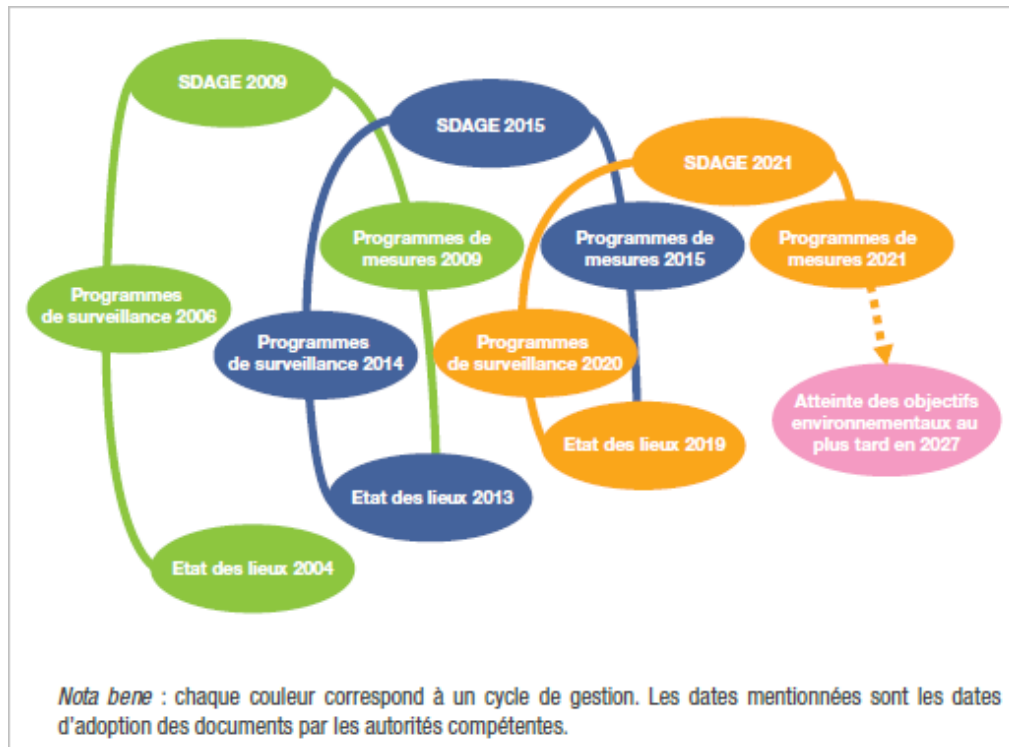


Figure 1 : Méthode de travail adoptée pour la DCE. Source : <http://www.eaufrance.fr/>

L'évaluation de la qualité des masses d'eau côtières et de transition est réalisée sur la base des résultats obtenus sur un certain nombre de points de contrôle, où différents paramètres environnementaux sont suivis, parmi lesquels les végétaux, qu'il s'agisse de phanérogames marines ou de macroalgues (Guillaumont et Gauthier, 2005).

Les macroalgues de substrat dur constituent un bon indicateur de la qualité écologique des eaux côtières. Il s'agit d'un élément de qualité particulièrement pertinent pour la masse d'eau « Côte basque » qui, située au sud d'un long linéaire côtier sableux (> à 200 km), se singularise par une forte proportion d'habitats rocheux. À ce titre, elles ont été retenues dans la stratégie de suivi des masses d'eau, à la fois dans l'étage intertidal (Ar Gall et al., 2016) et dans le domaine subtidal (Derrien-Courtel et Le Gal, 2010 ; Derrien-Courtel *et al.*, 2011 ; Derrien-Courtel et le Gal, 2014a et b). Ce rapport rend compte des résultats obtenus en 2017 pour les macroalgues subtidales dans la masse d'eau « FRFC11 – Côte basque Type C14 côte rocheuse mésotidale peu profonde Supertype A « côte rocheuse peu turbide ».

Le protocole dédié aux macroalgues subtidales a évolué au cours du temps. Ces améliorations ont non seulement pour objectif d'optimiser le protocole, mais aussi de

répondre aux exigences des directives européennes pour une évaluation de l'état de conservation des zones rocheuses du domaine subtidal par les communautés benthiques, notamment en intégrant l'aspect fonctionnel de ces habitats, soit :

- la DCE avec l'amélioration de l'indicateur fourni dans le cadre du second cycle ; <http://www.developpement-durable.gouv.fr/Directive-cadre-EAU.html>
- la DCSMM¹ pour répondre aux objectifs du BEE en intégrant l'aspect fonctionnel des milieux ; <http://www.ifremer.fr/dcsmm/>
- la DHFF² notamment, en permettant d'aboutir à une évaluation de l'état de conservation à l'échelle du site Natura 2000. <http://inpn.mnhn.fr/programme/evaluation-etat-conservation/presentation>

L'indicateur est calculé comme les années précédentes à partir des relevés concernant uniquement les macroalgues. Les résultats des nouvelles métriques sont présentés ici pour information, et sont destinés à fournir les informations complémentaires pour une meilleure évaluation écologique des zones côtières, répondant ainsi aux exigences européennes de la DCSMM. L'application de ces nouvelles métriques a été rendue possible grâce aux Essais Inter-Laboratoire (EIL) réalisés en octobre 2013 à la station marine de Concarneau du MNHN dans le cadre d'Aquaref (Derrien-Courtel et *al.*, 2014c). La prise en compte de la faune et la caractérisation des populations d'algues arbustives permettront d'appréhender la fonctionnalité du milieu en zone côtière et d'obtenir une meilleure définition du bon état écologique.

¹ Directive cadre Stratégie pour le milieu marin

² Directive Habitat-Faune-Flore

1. Méthodologie

1.1. Présentation des stations

Depuis 2011, les stations échantillonnées dans le cadre du suivi DCE du paramètre « macroalgues subtidales » sur la masse d'eau « côte basque » sont identiques (Annexe 1).

Le bilan des investigations depuis le début du suivi de ce paramètre est le suivant :

- 2 sites échantillonnés en 2008, 2011, 2013, 2014 et 2017 « Abbadia » et « Alcyons Sud ».
- 1 site échantillonné en 2011, 2013, 2014 et 2017 « Socoa » localisé au droit du Sémaphore.

Pour rappel, les sites dénommés « Port-Vieux » et « Alcyons Nord » avaient été supprimés après la première campagne de 2008 (Annexe 2) car considérés comme peu pertinents pour plusieurs raisons : information redondante avec une autre station, site marqué par des apports de sédiments, station modifiée par la construction d'un émissaire (de Casamajor et Lissardy, 2010 ; de Casamajor et *al.*, 2012).



Figure 2 : Localisation des sites prospectés en 2017 sur la côte basque et transects réalisés.

Depuis la campagne de 2014 (figure 2), 2 jours d'échantillonnages supplémentaires sont dédiés aux campagnes. Ils permettent de mesurer des métriques supplémentaires et d'aller au-delà des métriques définies dans le cadre du protocole du premier cycle de la DCE (Derrien-Courtet et Le Gal, 2010).

1.2. Définitions relatives à l'échantillonnage

Le protocole d'acquisition des données mis en œuvre est identique à celui des années précédentes (Annexe 3 calendrier des sorties). Il est décrit pour la Bretagne par Derrien-Courtet et Le Gal (2010). Les métriques complémentaires sont décrites dans Derrien-Courtet et Le Gal (2014a).

La collecte des données se fait en plongée en scaphandre autonome, selon la méthode des quadrats. Ces quadrats d'une superficie de 0,25 m² sont positionnés sur trois profondeurs dites « de référence » -3 m, -8 m et -13 m, correspondant à une atténuation progressive de la pénétration de la lumière dans la colonne d'eau. De nouvelles profondeurs (5,5 m, 10,5 m, 15,5m, 18 m) ont été prospectées en 2014 pour l'acquisition des données des nouvelles métriques. Toutes les profondeurs sont relevées lors des plongées avec un profondimètre fixé au poignet. Elles sont ensuite ramenées au zéro des cartes marines en fonction de la hauteur d'eau au moment des relevés de terrain³. Le port de référence défini pour la correction des hauteurs d'eau est le port de Saint-Jean-de-Luz car il se localise au plus près des stations d'échantillonnage. Toutes les profondeurs rapportées dans ce rapport sont des profondeurs corrigées.

1.2.1. Niveau

Pour les trois profondeurs de référence, le premier travail consiste à définir le niveau dans lequel on se localise (codifié N1 à N5 Tableau1) ainsi que les limites supérieures et inférieures de l'extension de ces niveaux sachant que le N5 n'est pas prospecté.

Un niveau est défini à partir de la présence et de la densité des espèces considérées comme « structurantes » (Tableau 1). Ce sont généralement des grandes algues brunes constituant la canopée (Bertocci et *al.*, 2010). Ces espèces ont été définies spécifiquement pour la côte basque en raison du caractère méridional des communautés algales de cette masse d'eau classée en « peu turbide ». Dans cette zone géographique, deux taxons sont considérés comme structurants : les cystoseires, algues brunes considérées comme les plus sensibles (par rapport à leur seuil de tolérance) en cas de pollution (Diez et *al.*, 2003 ; Pinedo et *al.*, 2007) et, dans une moindre mesure, l'algue rouge *Gelidium corneum*. Ces grandes algues abritent une sous-strate, composée majoritairement d'algues rouges, de tailles plus modestes et très diversifiées. Ces peuplements algaux constituant la sous-strate, s'avèrent être plus résistants et répondent dans un second temps seulement à des perturbations du milieu.

³ www.shom.fr

Tableau 1- Grille de décision pour la définition des niveaux bathymétriques.

	Code	Niveau	Grille de décision
N1-2	N1*	Estran/infralittoral	Niveau transitoire <i>Padina pavonica</i>
	N2	Infralittoral >	<i>Cystoseira spp.</i> ≥ 3 pieds/m ²
	N3	Infralittoral <	<i>Cystoseira spp.</i> < 3 pieds/m ²
	N4	Circalittoral côtier	Plus de <i>Cystoseira</i> – algues dressées
	N5	Circalittoral large	Algues dressées disparues

* quand *Padina pavonica* est observée sur une station, elle est notée en N1 (ce qui signifie que la ceinture facultative de la frange infralittorale est présente). Dans la grille de notation, le niveau est noté N1-2 car on ne détermine pas la limite entre la fin du N1 et le début du N2.

1.2.2. Espèces structurantes

Les espèces structurantes sont présentées dans la figure 3. Ce sont *Cystoseira spp.* pour le N2 et N3 et *Padina pavonica* pour N1.

Sur la côte basque, 7 espèces de cystoseires ont été répertoriées au cours du temps (Dizerbo et Herpe, 2007). Les inventaires récents concernant la côte basque espagnole mentionnent la présence de 4 espèces de ce genre (Gorostiaga et al., 2004). Les investigations de ces dernières années sur la côte basque française n'ont permis d'observer que deux espèces, *C. baccata* et *C. tamariscifolia* (Galpasoro et al., 2008 ; de Casamajor et Lissardy, 2009). La présence et la densité de ces espèces, permettent de déterminer le niveau dans lequel on se localise pour définir la conduite à tenir en matière d'échantillonnage.

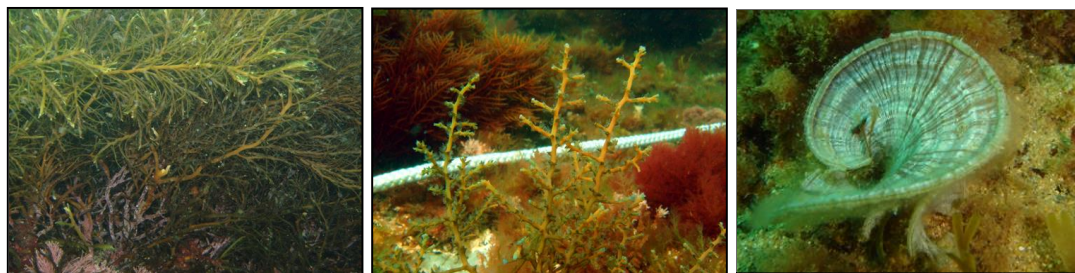


Figure 3- Présentation des trois principales espèces structurantes *Cystoseira baccata* (A), *Cystoseira tamariscifolia* (B) et *Padina pavonica* (C).

- *Cystoseira baccata* est une algue brune de coloration verdâtre, dont les rameaux non épineux et aplatis peuvent atteindre jusqu'à 1 m de haut. De nombreux flotteurs bien visibles sont inclus dans les rameaux. Cette espèce est caractéristique de l'étage infralittoral, depuis l'estran jusqu'à une quinzaine de mètres de profondeur. Sur la côte basque, cette espèce est signalée jusqu'à une profondeur comprise entre 20 et 25 m (Castro et al., 2006). Elle se développe principalement dans les secteurs semi-abrités et, plus préférentiellement, dans les zones soumises à des apports de sédiments grossiers.
- *Cystoseira tamariscifolia* est une algue brune épineuse pouvant atteindre jusqu'à 60 cm de hauteur. Sa coloration est verdâtre avec des irisations bleutées spécifiques (particulièrement bien visibles en immersion). Elle est caractéristique de l'étage

infralittoral et se développe principalement sur l'estran et les cuvettes littorales. Elle est présente seulement sur les premiers mètres sous la surface, puis disparaît rapidement avec la profondeur. Elle est progressivement remplacée par *C. baccata* et colonise préférentiellement les endroits à configuration plane et abrités de la houle.

- *Padina pavonica* est une algue brune dont le thalle se présente sous la forme d'une lame aplatie, enroulée sur elle-même et ornée de poils disposés en fines rangées concentriques. Elle est incrustée de calcaire ce qui lui donne une coloration plus ou moins blanchâtre. Espèce photophile qui colonise préférentiellement les premiers mètres sous la surface, elle est cependant signalée jusqu'à une vingtaine de mètres de profondeur. Sa taille est généralement inférieure à 10 cm. Elle est présente sur la côte basque sur les secteurs abrités qui sont peu nombreux dans cette masse d'eau.

1.2.3. Effort d'échantillonnage

Selon le protocole DCE, l'échantillonnage « macroalgues subtidales » doit être mis en œuvre entre mi-mars et mi-juillet. Le rythme d'acquisition de données est de tous les 3 ans (contre 6 ans dans le cadre du 1^{er} cycle DCE). En raison du manque d'antériorité de travaux sur les communautés algales de la côte basque, ce pas de temps a été diminué pour cette masse d'eau, dans le but d'acquérir des données sur la composition spécifique des peuplements d'algues et leurs variabilités.

Tableau 2 : Échantillonnage dans le cadre du 2^{ème} cycle de la DCE (DCE-2).

Code	Bathymétrie	Niveau	Grille de décision	Quadrat = 0,25 m ²	Surface (m ²)
N1		Estran/infralittoral	Niveau transitoire <i>Padina pavonica</i>	Pas de quadrat	
N2	-3 m	Infralittoral >	<i>Cystoseira spp.</i> ≥ 3 pieds/m ²	10 quadrats Faune et flore	2,5
	Tous les 1 ou 2,5 ou 5 m	Infralittoral >	Suivant l'extension en profondeur de la ceinture	5 quadrats Flore structurante uniquement	1,25
N3		Infralittoral <	<i>Cystoseira spp.</i> < 3 pieds/m ²	8 quadrats flore	2
N4		Circalittoral côtier	Plus de <i>Cystoseira</i> Mais des algues dressées	10 quadrats Faune et flore	2,5
N5		Circalittoral large	Algues dressées disparues	Pas de quadrat	

La surface optimale d'échantillonnage définie par niveau permet d'inventorier 95 % des espèces les mieux représentées. Elle a été définie à partir des travaux de Derrien-Courtel (2008) pour la Bretagne, mais n'a pas été testée sur la côte basque. Le tableau 2 synthétise l'ensemble de ces informations utiles pour mettre en œuvre le protocole d'échantillonnage : À chaque niveau correspond une surface à échantillonner, soit, un nombre de quadrats de 0,25 m² (0,5 m de côté) défini à réaliser.

Au sein de chaque quadrat, toutes les espèces de macroalgues sont identifiées et dénombrées lorsque cela est possible. Pour les espèces encroûtantes, le taux de recouvrement est estimé en pourcentage. Ces données permettent de fournir les

informations pour calculer l'EQR et définir l'état écologique de la masse d'eau pour ce paramètre.

1.3. Métriques pour le calcul de l'EQR

En 2017, les métriques restent inchangées par rapport aux années précédentes.

Les 5 métriques utilisées dans le protocole « macroalgues subtidales » reposent sur l'analyse des données collectées dans les quadrats des profondeurs N2 et N3 (Derrien-Courtel et Le Gal, 2010). Pour chacune de ces métriques, un barème de notation est défini pour l'attribution du nombre de points :

- **Note 1** : Limite de l'extension en profondeur des différentes ceintures algales ;
- **Note 2** : Composition et densité des espèces définissant l'étagement (qualifiées de « structurantes ») ;
- **Note 3** : Composition spécifique, qui se décompose en 3 sous-indices ;
 - 3-1- espèces caractéristiques
 - 3-2- espèces opportunistes
 - 3-3- présence d'espèces indicatrices de bon état écologique (*Padina pavonica* et/ou *Gelidium corneum* dans le cas de la côte basque)
- **Note 4** : Richesse spécifique totale ;
- **Note 5** : Épibioses des stipes de *Laminaria hyperborea*. Cette espèce étant absente sur la côte basque, ce paramètre n'a pas été pris en compte dans le protocole DCE-1. Il sera intégré dans les métriques supplémentaires acquises dans le cadre de la DCE-2 à partir de *Cystoseira baccata*.

Chaque métrique est détaillée ci-dessous ainsi que les adaptations nécessaires pour l'acquisition des données sur la masse d'eau « côte basque ».

1.3.1. Limites d'extension en profondeur des ceintures (note 1)

En Bretagne, les quadrats sont réalisés le long d'un transect car les 3 profondeurs de référence sont proches les unes des autres et peuvent être parcourues au cours d'une même plongée. Sur la côte basque, ces trois profondeurs s'avèrent généralement plus éloignées et nécessitent de réaliser plusieurs plongées. Cette métrique reste inchangée par rapport aux années précédentes en intégrant le N4.

Une bouée munie d'un lest est larguée sur la station avant l'immersion des plongeurs sur le site. Un profondimètre électronique et une montre permettent à chaque plongeur de noter la profondeur limite des ceintures algales pour une heure donnée correspondant à une hauteur d'eau. La profondeur est ensuite convertie par rapport au zéro hydrographique. Cette première phase consiste à rechercher la présence des *Cystoseira spp.* et/ou *Padina pavonica* pour définir et valider le niveau algal de la station.

Une seconde phase de prospection permet de définir l'abondance de ces espèces « structurantes ».

En fonction de l'étendue des différentes ceintures, une note est attribuée suivant un barème propre à chaque niveau et suivant la nature des fonds. Pour la masse d'eau « côte basque », le barème appliqué est celui des côtes rocheuses « peu turbide » Supertype A (Tableau 3). La note est calculée en effectuant le rapport entre la profondeur de la limite inférieure d'un niveau et la valeur de référence correspondante, et en multipliant ce résultat par 30 (Tableau 3).

Dans le cas où l'extension en profondeur d'une ceinture est limitée par la présence de sable ou de sédiment, la notation pour cette ceinture n'est prise en compte que si elle améliore la note du site.

Dans le cas où l'extension en profondeur du N2 est supérieure à la profondeur de référence - 13 m, l'échantillonnage du N3 est réalisé au-delà de cette profondeur.

Tableau 3 : Valeurs de référence pour la notation de l'extension en profondeur des ceintures (en grisé = supertype correspondant à la côte basque). d'après Derrien-Courtrel et Le Gal, (2010)

Supertype	Valeur de référence* N1-2 (mètres)	Valeur de référence* N3 (mètres)
A : Côte rocheuse peu turbide	-28,45	-32,22
B : Côte sablo-vaseuse peu turbide	-12,47	-14,73
C : Côte rocheuse ou sablo-vaseuse turbide	-3,79	-4,97

* les profondeurs de référence sont les profondeurs maximales historiques connues (enregistrées à Ar Forc'h Vihan, Ouessant).

1.3.2. Composition et densité des espèces définissant l'étagement (note 2)

Le comptage des pieds de *Cystoseira spp.* est réalisé systématiquement sur chaque quadrat pour les N2 et N3. Le nombre de pieds est ramené à l'unité de surface pour obtenir un nombre d'individus par m².

La notation selon ce critère n'intervient que pour le N2 (Tableau 4).

Tableau 4 : Notation sur la composition et la densité des espèces définissant l'étagement (en grisé = supertype correspondant à la côte basque).

Densité des espèces structurantes (Nb ind./m ²)		Note
Supertype A et B	Supertype C	
< 10	< 15	0
[10 ; 20[	[15 ; 30[	5
[20 ; 35[	[30 ; 45[	10
[35 ; 60[	[45 ; 60[	15
≥ 60	≥ 60	20

1.3.3. Composition spécifique (note 3)

Cette notation est la résultante des sous-indices, « espèces caractéristiques » et « espèces opportunistes » auxquels on ajoute un point supplémentaire en fonction de la présence de *Padina pavonica* ou *Gelidium corneum* sur le site. Ils sont détaillés ci-après.

1.3.3.1. Espèces caractéristiques

La liste présentée dans le tableau 5 a été réalisée à partir des éléments bibliographiques (Derrien-Courtel et le Gal, 2010) et des observations réalisées en 2008 (de Casamajor et Lissardy, 2009).

Tableau 5 : Liste des espèces caractéristiques pour la côte basque (en grisé sont indiquées les espèces communes avec la Bretagne).

	Niveau 1-2	Niveau 3
Phéophycées	<i>Cystoseira spp</i>	<i>Zanardinia prototypus</i>
	<i>Stypocaulon scoparium</i>	<i>Halopteris filicina</i>
	<i>Taonia atomaria</i>	<i>Dictyota dichotoma</i>
	<i>Zanardinia prototypus</i>	<i>Dictyopteris polypodioides</i>
		<i>Cystoseira spp.</i>
		Algues brunes encroûtante
Rhodophycées	<i>Callophyllis laciniata</i>	<i>Calliblepharis ciliata</i>
	<i>Champia parvula</i>	<i>Callophyllis laciniata</i>
	<i>Corallina sp.</i>	<i>Gelidium corneum</i>
	<i>Dictyopteris polypodioides</i>	<i>Heterosiphonia plumosa</i>
	<i>Dictyota dichotoma</i>	<i>Lithothamnion incrustans</i>
	<i>Drachiella spectabilis</i>	<i>Mesophyllum lichenoides</i>
	<i>Gelidium spp</i>	<i>Nitophyllum punctatum</i>
	<i>Gymnogongrus griffithsia</i>	<i>Peyssonnelia spp.</i>
	<i>Halopithys incurva</i>	<i>Phyllophora crispa</i>
	<i>Halurus equisetifolius</i>	<i>Plocamium cartilagineum</i>
	<i>Jania rubens</i>	<i>Pterosiphonia complanata</i>
	<i>Lithothamnion incrustans</i>	<i>Rhodymenia pseudopalmata</i>
	<i>Nitophyllum punctatum</i>	
	<i>Phyllophora crispa</i>	
	<i>Plocamium cartilagineum</i>	
	<i>Pterosiphonia complanata</i>	
	<i>Pterosiphonia pennata</i>	
	<i>Rhodymenia pseudopalmata</i>	
<i>Sphondylothamnion multifidum</i>		

La présence des espèces caractéristiques est considérée comme un témoignage de bon état écologique du milieu. Ainsi, plus leur nombre est élevé et plus le nombre de points attribués est grand. Une notation est attribuée pour chaque niveau.

Un comptage des espèces caractéristiques est réalisé pour chaque niveau, ce qui permet d'attribuer une notation en fonction du nombre d'observations (Tableau 6).

Tableau 6 : Grille de notation concernant les espèces caractéristiques.

Nbre espèces caractéristiques N1-2	Nbre espèces caractéristiques N3	Notation
< 9	< 5	0
[9 ; 12 [	[5 ; 8 [	5
[12 ; 15 [	[8 ; 11 [	10
[15 ; 18 [	[11 ; 14 [	15
≥ 18	≥ 14	20

1.3.3.2. Espèces opportunistes

La liste des espèces opportunistes bretonnes est conservée dans son intégralité (Derrien-Courtet et le Gal, 2010, Tableau 7). Deux genres de Chlorophycées ont été ajoutées (en gris) ils sont considérés comme opportunistes pour la côte basque.

Tableau 7 : Liste des espèces opportunistes pour les N1-2 et N3.

Micro-algue coloniales	Diatomées (filamenteuses)
	<i>Cladophora spp.</i>
	<i>Codium spp.</i>
Chlorophycées	<i>Enteromorpha spp.</i>
	<i>Ulva spp.</i>
Phéophycées	<i>Desmarestia ligulata</i>
	Ectocarpales
	<i>Hincksia spp.</i>
Rhodophycées	<i>Ceramium spp.</i>
	<i>Hypoglossum hypoglossoides</i>
	<i>Heterosiphonia japonica</i>
	<i>Polysiphonia spp.</i> (Hormis <i>P. lanosa</i> et <i>P. elongata</i>)

Pour chaque quadrat, les espèces opportunistes sont dénombrées et leur densité est calculée en nombre de pieds par m². Quand les espèces se développent en tapis, le nombre de pieds mentionné résulte d'une estimation (comptage sur une surface réduite et extrapolation).

Ces espèces sont considérées comme indicateur de dégradation de l'environnement en lien avec un effet de l'activité humaine. Quand le nombre et la densité de ces espèces augmentent, le nombre de points attribué diminue. Un barème unique pour les deux niveaux (N1-2 et N3) est présenté sur le Tableau 8. Mais les deux niveaux sont notés séparément.

Tableau 8 : Barème de notation pour les espèces opportunistes.

Densité (Nb d'ind/m ²)	Notation
≥ 30	0
[20 ; 30 [	5
[12 ; 20 [	10
[7 ; 12 [	15
[0 ; 7 [	20

1.3.3.3. Présence de *Padina pavonica* et *Gelidium corneum*

Lorsque *Padina pavonica* ou *Gelidium corneum* sont présentes sur un site, un point supplémentaire est ajouté à la moyenne des deux sous-indices précédents « espèces caractéristiques » et « espèces opportunistes ». Ce point est attribué seulement pour le N1-2.

Gelidium corneum (Figure 4) a été définie comme indicatrice de bon état écologique car elle est signalée dans la bibliographie comme sensible en situation de dégradation du milieu (Diez et al., 2003 ; Gorostiaga et al., 2004 ; Borja et al., 2013). De plus, la côte basque représente le secteur géographique où les peuplements sont les plus denses de la côte atlantique en raison de conditions hydrodynamiques favorables à son développement. Elle fait l'objet d'une exploitation commerciale, par collecte des individus épaves, pour l'extraction d'une substance gélifiante, l'agar-agar, utilisée dans les industries agro-alimentaire et pharmaceutique notamment (Augris et al., 2009).



Figure 4 : Présentation de l'espèce indicatrice de bon état écologique *Gelidium corneum*.

1.3.4. Richesse spécifique totale (note 4)

En 2017, le nombre de quadrats prospectés est de 10 pour le N2 et de 8 pour le N3. Toutes les espèces répertoriées par niveau sur l'ensemble des quadrats sont prises en compte. Le barème de notation est donné dans le Tableau 9.

Tableau 9 : Barème de notation utilisé pour la richesse spécifique totale pour les côtes à dominante rocheuse.

N1-2		N3	
Nb d'espèces recensées	Notation	Nb d'espèces recensées	Notation
< 15	0	< 8	0
[15 ; 20 [	5	[8 ; 12 [	5
[20 ; 30 [	10	[12 ; 16 [	10
[30 ; 40 [	15	[16 ; 20 [	15
≥ 40	20	≥ 20	20

1.4. Grille de notation

L'Indice de Qualité (IQ) par site est obtenu en calculant la moyenne (rapportée sur 100 points) des notes (4 pour le N1-2 et 3 pour le N3) obtenues pour chacun des niveaux. En l'absence de note concernant les épibioses de stipes de *Laminaria*

hyperborea (sans objet pour la côte basque), cette note moyenne est pondérée pour ne pas pénaliser l'indice de qualité global.

L'EQR est calculé en effectuant le rapport entre l'indice de qualité du site et l'indice de qualité de référence (égal à 74,8) qui correspond à la médiane des indices de qualité des sites de référence pour le Supertype A : Sept-Îles, Ouessant et Glénan (Derrien-Courtrel et Le Gal, 2011). En fonction de la notation obtenue, comprise entre 0 et 1, un niveau de qualification est déterminé (Tableau 10). L'EQR est calculé par site et pour la masse d'eau correspondante.

Tableau 10 : Qualification finale de la station : EQR.

EQR	Qualification
< 0,25	Très Mauvais
[0,25 à 0,45 [	Mauvais
[0,45 à 0,65 [	Moyen
[0,65 à 0,85 [	Bon
[0,85 à 1 [	Très bon

L'ensemble des données brutes (Annexes 6, 7 et 8) est intégré dans la base de données informatisée Quadrigé²⁴.

Les résultats synthétiques sont également disponibles en ligne sur l'Atlas DCE Adour-Garonne⁵.

1.5. Métriques complémentaires

Trois nouvelles métriques sont considérées mais ne rentrent pas, pour l'instant, dans le calcul de l'indicateur.

Le suivi de ces paramètres a pour objectifs :

- d'acquérir des données concernant la faune associée aux communautés algales, plus particulièrement dans le N2 ainsi que dans le N4 où la diversité de la flore diminue au profit de celle de la faune ;
- de fournir des informations qualitatives, concernant d'éventuelles modifications des caractéristiques des espèces structurantes. Pour cela, des individus sont mesurés et des dénombrements complémentaires sont réalisés avec la caractérisation des épibioses ;

1.5.1. Composition et densité de la faune

Pour le paramètre « faune », 10 quadrats sont pris en compte dans le N2 et 10 autres dans le N4. Les espèces encroûtantes sont évaluées en pourcentage de recouvrement, tandis que les autres sont dénombrées. Les espèces non identifiées sont prélevées pour détermination en laboratoire. Dans la mesure où le temps l'a permis, la

⁴ <http://wwz.ifremer.fr/Les-sciences-marines/Moyens-nationaux/Centres-de-donnees/Quadrigé-2>

⁵ http://envlit.ifremer.fr/surveillance/directive_cadre_sur_l_eau_dce/la_dce_par_bassin/bassin_adour_garonne/fr/atlas_interactif

faune a également été échantillonnée en 2017 comme en 2014, lors des relevés « flore » dans le N3.

1.5.2. *Cystoseira baccata* et ses épibioses

En Bretagne, les stipes de *Laminaria hyperborea* sont mesurés et les épibioses sont quantifiées et identifiées (Derrien-Courtel et Le Gal, 2014b)

En raison de l'absence de cette espèce sur la côte basque, il est envisagé la possibilité d'intégrer dans le calcul une mesure réalisée sur *Cystoseira baccata*. Sur cette espèce, l'absence de stipe bien différencié (fronde sur toute la longueur) a conduit à prendre en compte la longueur totale de l'individu. Les sous indices « longueur moyenne du pied » et « surface moyenne des épibioses » sont mesurés. Pour cela, 10 pieds de *Cystoseira baccata* représentatifs sont sélectionnés aléatoirement dans chacun des niveaux (N1-2 et N3). Les densités observées sont généralement faibles. De ce fait, les individus ne sont pas prélevés et les mesures sont réalisées *in situ*.

Pour chaque individu les paramètres relevés sont :

- la longueur totale depuis le crampon jusqu'à l'extrémité de la fronde ;
- la longueur totale épiphytée depuis le crampon ;
- une estimation de la surface totale d'épiphytes ;
- les 5 principales espèces présentes en épibiose de faune ou de flore quand cela est possible.

La surface totale des épibioses rapportée à la hauteur totale épiphytée du pied permet d'obtenir la surface totale d'épiphytes par mètre linéaire. Une moyenne de surface occupée par les épibioses est calculée sur l'ensemble des 10 pieds (Derrien-Courtel et le Gal, 2014a).

1.5.3. Structure des populations d'algues arbustives pérennes

Pour ce paramètre, on utilise 5 quadrats à intervalle régulier tous les 1, 2,5 ou 5 m. Le critère de choix de l'intervalle bathymétrique est fonction de la profondeur maximale atteinte par le N2 (Derrien-Courtel et le Gal, 2014a et b). Ainsi, trois cas de figures se présentent :

- Si la profondeur du N2 est inférieure à -5,5 m les 5 quadrats sont réalisés tous les mètres à partir du -1 m (25 quadrats maximum) ;
- Si la profondeur du N2 est comprise entre 5,5 m et 18 m les 5 quadrats sont réalisés tous les 2,5 m à partir du -3 m (30 quadrats maximum) ;
- Si la profondeur du N2 s'étend au-delà de -18 m les 5 quadrats sont réalisés tous les 5 m à partir du -3 m (30 quadrats maximum).

Pour la masse d'eau côte basque, deux cas de figures se présentent :

- pour Alcyons Sud : 5 quadrats tous les 2,5 m à partir du -3 m.
- pour Socoa et Abbadia : 5 quadrats tous les 5 m à partir du -3 m.

Ces quadrats ne prennent en compte que les espèces structurantes *C. baccata* et *C. tamariscifolia*. Les espèces sont identifiées, dénombrées, mesurées et qualifiées, les juvéniles étant distingués des adultes.

2. Résultats

Comme lors des campagnes précédentes, le bateau armé plongée affrété pour la réalisation des investigations est le « Jean Faux » du BAB subaquatique (Figure 5). Le positionnement géographique sur les niveaux de référence, qui font l'objet d'un échantillonnage systématique, se fait à l'aide de l'équipement de bord. Il se compose d'un GPS/sondeur de type Humminbird Helix 10[®] dont la précision de positionnement est de l'ordre de 2,5 m. Il permet le balisage du chantier après un repérage et une vérification depuis la surface, et une précision au sondeur de la profondeur et de la topographie du site. L'équipe est composée de trois plongeurs professionnels dont deux biologistes qui ont en charge les relevés au fond. Le troisième assure la sécurité des opérations, le balisage et les manœuvres nécessaires pour le bon déroulement des travaux.



Figure 5 : Moyens mis en œuvre pour la réalisation des campagnes.

En 2017, les échantillonnages se sont déroulés sur 11 journées à raison de 2 plongées par jour (Annexe 3). Ils se répartissent entre le 9 juin et le 4 juillet, dans le but d'optimiser les périodes favorables (météorologiques et marines), dont la houle inférieure à 1,5 m⁶. Le déroulement des investigations et la description des conditions environnementales au moment des sorties sont données dans le tableau ci-après.

⁶ <http://www.windguru.cz>

Tableau 11 : Conditions d'échantillonnage au moment des sorties de terrain.

Date	Ciel	Temp surface (°C)	Houle (H en m)	Houle (p en s.)	Heure PM	Heure BM	Coef
09/06/17	dégagé	19	1,1	12	17h26	11h19	76
12/06/17	couvert	19	1,5	13	6h54	12h59	74
13/06/17	dégagé	19	1,3	11	7h29	13h35	73
14/06/17	dégagé	19	1	11	8h07	14h15	67
19/06/17	dégagé	19	0,9	10	13h05	6h34	55
20/06/17	dégagé	20	0,7	7	14h06	7h39	64
21/06/17	dégagé	20	0,6	9	15h02	8h38	75
22/06/17	couvert	20	0,6	9	15h54	9h31	81
23/06/17	pluvieux	20	0,8	10	16h44	10h23	96
03/07/17	couvert	21	1	11	7h04	13h32	45
04/07/17	dégagé	21	0,9	9	8h06	14h26	46

En complément, en annexe 3, le calendrier des sorties 2017 synthétise les caractéristiques et paramètres des plongées ainsi que le travail effectué pour chacune d'entre elles. Pour réaliser la collecte de l'ensemble des données de terrains, 22 plongées ont été nécessaires. Elles se répartissent de la façon suivante : 5 sur le site des Alcyons, 8 sur Socoa et 9 sur Abbadia. Le nombre de plongées est fonction de la configuration et de la complexité du site (nombre de niveaux bathymétriques à échantillonner).

2.1. Calcul de l'indicateur

La première étape du travail consiste à définir l'extension en profondeur des ceintures algales à partir de la présence et de la densité des espèces structurantes (Tableau 12). Les coordonnées géographiques des 3 sites sont données dans le tableau 12, ainsi que la définition des niveaux correspondants. Aucun pied de *Padina pavonica* n'a été observé lors de cette campagne. Ainsi, par mesure de simplification, le N1-2 sera noté N2 dans la suite du document.

Tableau 12 : Coordonnées géographiques des profondeurs de réalisation des quadrats et niveaux correspondants.

	Alcyons S		Socoa		Abbadia	
N	2		43°23.800	1°41.340	43°23.134	1°45.395
8 m	43°25.775	1°37.091	43°23.877	1°41.372	43°23.494	1°45.393
N	2		2		2	
13 m	43°25.805	1°37.093	43°23.930	1°41.412	43°23.891	1°45.414
N	2		2		2	
19 m	43°26.000	1°37.137	43°24.017	1°41.427	43°23.960	1°45.450
N	4		3		2	
25 m			43°24.048	1°41.435	43°24.068	1°45.474
N			4		3	
30 m					43°24.132	1°45.509
N					4	

En 2017, la prise en compte des métriques supplémentaires implique d'une part, l'ajout d'un point supplémentaire par station et d'autre part, le prolongement des transects plus en profondeur (cf tableau 12), particulièrement pour l'échantillonnage du N4 faune et flore. En effet, la profondeur définie comme la fin du N3 varie d'un site à l'autre ce qui se traduit par la nécessité d'échantillonner le N4 plus profond.

2.1.1. Limites d'extension en profondeur des ceintures (note 1)

Les résultats des investigations sont donnés dans le tableau 13 à partir des observations réalisées en juin 2017.

Tableau 13 : Résultats obtenus pour l'extension en profondeur des ceintures algales.

N° Station	Fin N2	Fin N2 à cause du sédiment	Fin N3	Fin N3 à cause du sédiment	Fin de prospection
Alcyons S	15.5	15.5	-	-	20 m
Socoa	19	-	20.5	-	24 m
Abbadia	22.2	-	26.5	-	29 m

Pour la station des **Alcyons**, on note la présence de sédiments qui marque la fin du N2 autour de 16 m. Il s'agit d'une couche de sable grossier qui recouvre entièrement le substrat rocheux. La dénivellation est peu marquée à partir de ce point.

Sur la station de **Socoa**, la fin du N2 est observée à une profondeur de 19 m. Le N3 est relativement étroit. Les Cystoseires observées sont très éparses sur un relief chaotique puis disparaissent, même dans les secteurs où le sable grossier s'accumule. Le fond rocheux se poursuit au-delà avec une augmentation de la proportion de sables grossiers/galets.

Pour **Abbadia**, le N2 est très étendu avec une forte hétérogénéité entre les échantillonnages réalisés au sein de ce niveau. C'est la seule station où la présence de *C. tamariscifolia* est importante à -3 m. Les plus fortes densités de *C. baccata* sont observées à -8 m tandis qu'à -13 m des individus sont vraiment très épars, ce qui rend ce niveau particulièrement difficile à échantillonner. La fin du N2 est observée à 22,2 m. Le N3 s'étend jusqu'à 26,5 m. Le relief est alors composé d'une alternance de strates rocheuses et de zones d'accumulation de sables grossiers. (Tableaux 13 et 14). Au-delà de cette profondeur, ces grandes algues brunes ne sont plus observées. Ce transect est caractérisé par un profil bathymétrique irrégulier entre la côte et le large, matérialisé par des ruptures de pente nombreuses et l'alternance de zones rocheuses en surplombs tandis que les zones de dépression sont remplies de sédiments grossiers voire de galets.

Les valeurs de référence utilisées pour attribuer la note sont de -28,45 m pour le N2, et de -32,22 m pour le N3. La note obtenue correspond au rapport entre la profondeur limite inférieure de la ceinture et la valeur de référence multipliée par 30.

Concernant des fins de niveaux limitées par la présence de sédiment, ici sur les Alcyons uniquement, les notes ne seront prises en compte que si elles améliorent la notation finale.

Tableau 14 : Notation attribuée sur les 3 stations en 2017.

Station	N2		N3	
	Limite <	Notation	Limite <	Notation
Alcyons S	15,5 m	16,35	sable	
Socoa	19 m	20,03	20,5	19,08
Abbadia	22,2 m	23,4	26,5	24,7

2.1.2. Composition et densité des espèces définissant l'étagement (note 2)

En 2014, aucun pied de *Padina pavonica* n'a été observé, ceci pour les trois stations.

Les pieds de *Cystoseira spp.* présents sur chaque quadrat sont comptabilisés pour calculer une densité exprimée en nombre d'individus par m² (Tableau 15). Pour le N2, les deux espèces de cystoseires sont observées : *C. tamariscifolia* et *C. baccata*. Pour le N3, on observe uniquement *C. baccata*. Seul le niveau N2, où la densité moyenne est la plus importante, est noté pour ce paramètre.

Tableau 15 : Notation de la composition et la densité de *Cystoseira spp.*

	Résultats Individus/m ²	Notation attribuée
Alcyons Sud	47,6	15
Socoa	10,8	5
Abbadia	3,6	0

Un récapitulatif du détail des notations 1 et 2 est donné en annexe 4.

2.1.3. Composition spécifique (note 3)

La composition spécifique est calculée sur la base de 10 quadrats pour le N2 et de 8 quadrats pour le N3).

Ce paramètre se subdivise en 3 sous indices. Chacun d'eux est détaillé ci-après.

2.1.3.1. Note pour les espèces caractéristiques

Les résultats de ce sous-indice se basent sur la liste des espèces caractéristiques définie spécifiquement pour les deux premiers niveaux N2 et N3 de la côte basque (Tableau 5). Les résultats présentés dans le tableau 16 indiquent que les notes obtenues sont optimales.

Tableau 16 : Notation concernant les espèces caractéristiques.

Sites	Nb d'espèces caractéristiques		Nb d'espèces caractéristiques	
	N2		N3	
	Résultat	Note	Résultat	Note
Alcyons S	18	20	-	-
Socoa	19	20	14	20
Abbadia	20	20	14	20

2.1.3.2. Liste des espèces opportunistes

Les principales espèces opportunistes rencontrées sur la côte basque sont les Chlorophycées *Ulva spp.* et *Enteromorpha spp.*, et les Rhodophycées *Ceramium spp.* Les mauvaises notes attribuées correspondent aux fortes densités de *Ceramium spp.* Cette année, l'algue brune *Desmarestia ligulata* est régulièrement observée et présente d'importantes densités.

Le barème de notation est identique suivant les niveaux de prospection. Il est fonction de leur densité (nombre de pieds par m²) (Tableau 17).

Tableau 17 : Barème de notation et résultat pour les espèces opportunistes

Sites	Densité espèces opportunistes		Densité espèces opportunistes	
	N2		N3	
	Résultat	Note	Résultat	Note
Alcyons S	75,6	0	-	-
Socoa	24,8	5	17	10
Abbadia	184,4	0	55	0

2.1.3.3. Présence de *Padina pavonica* et de *Gelidium corneum*

Chacun des sites a obtenu un point supplémentaire grâce à la présence de *G. corneum*. Au cours des investigations de 2017, *Padina pavonica* a été observée sur la station des Alcyons S. Pour mémoire, elle avait été observée une seule fois sur le site Alcyons N en 2008.

2.1.4. Richesse spécifique totale (note 4)

Tous les sites présentent une bonne diversité spécifique, globalement supérieure aux années antérieures, même si cela influe peu sur la notation finale de ce paramètre. Les résultats sont synthétisés dans le tableau 18 et la notation par site est attribuée pour chacun des niveaux.

Tableau 18 : Diversité spécifique totale par site et notation obtenue par niveau.

	N2		N3	
	Nb d'espèces	Notation	Nb d'espèces	Notation
Alcyons S	39	15		
Socoa	36	15	32	20
Abbadia	39	15	27	20

2.1.5. Notation finale et qualification des sites

Une synthèse des différents paramètres analysés précédemment est présentée, par niveau, dans les tableaux 19 à 21. Comme évoqué précédemment, le niveau 3 n'est pas pris en compte pour le site d'Alcyons Sud.

Tableau 19 : Synthèse des notations pour le niveau 2.

N2	Note 1	Note 2	Espèces		<i>P. pavonica</i>	Note 3	Note 4	Note
	/30	/20	carac.	carac.	<i>G. corneum</i>	/20	/10	Moyenne
	Limite ceintures	Composition densité		Espèces opport.		Composition spécifique	Richesse spécifique	/ 20
Alcyons S	16,35	15	20	0	1	11	7,5	12,5
Socoa	20,03	5	20	5	1	13,5	7,5	11,5
Abbadia	23,4	0	20	0	1	11	7,5	10,5

L'indice de qualité résulte de 4 paramètres pour le N2, et de 3 pour le N3 (colonnes en gras dans les tableaux 19 et 20) quand ce dernier a pu être défini.

Tableau 20 : Synthèse des notations pour le niveau 3.

N3	Note 1	Espèce	Espèce opport.	Note 3	Note 4	Note
	/30	carac.	carac.	/20	/10	Moyenne
	Limite ceinture			Composition spécifique	Richesse spécifique	/20
Alcyons S						
Socoa	19,08	20	10	15	10	14,7
Abbadia	24,7	20	0	10	10	14,9

Cet IQ est divisé par l'indice de référence (égal à 74,8) pour le calcul de l'EQR par station et pour l'ensemble de la masse d'eau (Tableau 21).

Tableau 21 : Grille de classement des sites prospectés.

(avec valeur de référence réajustée à 74,8 pour l'ensemble des années)

Sites/an	2008	2011	2013	2014	2017
Alcyons S	0,94	0,65	0,74	0,88	0,83
Socoa		0,78	0,85	0,88	0,88
Abbadia	0,59	0,57	0,94	0,89	0,85
Masse d'eau	0,67	0,66	0,84	0,88	0,85

En 2017, l'EQR moyen pour l'ensemble des sites localisés sur la masse d'eau « côte basque » est de 0,852 ce qui permet de lui octroyer une « Très Bonne qualité » vis à vis de ce paramètre (code couleur dans le tableau 10). Cependant, une baisse de la notation est observée entre 2014 et 2017, variable suivant les stations.

Un changement de classe est observé pour la station des Alcyons S qui passe de « Très bon » à « Bon » entre les deux dernières années de suivi. L'inverse se produit pour la station de Socoa. La notation de la station d'Abbadia, se dégrade progressivement en passant de « Très bon » en 2013 à « Bon » en 2014 et reste en « Bon » en 2017 avec une légère baisse de la notation. Les résultats pour l'ensemble des stations sont globalement moins bons par rapport à 2014.

2.2. Métriques complémentaires

Les métriques complémentaires considérées dans l'échantillonnage de 2017 sont identiques à celles de 2014. Elles ont pour vocation d'être intégrées prochainement dans le calcul de l'EQR pour contribuer à la définition de l'état écologique de la masse d'eau. La prise en compte de la faune et des caractéristiques des peuplements d'algues structurantes vise à améliorer la sensibilité de l'indicateur face aux perturbations du milieu et ainsi de mieux appréhender leur fonctionnalité. Il s'agit de la seconde campagne d'acquisition de données, pour évaluer la pertinence de leur intégration dans la notation pour définir un état de conservation.

2.2.1. Composition et densité de la faune

La faune est globalement peu présente sur les quadrats échantillonnés où la flore domine. Sur l'ensemble des sorties, une cinquantaine de taxons ont été observés, avec en moyenne une vingtaine par station (17 sur les Alcyons, 24 sur Socoa et 35 sur Abbadia). Les données brutes sont présentées dans les annexes 8 à 10. Les données de densité n'ont pas été exploitées pour le moment.

2.2.1.1. Observations par station

En 2017, comme en 2014, les principaux taxons observés appartiennent aux groupes des cnidaires et des mollusques. Les spongiaires sont également bien représentés et probablement sous évalués en raison d'un manque de précision dans les identifications. La représentation des différents groupes fluctue en fonction des stations et en fonction des années (Figure 6).

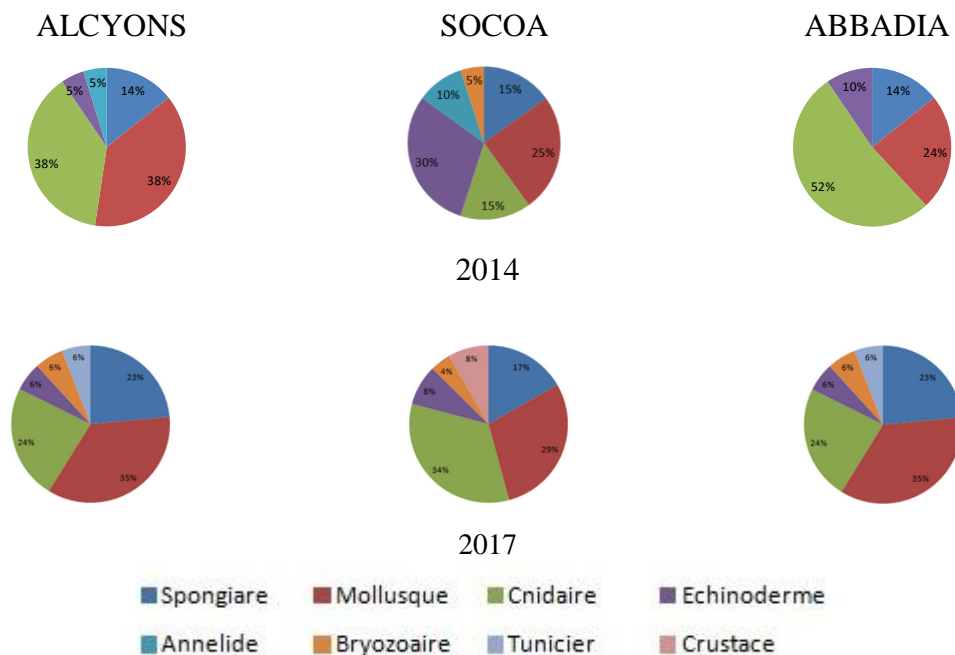


Figure 6 : Représentation des groupes biologiques au sein des stations en 2014 et 2017.

Certains groupes sont sous représentés comme celui des crustacés, la majorité d'entre eux ayant un comportement cryptique et nocturne, cela explique qu'ils sont peu

pris en compte dans les relevés réalisés, d'une part, la journée et d'autre part, sur des surface relativement homogènes d'un point de vue géomorphologique.

2.2.1.2. Observations par niveau

Avec la profondeur, la lumière diminue et les conditions deviennent de moins en moins favorables pour le développement algal, générant une modification de la composition taxonomique et une diminution de la diversité spécifique. Au contraire, la faune fixée se développe et se diversifie (Figure 7). Cela est bien visible entre le N2 et N4 pour les trois stations. Pour le N3, cette tendance ne ressort pas.

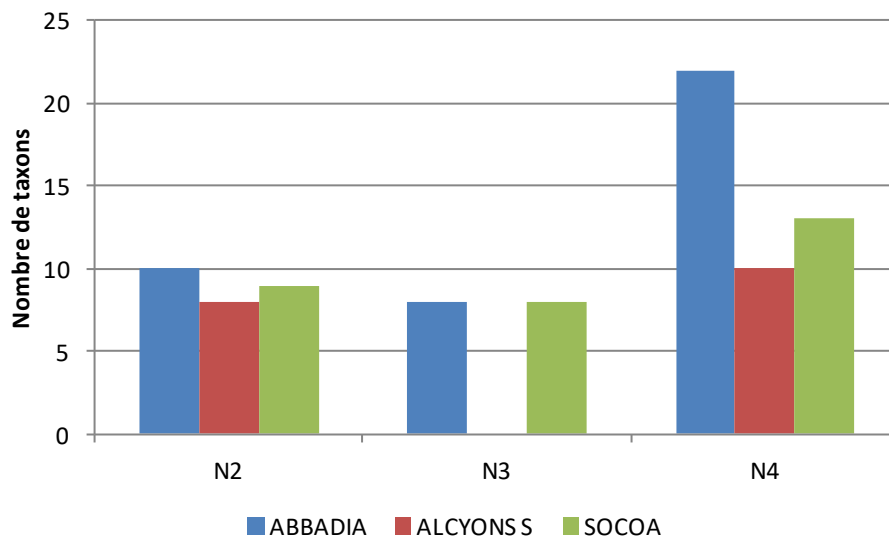


Figure 7 : Nombre de taxons par station en fonction du niveau de prospection en 2017.

2.2.2. *Cystoseira baccata* et leurs épibioses

Il s'agit de la seconde campagne relative à la prise en compte de ce paramètre sur cette masse d'eau. Les données sont présentées uniquement d'un point de vue descriptif en attendant la possibilité de les intégrer à l'indicateur DCE.

2.2.2.1. Caractéristiques des cystoseires échantillonnées

Les *C. baccata* sont échantillonnées aux N2 et N3 sur les stations d'Abbadia et de Socoa. Seul le N2 a pu être échantillonné sur les Alcyons ce qui explique l'absence de données dans le tableau 22 pour le N3 des Alcyons.

Tableau 22 : Caractéristiques principales des cystoseires échantillonnées.

2017	Pied <i>Cystoseira baccata</i>	Longueur Totale (en cm)	Longueur épiphytée (en cm)	Surface totale des épiphytes (en cm ²)
Alcyons-N2	Moyenne	25.4	16.4	13.8
	Ecart-type	5.2	12.5	12.5
	Min	8	2	1
	Max	42	38	32
SOCOA-N2	Moyenne	37.2	22.8	32.2
	Ecart-type	8.4	10.9	2.0
	Min	28	12	120
	Max	52	48	33
SOCOA-N3	Moyenne	24.0	12.4	7.2
	Ecart-type	6.9	5.8	6.1
	Min	8	1	1
	Max	36	20	30
ABBADIA- N2	Moyenne	21.9	13.3	14.0
	Ecart-type	11.0	6.2	17.3
	Min	12	6	2
	Max	30	25	50
ABBADIA- N3	Moyenne	32.0	15.2	18.1
	Ecart-type	16.5	11.9	21.8
	Min	9	4	1.0
	Max	63	55	78

Le tableau 22 renseigne sur la structure des populations et la présence de jeunes pousses. On note qu'en moyenne, les cystoseires sont plus grandes dans le N2 (36,3 cm) que dans le N3 (28 cm). De même, en moyenne, la hauteur et la surface d'épiphytes diminuent avec la profondeur (de 20 cm pour le N2 à 12,6 cm pour le N3). Les cellules en grisé sont les valeurs susceptibles d'être utilisées ultérieurement dans la notation.

2.2.2.2. Espèces présentes sur les stipes

En 2017, 23 taxons de flore (contre 16 en 2014) et 9 taxons de faune (contre 6 en 2014) ont été observés dans l'épibiose. Les données brutes, thalle par thalle, pour chacun des sites, sont disponibles en annexe 11. On note que certains stipes présentent seulement 3 à 4 taxons différents, alors que le protocole spécifie qu'il est nécessaire de prendre en compte les 5 espèces les mieux représentées. Certains taxons se localisent indifféremment dans les deux niveaux de prospections, tandis que d'autres sont plus spécifiques au N2 ou au N3 (Tableau 23).

Tableau 23 : Liste des épibiontes observées en 2017 en fonction des spécificités bathymétriques.

N2 et N3	N2	N3
FLORE		
<i>Acrosorium ciliolatum</i>	<i>Bonnemaisonia asparagoides</i>	<i>Calliblepharis ciliata</i>
<i>Asparagopsis armata</i>	<i>Falkenbergia rufolanosa</i>	<i>Drachiella spectabilis</i>
<i>Brune encroutante</i>	<i>Halymenia latifolia</i>	<i>Halopteris filicina</i>
<i>Callophyllis laciniata</i>	<i>Jania rubens</i>	<i>Palmaria palmata</i>
<i>Dichtyota dichotoma</i>	<i>Phyllophora crispa</i>	<i>Peyssonnelia</i>
<i>Gracilaria multipartita</i>	<i>Sphaerococcus coronopifolius</i>	Rouge encroutante
<i>Heterosiphonia plumosa</i>		
<i>Lithophyllum incrustans</i>		
<i>Plocamium cartilagineum</i>		
<i>Polysiphonia sp.</i>	FAUNE	
<i>Rhodymenia pseudopalmata</i>	Ponte <i>Sepia officinalis</i>	<i>Sertularia distans</i>
FAUNE		<i>Sabella discifera</i>
<i>Aglaophenia pluma</i>		<i>Sycon sp.</i>
<i>Electra pilosa</i>		Bryzoaire
Hydrozoa		<i>Campanularia</i>

La liste des taxons présents par station est présentée dans le tableau 24. Elle montre que quelques taxons semblent spécifiques à une station. Ces espèces sont présentées sur fond vert dans le tableau 24. Les algues rouges dominent largement parmi les taxons de la flore. On observe, cependant, quelques algues brunes comme *Dictyota dichotoma* et *Halopteris filicina*. Les algues vertes sont absentes. Néanmoins, des algues considérées comme opportunistes sont présentes comme *Polysiphonia sp.* Pour la faune, les espèces les mieux représentées appartiennent au groupe des cnidaires (dont principalement des hydrozoaires).

Tableau 24 : Diversité taxonomique des épibiontes observée sur chacune des stations.

	Alecyons		Socra		Abbadia	
	Acrosorium ciliolatum	Aglaophenia pluma	Acrosorium ciliolatum	Aglaophenia pluma	Acrosorium ciliolatum	Hydrozoa
	Bonnemaisonia asparagoides	Ponte sepi officinalis	Asparagopsis armata	Sabella discifera	Asparagopsis armata	Campanularia
	Callophyllis laciniata	Hydrozoa	Brune encroutante	Campanularia	Bonnemaisonia	Sertularia distans
	Dictyota dichotoma		Dictyota dichotoma	Sycon sp	Brune encroutante	Electra pilosa
	Falkenbergia rufolanosa		Drachiella spectabilis	Electra pilosa	Calliblepharis ciliata	Aglaophenia pluma
	Gracilaria multipartita		Falkenbergia	Hydrozoa	Callophyllis laciniata	Bryzoaire
	Jania rubens		Halymenia latifolia		Dictyota dichotoma	
	Lithophyllum incrustans		Heterosiphonia		Falkenbergia	
	Polysiphonia sp.		Jania rubens		Gracilaria multipartita	
	Rhodymenia pseudopalmata		Lithophyllum		Halopteris filicina	
	Sphaerococcus coronopifolius		Palmaria palmata		Heterosiphonia	
			Peyssonnelia		Jania rubens	
			Plocamium		Lithophyllum incrustans	
			Polysiphonia sp.		Phyllophora crispa	
			Rhodymenia		Plocamium	
			Rouge encroutante		Polysiphonia sp.	
			Sphaerococcus		Rhodymenia	
					Rouge encroutante	

* en bleu sont signalées les espèces présentes sur 3 stations, en orange sur 2 et en vert sur 1 station.

2.2.3. Structures des populations d'algues arbustives pérennes

Depuis 2013, l'échantillonnage se déroule de façon identique sur chaque station avec un effort soutenu pour Alcyons où le pas de mesure est de tous les 2,5 m au lieu de tous les 5 m pour les autres stations. Ceci explique que le nombre de cystoseires échantillonné est supérieur. Sur l'ensemble des stations, un total de 737 individus de cystoseires ont été mesurés (Tableau 25). Il s'agit majoritairement de *C. baccata* (704 individus). Ils se répartissent de la façon suivante :

- 153 sur Abbadia (dont 14 individus de *C. tamariscifolia*) ;
- 175 sur Socoa ;
- 376 sur les Alcyons.

Tableau 25 : Nombre d'individus de *Cystoseira* spp. mesurés par station.

	2014	2017*
Alcyons	343	376 (+1)
Socoa	267	175
Abbadia	62 (+14)	153 (+32)
Total	672 (+14)	704 (+33)

* Les individus de *Cystoseira tamariscifolia* figurent entre parenthèse.

L'effort d'échantillonnage le plus important sur les stations de Socoa et des Alcyons s'explique, d'une part, par de plus fortes densités de *C. baccata* comme en témoigne la meilleure note 2 de l'EQR « Composition et densité des espèces définissant l'étagement » sur ces stations (Tableau 25). Et, d'autre part, pour les Alcyons, par le fait qu'un nombre plus important de niveaux bathymétriques est échantillonné : tous les 2,5 m au lieu de tous les 5 m en raison de la profondeur du N2 inférieure à -18 m soit sur 6 profondeurs (Figure 8 : 3 m, 5,5 m, 8 m, 10,5 m, 13 m, 15,5 m).

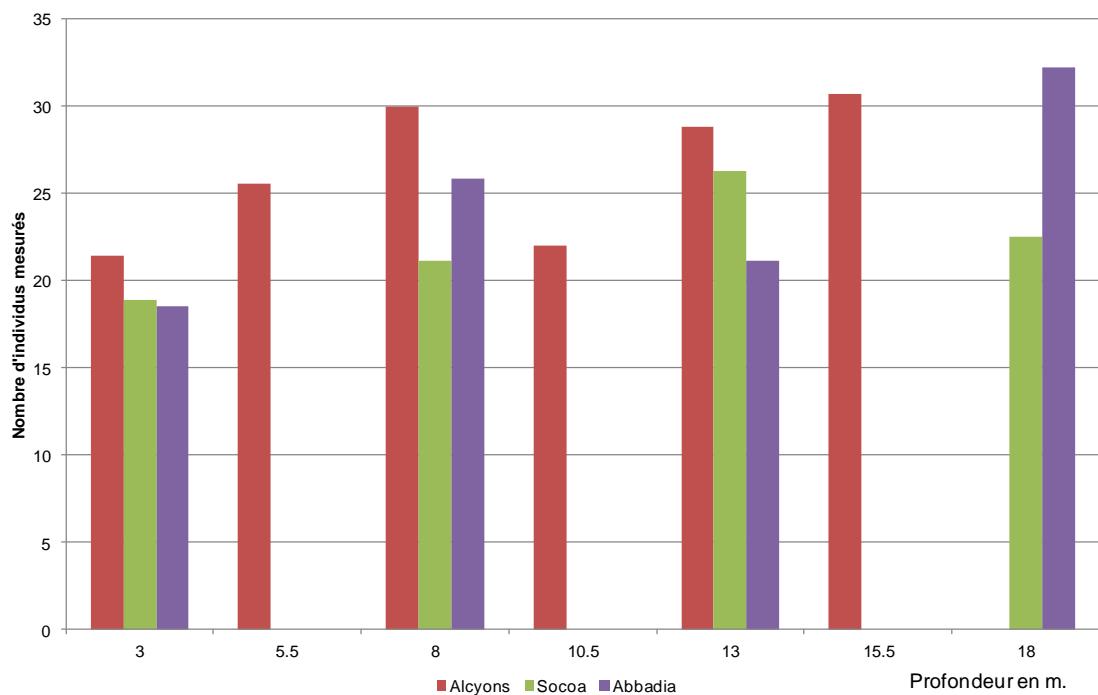


Figure 8 : Nombre de Cystoseires mesurées en fonction des stations et de la profondeur.

Pour les deux autres stations, « Socoa » et « Abbadia », les profondeurs limites du N2 s'étendent respectivement à 19,6 et 21,5 m (Tableaux 13 et 14). Sur ces deux stations, les pieds de *C. baccata* ont été mesurés tous les 5 m soit sur 4 profondeurs (3 m, 8 m, 13 m et 18 m). On note, cependant, sur le site d'Abbadia que pour la profondeur de -3 m la quasi-totalité des individus sont traités à part car il s'agit de *C. tamariscifolia*. Leur taille n'est pas comparable avec celle de *C. baccata*.

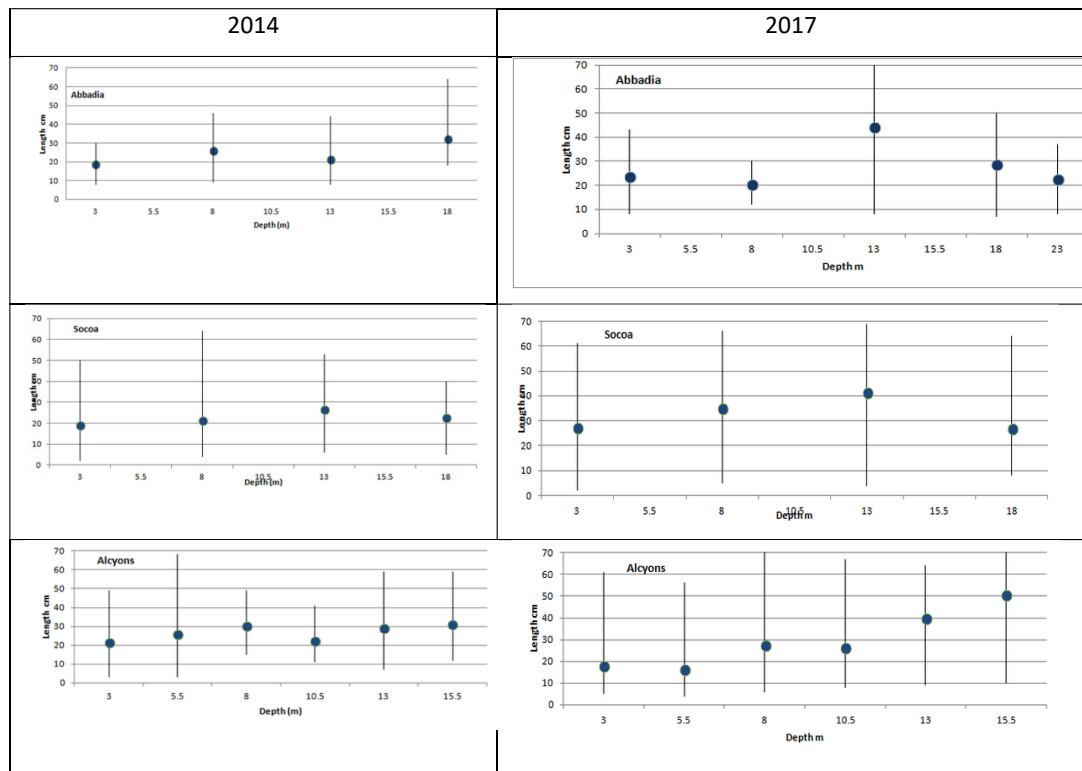


Figure 9 : Longueur moyenne min et max (en cm) des Cystoseires mesurées en fonction de la profondeur de référence (en m) pour chaque station et comparaison avec les résultats de 2014.

La figure 9 montre qu'il existe une très grande variabilité autour de la moyenne des tailles des individus sans pour autant qu'aucune caractéristique ne se dégage suivant les stations et selon un gradient de profondeur. Ces premières données constitueront une base de référence pour les prochaines investigations. Les données brutes des mesures par quadrat sont données en annexe 12.

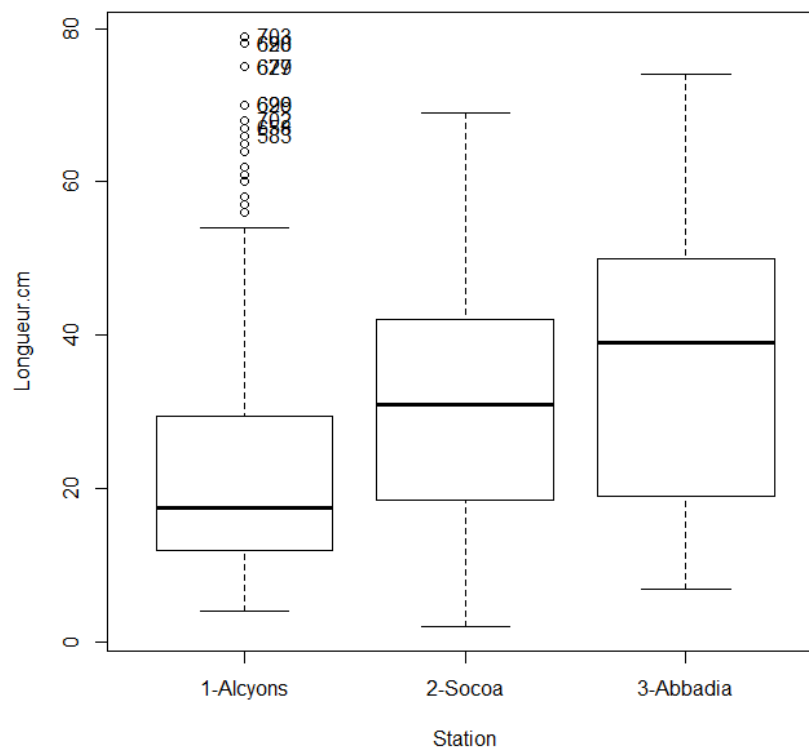


Figure 10 : Diagramme de dispersion des individus de *Cystoseira baccata* mesurées en fonction des stations en 2017.

Face à la variabilité observée, un diagramme de dispersion par station est réalisé. La figure 10 montre que la hauteur moyenne des cystoseires pour l'ensemble des profondeurs augmente du sud au nord avec des tailles significativement inférieures au sud par rapport au nord de la zone. (Test de Kruskal Wallis $\chi^2 = 84,1684$ - df =2 p-value = $2.2 \cdot 10^{-16}$) Cette tendance était moins marquée en 2014.

La hauteur moyenne des individus mesurés ne montre pas de tendance marquée en fonction de la profondeur ou de la station (Figure 10). Les tailles des cystoseires sont comprises, en moyenne, entre 17 et 25 cm. Les plus grands individus sont observés en profondeur.

3. Discussion

Les résultats de la campagne de 2017 confortent ceux obtenus en 2014 et l'EQR calculé permet de classer cette masse d'eau pour ce paramètre en « Très Bon » état écologique. Les résultats par station montrent la nécessité de conserver ces trois stations d'échantillonnage, aux caractéristiques différentes, pour qualifier correctement la qualité de la masse d'eau « Côte basque » vis à vis des macroalgues subtidales.

3.1. Conditions d'échantillonnage

Ce protocole est toujours appliqué au printemps, quelle que soit la localisation de la masse d'eau sur la façade, pour standardiser les conditions d'échantillonnage d'une année sur l'autre. En 2017, les conditions environnementales printanières ont été favorables aux échantillonnages, avec une absence d'évènements hydroclimatiques particuliers et des conditions thermiques considérées comme normales pour la saison. Ceci n'avait pas été le cas en 2014, avec un contexte défavorable pour le développement et la croissance des macroalgues : répétition des fortes houles hivernales au cours des épisodes de tempêtes (Mallet et *al.*, 2014 ; Bulteau et *al.*, 2014), très forts apports d'eau douce, eaux anormalement froides pour la saison en lien avec la fonte des neiges tombées en abondance pendant l'hiver et faible ensoleillement (de Casamajor et *al.*, 2015). Ces différences de conditions environnementales ne semblent pas avoir influé sur les résultats obtenus dans la mesure où l'indicateur indiquait toujours cette année là un « Bon état ».

3.2. Un « Bon » état écologique

Ce protocole mis en œuvre depuis 2008, et amélioré sur la période 2008-2013, est à présent éprouvé et adapté pour les conditions locales spécifiques à la côte basque (Derrien-Courtet et le Gal, 2010 ; Idier et Pedreros, 2005) et pour la méridionalisation des communautés algales (Van Den Hoek et Donze, 1966 ; Fisher-Piette, 1966 ; Ramos, 2014). Le rallongement de la durée de la campagne (à partir de 2013) permet de compléter l'échantillonnage à travers des investigations sur des niveaux bathymétriques plus profonds et ainsi de mieux intégrer dans les calculs les deux niveaux de couverture algale (N2 et N3).

Le tableau 26 montre qu'en 2017 la seule station classée en « Très bon » est celle de Socoa. Cependant, les résultats sont globalement inférieurs à ceux des campagnes précédentes, particulièrement par rapport à celles de 2013 et 2014. La note globale pour la masse d'eau est en légère diminution puisqu'elle est de 0,85 en 2017 contre 0,88 en 2014. Toutefois, on observe depuis 2008 un classement satisfaisant de cette masse d'eau vis à vis de l'indicateur « macroalgues subtidales ».

Tableau 26- Synthèse de toutes les campagnes réalisées.
(avec valeur de référence réajustée à 74,8 pour l'ensemble des années)

Sites/an	2008	2011	2013	2014	2017
Port-Vieux	0,45				
Alcyons N	0,68				
Alcyons S	0,94	0,65	0,74	0,88	0,83
Socoa		0,78	0,85	0,88	0,88
Vivier Basque	0,66				
Abbadia	0,59	0,57	0,94	0,89	0,85
Masse d'eau	0,67	0,66	0,84	0,88	0,85

La masse d'eau « côte basque » subit de nombreuses pressions naturelles mais également anthropiques. La dessalure côtière est cyclique, liée à la présence d'un réseau hydrographique dense et d'une pluviométrie abondante (Winckel *et al.*, 2004). Le principal vecteur d'eau douce, et turbide, en mer est l'estuaire de l'Adour localisé au nord de la masse d'eau. Il draine les eaux issues de son bassin versant urbanisé et industrialisé de 16 733 km² de superficie (source AEAG). En raison de la courantologie côtière, et de la dérive littorale dirigée vers le sud, le panache turbide couvre, en période de crue, une large portion de la masse d'eau « côte basque ».

Au sud, la présence de la Bidassoa engendre une turbidité des eaux côtières et entre ces deux principaux estuaires, le réseau hydrographique est dense avec des embouchures de petites rivières qui se répartissent le long du littoral (Augris *et al.*, 2009, Rihouey et Dore, 2010). À cela s'ajoutent les rejets d'eaux usées, soit mélangées aux eaux de rivières, soit issues de nombreux émissaires en mer qui contribuent à la dessalure des eaux côtières. Cette masse d'eau est soumise à une forte pression démographique et les collectivités locales se sont mobilisées pour améliorer la qualité des eaux avec notamment d'importants travaux d'assainissement pour optimiser le traitement des eaux usées, en particulier lors des épisodes orageux où des débordements pouvaient se produire et provoquer des rejets directs dans le milieu. Les communautés algales y sont particulièrement sensibles. Certaines supportent peu, voire pas du tout, la dessalure des eaux, tandis qu'elle ralentit la croissance chez d'autres (Guinda *et al.*, 2012).

L'ensemble des modifications physico-chimiques en zone côtière (température, turbidité et matières en suspension, salinité...) a une influence sur le développement des communautés algales. Les trois sites sont qualifiés en « Bon » ou « Très bon » avec cependant des notes relativement proches. Les sites des Alcyons et d'Abbadia obtiennent une notation inférieure par rapport aux derniers calculs. Cette notation résulte de deux paramètres particulièrement mal notés que sont la composition/densité des espèces structurantes et le recouvrement des espèces opportunistes (Tableaux 19 et 20). Pour Abbadia, en 2016, un phénomène d'érosion de falaise a provoqué une rupture des canalisations des eaux usées qui se déversent directement sur l'estran (Figure 11). Cet incident, actuellement en cours de réparation, pourrait être à l'origine d'une

dégradation des conditions du milieu avec une dilution moins performante des rejets dans le milieu.

Hendaye : les eaux de la station d'épuration Armatonde se déversent dans la falaise

À LA UNE / HENDAYE / Publié le 13/06/2016 à 3h41. Mis à jour à 9h15 par Arnaud Deleans.



▲ Le tuyau de l'émissaire, complètement rouillé, s'est brisé et déverse les eaux au pied de la falaise. La prolifération des algues inquiète les observateurs ©JEAN-PIERRE LELUZIEN

© Source Sud-Ouest

Figure 11 : Article de presse concernant la rupture de l'émissaire proche de la station d'Abbadia.

Il faut souligner que les résultats obtenus pour l'indicateur ne révèlent pas l'incidence des houles de tempête, particulièrement marquées en 2014. Il semblerait que ces événements océano-climatiques d'origine plutôt naturelle n'aient pas eu d'impact direct sur la composition des communautés algales. Ceci semble confirmer la sensibilité de l'indicateur par rapport aux perturbations anthropiques plutôt que naturelles. La diminution observée sur le site des Alcyons s'explique plus difficilement en l'absence d'évènement particulier. Des transits sédimentaires peuvent influencer la notation comme par exemple la diminution de l'extension en profondeur des ceintures algales. La fin du N2 passe de 17.9 m en 2014 à 15,5 m en 2017 (de Casamajor et al., 2015)

3.3. Les critères déclassants

Pour l'ensemble des 3 sites, le critère « espèces opportunistes » est déclassant plus particulièrement pour les stations des Alcyons S et d'Abbadia. Seule la station de Socoa obtient une note supérieure à 0 sur les deux niveaux, avec une meilleure note sur le N3 que sur le N2 (Tableau 17). Au sein de ces espèces, ce sont *Ceramium spp.* et *Ulva spp.* qui sont les plus fréquemment observées mais avec une diversification des espèces opportunistes en 2017. Le développement de ces espèces et le caractère déclassant de cette notation est observé systématiquement depuis le début de ce suivi et constitue un

élément à surveiller en priorité car leur densité et diversité tend à augmenter depuis les premières années de suivi.

La composition et la densité des espèces structurantes est un facteur déclassant pour le site d'Abbadia (note de 0/20, tableau 15) comme les années précédentes. Ce site présente un profil assez atypique avec des ruptures de pente et des remontées bathymétriques entre -3 m et -25 m. Il s'agit du site où l'on observe en plus grand nombre les deux espèces de cystoseires (sur le niveau -3 m). Elles sont très irrégulièrement représentées sur les différents niveaux bathymétriques et les plus grandes densités ont été observées au-delà de la profondeur de référence de -13 m, dans la zone des -20 m, sur des faciès rocheux partiellement recouverts de sédiments. La configuration du fond, dans la zone des -13 m est peu propice à leur développement avec la présence de gros blocs rocheux et l'absence de zones adéquates pour l'accumulation de sédiments grossiers. En parallèle, cette station obtient le meilleur score pour le paramètre « limite en profondeur de la ceinture ».

4. Nouvelles métriques

Afin d'optimiser le calcul de l'EQR pour répondre aux exigences de la DCSMM, de nouvelles métriques sont acquises depuis 2014 (Derrien et Le Gal, 2014a). Ces nouvelles métriques sont ciblées autour de la faune ignorée jusqu'en 2013 lors des comptages sur les quadrats et la prise en compte des caractéristiques du peuplement des algues structurantes du milieu.

Pour la masse d'eau « côte basque », ce travail se focalise sur *Cystoseira baccata*. Les pieds ont été mesurés à différents niveaux et les épibioses ont été qualifiées et quantifiées sur une dizaine de pieds. L'ensemble de ces informations devrait permettre de fournir des éléments sur l'état de conservation de ces champs d'algues ainsi que leur évolution. Leur fonctionnalité dans l'écosystème pourra ainsi être évaluée à partir des connaissances acquises sur le milieu côtier.

4.1. Faune associée

La prise en compte de la faune associée aux communautés algales donne une image globale de la diversité biologique présente sur les zones côtières rocheuses de la façade Manche/Atlantique. Toutefois, la stratégie adoptée n'est pas idéale pour inventorier correctement cette faune. En effet, l'échantillonnage est réalisé sur des zones rocheuses relativement homogènes et planes : les macroalgues dominent sur ces faciès et le milieu s'avère peu favorable à la faune fixée qui se concentre dans les zones hétérogènes (failles et surplombs) où la présence d'abris est plus favorable à leur installation et à leur diversification. Ce phénomène est d'autant plus important pour la côte basque en raison de l'effet érosif de la houle qui déferle sur l'ensemble du domaine côtier avec une action physique très importante (Abadie et *al.*, 2005). La profondeur croissante et la lumière décroissante conditionne la raréfaction des algues dressées au profit de la faune qui se diversifie. Ceci justifie le fait d'échantillonner ce paramètre dans le circalittoral (N4). La prise en compte de la faune permet de mieux appréhender

la fonctionnalité du milieu, notamment en cas de dérèglement des écosystèmes (Derrien-Courtel et Le Gal, 2014b).

La diversification de la faune sur les trois sites suivant la profondeur est particulièrement bien visible entre le N2 et le N4. Le fait que la sédimentation impacte la diversité biologique est un phénomène largement étudié (Airoldi, 2003) et la quantification des apports sédimentaires sur les stations pourrait être une information complémentaire d'intérêt pour mieux comprendre les fluctuations dans la composition taxonomique entre les années et les stations. Notamment à travers des indices de sensibilité (Sartoretto et *al.*, 2017)

Ainsi, les informations collectées permettent de constituer une base de référence sur les espèces présentes mais ne donnent pas une idée de la biodiversité faunistique colonisant les zones de récifs car la faune se concentre sur les zones accidentées d'un point de vue géomorphologique ou bien sur les secteurs plus profonds couverts par *Mesophyllum lichenoides* (de Casamajor et Lissardy, 2017). Le nombre de données reste trop faible après cette seconde prospection pour envisager leur valorisation. Cependant, elles constituent une base d'observation pour le suivi de l'évolution à plus long terme.

4.2. Structure des populations de *C. baccata*

Les données acquises en 2014 et 2017 constituent les premières informations démographiques relatives à cette espèce sur la côte basque ?. Ce paramètre pourra être intégré, à terme dans le calcul de l'indicateur et fournir des informations sur les caractéristiques de la population ainsi que sur son évolution.

4.3. Épibioses de *C. baccata*

L'objectif, ici aussi, est de pouvoir inclure ce paramètre dans le calcul de l'indicateur comme cela se fait déjà en Bretagne (Derrien-Courtel et le Gal, 2014a). Les deux sous-indices considérés sont les moyennes de la longueur des stipes et celle de la surface des épibioses. Le barème actuellement utilisé pour *L. hyperborea* ne peut pas être appliqué à *C. baccata* car les caractères biologiques des deux espèces ne sont pas comparables.

Il n'existe pas de travaux de référence sur les épibioses de *C. baccata* sur la côte basque par contre des travaux existent sur les épiphytes de *G. corneum*. Ces travaux montrent des similitudes dans la composition taxonomique observée à partir des résultats sur *C. baccata* et sur les pieds de *Gelidium* (Quintano et *al.*, 2015). Par ailleurs, des études ont été réalisées sur les épibioses des cystoseires en Galice (Otero-Schmitt et *al.*, 1996 ; Arrontes, 1990). L'impact de la houle vis à vis de la colonisation par les hydrides a été particulièrement étudié (Faucci et Boero, 2000). De nouvelles données devront être acquises pour envisager un barème de notation. Cependant, il est intéressant de constater que comme en Bretagne, la surface totale d'épiphyte diminue avec la profondeur entre le N2 et le N4. Cette diminution peut être mise en relation avec l'interaction entre l'effet de la houle et la diminution de la lumière (Quintano et *al.*, 2015). La diversité spécifique semble moins importante que celle observée sur

Laminaria hyperborea probablement en raison de la forme du stipe qui est moins propice à la colonisation. Ces premiers résultats montrent également une structuration des algues en fonction des niveaux, avec en moyenne des cystoseires plus grandes à faible profondeurs probablement en lien avec des conditions plus favorables à leur croissance. Les effets des épibioses sur leurs hôtes sont peu connus et pourraient faire l'objet de travaux complémentaires pour déterminer leurs impacts sur les populations.

La réflexion est toujours en cours pour évaluer l'opportunité de fournir une métrique sur l'algue rouge *Gelidium corneum* en tant qu'indicateur de l'état du milieu (Borja et al., 2013). Cette espèce est en effet connue pour sa sensibilité aux perturbations du milieu (Diez et al., 2003 ; Quintano et al., 2015). Elle constitue des champs importants sur le littoral basque (Borja, 1988 ; Barbaroux et Kaas, 1999) mais serait actuellement en diminution, comme l'indiquent les données de production (Augris et al., 2009) et les travaux de l'Universidad del Pais Vasco (Gorostiaga, 2015). Au-delà de cet aspect quantitatif, un jaunissement des rameaux est également observé pendant la période estivale. Ce phénomène pourrait être lié au changement climatique et à l'augmentation de la pénétration des radiations solaires dans la colonne d'eau (Gorostiaga, 2015). Cet indicateur pourrait être pertinent et complémentaire dans le cadre du programme de surveillance de la DCSMM dans le cas où une zone atelier « Pays Basque » serait retenue pour le suivi de la pression « émissaire ».

5. Conclusions

Sur la masse d'eau « côte basque », la géomorphologie des sites et l'exposition aux houles dominantes de Nord-Ouest influencent la densité et la répartition des algues structurantes. Les investigations réalisées dans le cadre de ce travail ne permettent pas de dissocier l'origine anthropique ou naturelle des fluctuations observées. Cependant, après ces 5 campagnes d'échantillonnage, il apparaît que les événements climatiques (crues, anomalies de températures) et océaniques (tempêtes et houle) des deux années 2013 et 2014 n'influencent pas les résultats de l'EQR. Ceci pourrait signifier que l'indicateur est relativement robuste vis à vis des fluctuations d'origine naturelle.

Pour la 5ème fois, la masse d'eau FRFC11 est bien classée, à partir de l'indicateur « macroalgues subtidales » en « Bon » ou « très bon » état écologique. Après une amélioration de la notation en 2014 par rapport à 2013 on constate une diminution de l'EQR en 2017. Cette diminution reste faible et n'implique pas un changement de catégorie dans le classement de ce paramètre. Les raisons de cette diminution ne sont pas identifiées. Il est difficile de comparer les résultats antérieurs (en 2008 et 2011) dans la mesure où l'effort d'échantillonnage est mieux cadré dans la durée (en termes de nombre de jours) depuis 2013 et adapté au temps de travail nécessaire pour prospecter à tous les niveaux bathymétriques. Ainsi, il est préconisé de poursuivre de la même façon lors des prochaines campagnes pour maintenir le niveau de qualité des données récoltées. Le rythme adopté dans le cadre du second cycle de la DCE avec un suivi tous les 3 ans est plus pertinent que tous les 6 ans.

Dans un contexte de continuité écologique, l'application de ce protocole sur la côte basque espagnole reste à envisager, éventuellement dans le cadre d'un projet transfrontalier. Il permettrait d'avoir une vision globale à l'échelle des différentes masses d'eau qui composent l'entité rocheuse de la côte basque. Actuellement, le paramètre « macroalgues subtidales » n'est pas suivi pour les 5 masses d'eau côtières basques espagnoles. Les suivis se font uniquement sur les masses d'eau de Cantabrique ou les conditions environnementales et les peuplements d'algues se rapprochent d'avantage de celles observées en Bretagne (Juanes et *al.*, 2008 ; Borja et Collins, 2004). Les travaux menés en parallèle sur cette masse d'eau à travers différents projets permettront de compléter ces données pour la DCE. Il s'agit notamment des inventaires réalisés sur les récifs du large à dominante algale calcifiée et sur les zones de rejets de stations d'épuration aussi bien dans le domaine subtidal qu'intertidal. De façon plus générale, ces données contribuent à une meilleure compréhension du fonctionnement de l'écosystème et constituent de ce fait des informations utiles dans l'interprétation des résultats obtenus.

L'acquisition de l'ensemble de ces données constitue une amélioration en matière de surveillance et offre un potentiel de connaissances dans un secteur où les perspectives de recherches sont vastes. Ce travail s'inscrit donc parfaitement dans un *continuum* observation, expertise et recherche.

6. Références

6.1. Bibliographie

- ABADIE S., BUTEL R., DUPUIS H., BRIÈRE C., 2005. Paramètres statistiques de la houle au large de la côte sud-aquitaine. *C. R. Geoscience*, 337 : 769-776.
- AIROLDI L., 2003. The effects of sedimentation on rocky coast assemblages. *Oceanography and Marine Biology: an Annual Review*, 41, 161–236.
- ARRONTES, 1990. Composition, distribution on host, and seasonality of epiphytes on three intertidal algae. *Botanica marina*, 33(2) : 205-211.
- AR GALL, E., LE DUFF, M., SAURIAU, P.-G., DE CASAMAJOR, M.-N., GEVAERT, F., POISSON, E., HACQUEBART, P., JONCOURT, Y., BARILLÉ, A.-L., BUCHET, R., 2016. Implementation of a new index to assess intertidal seaweed communities as bioindicators for the European Water Framework Directory. *Ecol. Indic.* 60, 162–173.
- AUGRIS C., CAILL-MILLY N., CASAMAJOR (de) M.-N., 2009. Atlas thématique de l'environnement marin du Pays basque et du sud des Landes. *Éd. Quae*, 127 p.
- BARBAROUX O., KAAS R., 1999. Exploitation de la ressource en algue rouge *Gelidium sesquipedale* de la Bidassoa à l'Adour. Étude de l'impact d'une récolte industrielle par plongeur sur la ressource et sur les autres formes actuelles de ramassage. *Rapp. Int. Ifremer*, 26 p.
- BERTOCCI I., ARENAS F., MATIAS M., VASELLI S., ARAUJO R., ABREU H., PEREIRA R., VIEIRA R., SOUSA-PINTO I., 2010. Canopy-forming species mediate the effects of disturbance on macroalgal assemblages on Portuguese rocky shores. *Mar. Ecol. Progress Ser.*, 414:107-116.
- BORJA A., 1988. Cartographia, evaluacion de la biomassa y arribazones del agua *Gelidium sesquipedale* (Clem.) Born.et Thur en la costa guipuzcoana (N España). *Inv. Pesq.* 52(1) : 199-224.
- BORJA A., COLLINS M., 2004. Oceanography and marine environment of the basque country. *Éd. Elsevier Oceanography series*, 616 p.
- BORJA A., FONTAN A., MUXIKA I., 2013. Interactions between climatic variables and human pressures upon a macroalgae population : implications for management. *Ocean and Coastal Management*, 76 : 85-95.
- BULTEAU T., MUGICA J., MALLET C., GARNIER C., ROSEBERY D., MAUGARD F., NICOLAE LERMA A., NAHON A. avec la collaboration de MILLESCAMPS B. 2014. Évaluation de l'impact des tempêtes de l'hiver 2013-2014 sur la morphologie de la Côte Aquitaine. Rapport final. BRGM/RP-63797-FR, 68 p.
- CASAMAJOR (de) M.-N., LISSARDY M, 2009. Typologie des champs d'algues sur la côte basque. *Rapport Ifremer, DCN/HGS/LRHA, Anglet*, 31 p. + annexes.
- CASAMAJOR (de) M.-N., LISSARDY M., 2010. Suivi DCE « macroalgue subtidale » pour la masse d'eau « côte basque » *Rapport Interne HGS/LRHA/Anglet* 10-002, 44 p.

- CASAMAJOR (de) M-N, LISSARDY M., 2017. Application d'un protocole de suivi habitat « récifs » au large de la côte basque. Application méthodologique Index-Cor. ODE/LITTORAL/LER-AR17-007. <http://archimer.ifremer.fr/doc/00382/49334/>
- CASAMAJOR (de) M-N. 2017. MYTILSTEP 2. Optimisation du protocole d'échantillonnage de l'émissaire de la station d'épuration de Marbella. R.INT.ODE/LITTORAL/LER/AR/17.002
- CASAMAJOR (de) MN., DUVAL M., PLUS M., LISSARDY M., 2012. Suivi DCE du paramètre macroalgue subtidale FRFC11 côte basque année 2011, *Rapp.Ifremer, RBE/HGS/LRHAQ/12-002*, 37 p.
- CASAMAJOR (DE) MN., POPOVSKY.J., LISSARDY M., 2014. Suivi DCE du paramètre « macroalgues subtidales » Masse d'eau FRFC11 côte basque. 2013, *Rapp.interne Ifremer RBE/HGS/LRHAQ/14-001*, 55 p.
- CASAMAJOR (DE) MN., LISSARDY M., POPOVSKY.J., SOULIER L. 2015. Suivi DCE du paramètre « macroalgues subtidales » Masse d'eau FRFC11 côte basque. 2014, *Rapp.interne Ifremer RBE/HGS/LRHAQ/15-002*, 76 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 Jaurlaritza/Gobierno Basco, *Victoria Gasteiz*, 204 p.
- DERRIEN-COURTEL S., 2008. L'étude des peuplements subtidaux rocheux (flore et faune) du littoral breton permet-elle de contribuer à l'évaluation de la qualité écologique du littoral et d'en mesurer les changements dans le temps ? *Thèse Muséum National d'Histoire Naturelle*, 221 p.
- DERRIEN-COURTEL S., Le GAL A., 2010. Mise au point du protocole de suivi des macroalgues subtidales pour la façade Manche Atlantique Année 2009. *Rapp. MNHN Station marine de Concarneau*, 37 p.
- DERRIEN-COURTEL S., Le GAL A., 2011. Suivi des macroalgues subtidales de la façade Manche Atlantique. *Rapport Final. MNHN Station marine de Concarneau*, 49 p.
- DERRIEN-COURTEL S., Le GAL A., 2014a. Protocole de surveillance DCE pour l'élément de qualité « Macroalgues subtidales »- Second cycle de suivi (DCE-2) Version 2014 – V1 Contrat Ifremer-MNHN, 28 p.
- DERRIEN-COURTEL S., Le GAL A., 2014b. Mise en réseau des suivis des biocénoses des roches subtidales de la façade Manche/Atlantique & Élaboration d'une stratégie d'Évaluation de leur État de Conservation.- Protocole ECBRS – version 5. 18 p.
- DERRIEN-COURTEL S., Le GAL A., MIOSSEC L., SOUDANT D., 2014c. Essais Inter-Laboratoires sur les macroalgues subtidales en milieu marin., *Rapport Ifremer/Aquaref*, 50 p.
- DERRIEN-COURTEL S., LE GAL A., DE CASAMAJOR M.-N., GEVAERT F., 2011. Mise en réseau des suivis des biocénoses des roches subtidales de la façade Manche/Atlantique & Élaboration d'une stratégie d'évaluation de leur état de conservation – Document de travail, 21 p.

- DIEZ I., SANTOLARIA A., GOROSTIAGA J.M., 2003. The relationship of environmental factors to the structure and distribution of subtidal seaweed vegetation of the western Basque coast (N. Spain). *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, 56 : 1041-1054.
- DIZERBO A., HERPE E., 2007. Liste de répartition des algues marines des côtes françaises de la Manche et de l'Atlantique, Iles Anglo-Normandes incluses. *Ed. Scientifiques Anaximandre*, 315 p.
- EUROPEAN ENVIRONMENT AGENCY, 2012. European waters, assessment of status and pressures. EEA report, ISBN 978-92-9213-339-9, doi:10.2800/63266, Copenhagen, 96 p.
- FAUCCI A., BOERO F., 2000. Structure of an epiphytic hydroid community on *Cystoseira* at two sites of different wave exposure. *Sci. Mar.*, 64(Supl I): 255-264.
- FISHER-PIETTE E., 1966. Situation des fucacées de la côte basque en 1965. *Bull. Cent. Etud. Rech. Sci. Biarritz*, 6(1): 85-94.
- GALPARSORO, I., CHUST, G., de CASAMAJOR M.N., MUXIKA, I., del CAMPO, A., D'ELBEE, J., CAILL MILLY, N., BORJA, A. SOULIER, L., AUGRIS, C., 2008. Elaboracion de cartografia de habitats marinos de la bahia de Txingudi., *AZTI-Technalia para Euskadi-Aquitania*, 101 pp + anexos.
- GOROSTIAGA J.M., 2015. *Gelidium* algal beds on the Basque coast in severe decline due to climate change, 2p. <http://www.ehu.eus/>.
- 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
- GUINDA X., JUANES J.A., PUENTE A., ECHARVARRI-ERASUN B., 2012. Spatial distribution pattern analysis of subtidal macroalgae assemblages by a non-destructive rapid assessment method. *J. of sea Research*. 67:34-43.
- 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.
- MALLET C., GARNIER C., MAUGARD F., MILLESCAMPS B., MUGICA J., NAHON A., ROSEBERY D., avec la collaboration de BASSIBEY A., BOUCHET C., CAPDEVILLE B., CHARTIER E., DEVOTI J., DUPORT B., MAIA J., PERROCHEAU E., RAMBAUD D., RAYNAUD V., ROBERT D. 2014. Compte rendu des observations post-tempêtes sur le littoral aquitain (décembre 2013 –janvier 2014). *Rapport final. BRGM/RP-63182-FR*, 81 p.

- OTERO-SCHMITT, J; PEREZ-CIRERA, J L. 1996. Epiphytism on *Cystoseira* (Fucales, Phaeophyta) from the Atlantic Coast of Northwest Spain, *Botanica Marina* 39.5: 445-465.
- PINEDO S., GARCIA M., SATTI M.-P., TORRES (de) M., BALLESTEROS E., 2007. Rocky-shore communities as indicators of water quality. A case study in the Northwestern Mediterranean. *Mar. Poll. Bull.*, 55 : 126-135.
- PREVIMER, 2013.- Bulletin Previmer printemps 2013, *Ifremer/Shom*, 20, 22 p
- QUINTANO E., DIEZ I., MUGUERZA N., SANTOLARIA A., GOROSTIAGA J.M., 2015. Epiphytic flora on *Gelidium corneum* (Rhodophyta Gelidiales) in relation to wave exposure and depth. *Scientia marina*, 79(4). DOI: <http://dx.doi.org/10.3989/scimar.04239.08B>
- RAMOS E., PUENTE A., JUANES J.A., NETO J.M., PEDERSEN A., BARTSCH C., WILKES R., VAN DEN BERGH E., AR GALL E., MELO R., 2014. Biological validation of physical coastal waters classification along the NE Atlantic region based on rocky macroalgae distribution. *ESTUARINE, COASTAL AND SHELF SCIENCE*, 147:103-112.
- RIHOUEY D., DORE R., 2010. Réseau de suivi de la qualité bactériologique des eaux du littoral basque. Valorisation des données recueillies. Rapport final Casagec/UPPA, 57 p.
- SARTORETTO S. SCHOHN T., BIANCHI C.N., MORRI C., GARRABOU J. BALLESTEROS E. RUITTON S., VERLAQUE M., DANIEL B., CHARBONNEL E., BLOUET S., DAVID R., FÉRAL J.P., GATTI G., 2017. An integrated method to evaluate and monitor the conservation state of coralligenous habitats ; the INDEX-COR approach. *Mar. Poll. Bull.*, in press
- TSAKIRIS G., 2015, The status of the European Water in 2015 : a review. *Environ. Process.* 2:543 – 557 DOI 10.1007/s40710-015-0079-1
- 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.

6.2. Webographie

<http://www.developpement-durable.gouv.fr/Directive-cadre-EAU.html>

<http://www.ifremer.fr/dcsmm/>

<http://wwwz.ifremer.fr/Les-sciences-marines/Moyens-nationaux/Centres-de-donnees/Quadrige-2>

http://envlit.ifremer.fr/surveillance/directive_cadre_sur_l_eau_dce/la_dce_par_bassin/bassin_adour_garonne/fr/atlas_interactif

<http://inpn.mnhn.fr/programme/evaluation-etat-conservation/presentation>

<http://www.cpc.ncep.noaa.gov>

www.shom.fr

<http://www.windguru.cz/fr/index.php?sc=15>

7. Annexes

Annexe 1- Visualisation des sites



Photo 1- Site Alcyons Sud (Commune de Guéthary)

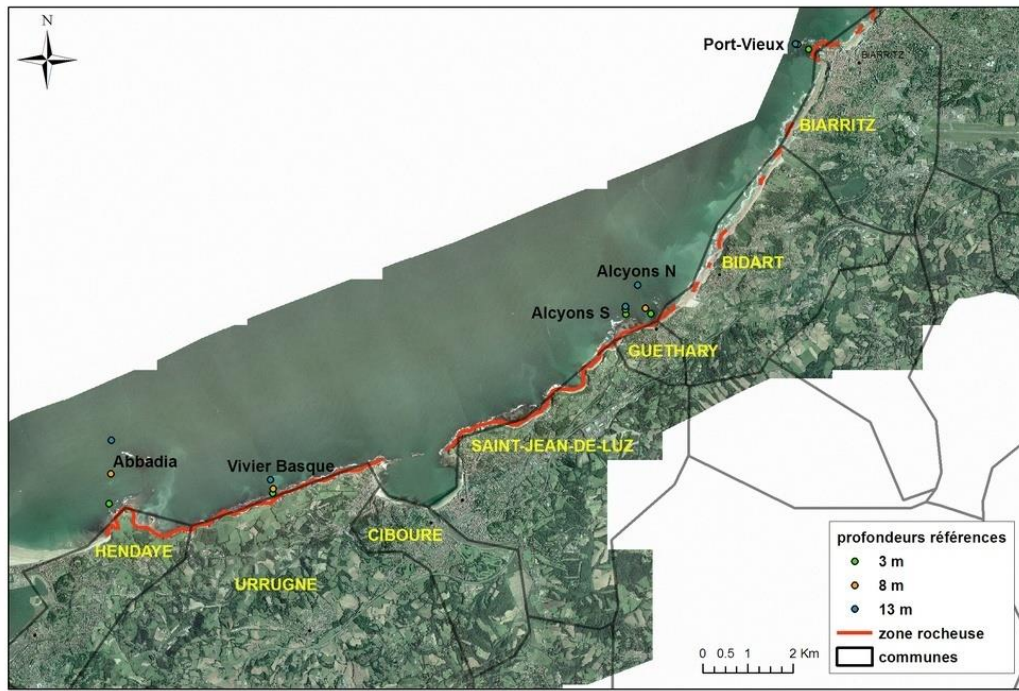


Photo 2- Site de Socoa



Photo 3- Site d'Abbadia (2 jumeaux Commune d'Hendaye)

Annexe 2- Sites échantillonnés en 2008/2009



Annexe 3- Calendrier des sorties 2017

Date	Heure	Durée (mn)	Profondeur (m)	Station
09/06/2017	09h13	58	6	Alcyons
	13h33	50	6	Socoa
12/06/2017	10h15	33	33	Abbadia
	14h12	15	15	Socoa
13/06/2017	10h20	37	33	Abbadia
	14h05	41	26	Abbadia
14/06/2017	10h28	59	7	Abbadia
	13h48	59	10	Socoa
19/06/2017	11h04	60	16	Abbadia
	15h02	35	26	Abbadia
20/06/2017	09h58	45	21	Alcyons
	13h40	65	18	Alcyons
21/06/2017	9h45	50	23	Socoa
	13h30	33	8	Alcyons
22/06/2017	10h11	45	26	Abbadia
	14h20	38	23	Socoa
23/06/2017	09h45	43	23	Socoa
	13h32	42	23	Socoa
03/07/2017	11h16	43	31	Abbadia
	15h02	41	23	Socoa
04/07/2017	9h42	34	27	Abbadia
	13h05	47	23	Alcyons

Annexe 4- Tableaux de notation note 1

Note 1- Notation pour le critère extension en profondeur des ceintures.

Code Masse d'eau	N° station	Année	Fin N2	Fin N2 Cause de sédiment	Fin N3	Fin N3 à cause du sédiment	Notation N2	Notation N3
FRFC-11	Alcyons S	2017	15,5	15,5			16,35	
FRFC11	Socoa	2017	19		20,5		20,04	19,09
FRFC11	Abbadia	2017	22,2		26,5		23,41	24,67

Annexe 5- Données brutes flore Alcyons Sud

ALCYONS S (43°25.715 - 1°37.080)											
09/06/2017	N2 - 3 m	09h15 - 10h18									
Espèces caractéristiques		Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8	Q9	Q10
Phéophycées	<i>Cystoseira baccata</i>	23	22	3	12	30	7	16	1	4	1
	<i>Dictyopteris polypodioides</i>	1		2		1	2	1			1
	<i>Dictyota dichotoma</i>	10	2	10		4			1		
	<i>Padina pavonica</i>		1								
	<i>Stypocaulon scoparium</i>						9		1		
	<i>Taonia atomaria</i>	1									
	Brune encroutante (%)					6		1	5	10	
	<i>Acrosorium sp.</i>					10		60		10	
	<i>Bonnemaisonia asparagoides</i>			1		1		1			
	<i>Callophyllis laciniata</i>						12				2
<i>Corallina sp.</i>	1	2	6		1	2	1		1		
<i>Drachiella spectabilis</i>				4			15	8	1		
<i>Gelidium spp</i>							20	14	30	2	
<i>Gracilaria spp</i>		2		3							
<i>Gymnogongrus crenulatus</i>			2					2		1	
<i>Gymnogongrus griffithsia</i>		1	1	3							
<i>Halopytis incurvus</i>	20	2	30	3	40	6	4	6			
<i>Halurus equisetifolius</i>	1	10	10	14	1	1		4	1	11	
<i>Hypnea musciformis</i>	4	2	2		1			1	6		
<i>Jania rubens</i>	1	1	4	9	4	16		6	2	6	
Rhodophycées	<i>Lithothamnion incrustans (%)</i>		1		1	4	20	60	5	1	2
	<i>Mastocarpus/Petroselis</i>	1				2		1			
	<i>Peyssonnelia spp.</i>		1		2					6	1
	<i>Phyllophora crispa</i>										3
	<i>Phymatolithon lenormandii</i>	4		6		10		4		2	
	<i>Plocamium cartilagineum</i>		6		4						2
	<i>Pterosiphonia pennata</i>	1		1		2	18				3
	<i>Polyneura bonnemaisonii</i>	1									
	<i>Pterosiphonia complanata (%)</i>	1	3	1		4	11	10	37	4	36
	<i>Sphaerococcus coronopifolius</i>					4					
	<i>Spondylothamnion multifidum</i>			1		10		1		6	
Chlorophycées	Espèces opportunistes	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8	Q9	Q10
	<i>Cladophora sp.</i>									2	
	<i>Codium sp.</i>	20	1							2	1
	<i>Enteromorpha sp.</i>								2		
Phéophycées	<i>Ulva sp.</i>	4	2	6	4	2	6	1	1	1	1
	<i>Desmarestia ligulata</i>										1
	<i>Ceramium spp.</i>	2	3	10		4	5	2			
	<i>Hypoglossum hypoglossoides</i>			1							
	<i>Polysiphonia spp.</i>			1							

ALCYONS S (43°25.000 - 1°37.137)											
20/06/2017	N4 - 19 m	09h58 - 10h44									
Liste globale des espèces		Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8	Q9	Q10
Phéophycées	<i>Carpomitra costata</i>										
	<i>Dictyopteris polypodioides</i>	6	17	4	15		68	60	26	8	
	<i>Dictyota dichotoma</i>	60	2	30	8	10	18	10		10	
	<i>Halopteris filicina</i>		39		68		23		2		
	<i>Spatoglossum solieri</i>					1					1
	Brune encroutante (%)		8	1		10					1
Rhodophycées	<i>Acrosorium venulosum</i>	30		10		18		2		30	
	<i>Bonnemaisonia asparagoides</i>	2				4				8	
	<i>Calliblepharis ciliata</i>		4						21		
	<i>Callophyllis laciniata</i>	1		1	4	1	10	1	10	1	
	<i>Crysimenia ventricosa</i>				2						
	<i>Gelidium sp.</i>	2		1					1		
	<i>Gracilaria gracilis</i>					1					
	<i>Halymenia latifolia</i>			1							
	<i>Heterosiphonia plumosa</i>	3	16	21	27	4	38	4	12	10	
	<i>Lithothamnion incrustans (%)</i>		10		70						
	<i>Nitophyllum punctatum</i>		2					4			
	<i>Peyssonnelia sp.</i>									17	2
	<i>Phyllophora crispera</i>				4					1	
	<i>Plocamium cartilagineum</i>							2			
	<i>Pterosiphonia complanata (%)</i>	10		1		2					
<i>Rhodymenia pseudopalmata</i>	2	2	6	35	10	8	1	70	10		
	Rouge encroutante (%)					10		1			
	Espèces opportunistes	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8	Q9	Q10
	<i>Ceramium sp.</i>				2				4		
	<i>Cladophora sp.</i>			1							

Annexe 6- Données brutes flore Socoa

SOCOA (43°23.800 - 1°41.340)											
09/06/2017	N2 - 3 m	13h33-14h25									
Espèces caractéristiques		Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8	Q9	Q10
	<i>Cystoseira baccata</i>	2		4		2		5		9	
	<i>Cystoseira tamariscifolia</i>					1	4				
	<i>Dictyota dichotoma</i>										2
	<i>Stypocaulon scoparium</i>					6					
	Brune encroutante (%)	2	5	1	2	30	80	10		10	80
	<i>Acrosorium sp</i>	20		10		1		20	10	20	
	<i>Bonnemaisonia asparagoides</i>	2									
	<i>Chondracanthus acicularis</i>					8		1			
	<i>Chondria coerulescens</i>			1						1	
	<i>Corallina sp.</i>	20	7	2	5	8	10	8	3	20	9
	<i>Drachiella spectabilis</i>	1	2	4	26		8		3	8	
	<i>Gelidium spp</i>	45	11	10	14	4	4	30	5	6	5
	<i>Gymnogongrus griffithsia</i>			2		6			1		
	<i>Halopytis incurvus</i>		2		10				1	1	
	<i>Halurus equisetifolius</i>	1	3	1	2	6	3	2	1		
	<i>Jania rubens</i>	6	56	1	38	12	4		29		26
Rhodophycées	<i>Lithothamnion incrustans</i>	30	80	30	30	12	40	12	30	40	60
	<i>Nitophyllum punctatum</i>		2								
	<i>Phyllophora crista</i>				4			1			4
	<i>Phymatolithon lenormandii</i>	5		1		2		2			
	<i>Plocamium cartilagineum</i>	1	14				2	1	23	1	21
	<i>Pterosiphonia pennata</i>	2		2		4		2		1	
	<i>Pterosiphonia complanata</i>	10	12	30	12	20	10	30	21	20	21
	<i>Rhodothamniella floridula</i>										30
	<i>Rhodymenia pseudopalmata</i>		1	1	12		8		5		4
	Rouge encroutante (%)			1		8		2		1	
	<i>Sphaerococcus coronopifolius</i>	1		1		8				10	
	<i>Spondylothamnion multifidum</i>	3		1		6					
	Espèces opportunistes	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8	Q9	Q10
Chlorophycées	<i>Cladophora spp.</i>	2		1		2	3	2		1	2
	<i>Codium spp.</i>			1	2	1					1
	<i>Enteromorpha spp.</i>		1		2						2
	<i>Ulva spp.</i>		1				2			1	1
	Ectocarpales										4
	<i>Ceramium spp.</i>	1		4							
	<i>Hypoglossum hypoglossoides</i>					1					
	<i>Polysiphonia spp.</i>	1		2		1					

SOCOA (43°24.017 - 1°41.427)											
03/07/2017	N3 - 19 m	13h33-14h25									
Liste globale des espèces		Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8	Q9	Q10
	<i>Cystoseira baccata</i>			1							
	<i>Cladostephus spongiosus</i>	1									
	<i>Dichtyopteris polypodioides</i>	1	6	2	3	2	13	1	19		
	<i>Dictyota dichotoma</i>		6	4		1		1			
Phéophycées	<i>Halopteris filicina</i>						1		5		
Rhodophycées	<i>Phylliaropsis breviceps</i>	1									
	Brune encroutante (%)		3						10		
	<i>Acrosorium</i> sp	1		3		1		1			
	<i>Bonnemaisonia asparagoides</i>			2		1		10			
	<i>Bornetia secundiflora</i>								6		
	<i>Callophyllis laciniata</i>	70	4	18	20	15	25	35	1		
	<i>Calliblepharis ciliata</i>		59		3		3				
	<i>Crysymenia ventricosa</i>				4						
	<i>Drachiella spectabilis</i>			6	3		2				
	<i>Gracilaria gracilis</i>	1							1		
	<i>Gymnogongrus griffithsia</i>							1			
	<i>Halurus equisetifolius</i>				1					1	
	<i>Heterosiphonia plumosa</i>		3	12	9	13	30	20	32		
	<i>Lithothamnion incrustans</i> (%)	15		18	24	10		2	5		
	<i>Mesophyllum lichenoides</i>					1					
	<i>Nitophyllum punctatum</i>				2						
	<i>Peyssonnelia</i> spp	1		4	23	10	6	1	7		
	<i>Phyllophora crista</i>	8		30	8	35		10	3		
	<i>Plocamium cartilagineum</i>		1		3						
	<i>Pterosiphonia complanata</i> (%)			10	12	15	73		15		
<i>Rhodothamniella floridula</i>								6			
<i>Rhodymenia pseudopalmata</i>		13		11	4	3		4			
Rouge encroutante (%)	1		6		1			1			
	Espèces opportunistes	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8	Q9	Q10
Phéophycées	<i>Desmarestia ligulata</i>				1				2		
	<i>Ceramium</i> spp.				4				1		
	<i>Hypoglossum hypoglossoides</i>						1	1			
	<i>Polysiphonia</i> spp.								4		

SOCOA (43°24.048 - 1°41.435)											
23/06/2017	N4 - 25 m	10h40 - 13h37									
Espèces caractéristiques		Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8	Q9	Q10
Phéophycées	<i>Carpomitra costata</i>	30				1		20			
	<i>Dictyopteris polypodioides</i>	10	10	2	1			4			3
	<i>Dictyota dichotoma</i>	10	2	1	2			10		1	
	<i>Halopteris filicina</i>		2	1							5
	<i>Zanardinia typus</i>		1						4		
Rhodophycées	<i>Acrosorium venulosum</i>	20		10		10		2		4	
	<i>Bonnemaisonia asparagoides</i>					10		2		2	
	<i>Calliblepharis ciliata</i>		8				9				
	<i>Callophyllis laciniata</i>		1	10	16	4	53		53	14	1
	<i>Drachiella spectabilis</i>		9	10	12	10	5	10	6	1	
	<i>Heterosiphonia plumosa</i>	10	27	30	13	30	78	10	78	30	16
	<i>Lithothamnion incrustans (%)</i>	1	2	4		4		10			1
	<i>Mesophyllum lichenoides</i>		4								
	<i>Nitophyllum punctatum</i>						2		2		
	<i>Peyssonnelia sp.</i>		15	10	10	15	1	4	1	20	33
	<i>Phyllophora crispa</i>	1		10		20		1		1	2
	<i>Plocamium cartilagineum</i>		4								
	<i>Pterosiphonia complanata (%)</i>	1	23	10		4		1		10	27
<i>Rhodymenia pseudopalmata</i>		22		4	1	7	1	28			
Espèces opportunistes	<i>Desmarestia ligulata</i>										1

Annexe 7- Données brutes flore Abbadia

ABBADIA (43°23.134 - 1°45.395)											
14/06/2017	N2 - 3 m	10h28 - 11h20									
Espèces caractéristiques		Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8	Q9	Q10
	<i>Cystoseira baccata</i>			1		1			2		1
	<i>Cystoseira tamariscifolia</i>	2		1		1					
	<i>Cladostephus spongiosus</i>					2		4		1	
Phéophycées	<i>Dichtyopteris polypodioides</i>										2
	<i>Dictyota dichotoma</i>		2								
	<i>Stypocaulon scoparium</i>		2	10	6	4		15	6	10	
	<i>Taonia atomaria</i>			12		10		1	1		
	<i>Zanardinia typus</i>						27		1		
	Brune encroutante (%)	60	20	8	20	20		4	45	1	10
	<i>Acrosorium sp.</i>			1							
	<i>Bonnemaisonia asparagoides</i>			1		1					
	<i>Callophyllis laciniata</i>		1				1				4
	<i>Chondracanthus acicularis</i>	2						1			
	<i>Chondria coerulescens</i>	1									
	<i>Corallina sp.</i>	60	1	2	8	8		8	6	12	3
	<i>Drachiella spectabilis</i>		3				2				
	<i>Gelidium spp</i>	2	7	40		1		2		8	1
	<i>Gymnogongrus griffithsia</i>			1							
	<i>Halopytis incurvus</i>		4				8		2		2
	<i>Halurus equisetifolius</i>		8		1	1	27			1	
	<i>Jania rubens</i>		12		14	10		2	15		26
Rhodophycées	<i>Lithothamnion incrustans (%)</i>	15	10	6	10	4	30	15	20	2	5
	<i>Peyssonnelia sp.</i>		3			2					
	<i>Phymatolithon lenormandii</i>	10		6		4		2		2	
	<i>Plocamium cartilagineum</i>		7	1	5			1	19		6
	<i>Pterosiphonia pennata</i>				3						1
	<i>Pterosiphonia complanata (%)</i>		39		23			2	9	1	3
	<i>Rhodymenia pseudopalmata</i>		6		5		3	1			
	Rouge encroutante (%)	1		1		6		1		1	
	<i>Scinaia furcellata</i>					1					
	<i>Sphaerococcus coronopifolius</i>	1									
	<i>Spondylothamnion multifidum</i>							2			
	Espèces opportunistes	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8	Q9	Q10
Chlorophycées	<i>Cladophora spp.</i>	1	2	1							1
	<i>Codium spp.</i>		2								
	<i>Enteromorpha spp.</i>	2	1	10	4			4	4	14	4
	<i>Ulva spp.</i>	16		10	2	2	68	20	4	1	
Phéophycées	<i>Desmarestia ligulata</i>								1		
Rhodophycées	<i>Ceramium spp.</i>	6	6	2				1		2	
	<i>Polysiphonia spp.</i> (hormis <i>P. lanosa</i> et <i>P. elongata</i>)	2		1		2					2

ABBADIA (43°24.068 - 1°45.474)											
22/06/2017	N3 - 25m	13h33-14h25									
Espèces caractéristiques		Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8	Q9	Q10
	<i>Carpomitra costata</i>				18		9	20	6		
	<i>Cladostephus spongiosus</i>	4									
	<i>Dichtyopteris polypodioides</i>	4		2	4		9		16		
	<i>Dictyota dichotoma</i>	10	10	4							
Phéophycées	<i>Halopteris filicina</i>		1				1	16			
	Brune encroutante (%)				30			1			
	<i>Acrosorium sp.</i>	12		15		10		10			
	<i>Bonnemaisonia asparagoides</i>	40		10		1	6	4			
	<i>Callophyllis laciniata</i>	14	8	10		90	3	30	3		
	<i>Calliblepharis ciliata</i>		38		65		6		16		
	<i>Crysymenia ventricosa</i>						2				
	<i>Drachiella spectabilis</i>	1	12	1	3	1	4				
	<i>Gymnogongrus griffithsia</i>								20		
	<i>Heterosiphonia plumosa</i>	20	14	30	27	10	29	10	20		
Rhodophycées	<i>Lithothamnion incrustans (%)</i>	4	20	2	10		10	2	40		
	<i>Mesophyllum lichenoides</i>					1					
	<i>Peyssonnelia sp.</i>	10	4	10			4	2	4		
	<i>Phyllariopsis brevipes</i>	1		1							
	<i>Phyllophora crispa</i>		4			2		1			
	<i>Plocamium cartilagineum</i>						38		2		
	<i>Pterosiphonia pennata</i>	10		10		10		10			
	<i>Pterosiphonia complanata (%)</i>	30	6	30		10	8	10			
	<i>Rhodymenia pseudopalmata</i>	2	9		29		14	1	4		
	Rouge encroutante (%)					10					
	Espèces opportunistes	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8	Q9	Q10
Chlorophycées	Ectocarpales								1		
	<i>Ceramium spp.</i>								21		
Rhodophycées	<i>Dasyisiphonia japonica</i>				4						

ABBADIA (43°24.132 - 1°45.509)												
13/06/2017	N4 - 30 m	10h40 - 13h37										
Espèces caractéristiques		Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8	Q9	Q10	Q11
Phéophycées	<i>Dictyopteris polypodioides</i>	2		2		15	21	12	3	1	5	
	<i>Dictyota dichotoma</i>	1		10		1		8		2		2
	<i>Halopteris filicina</i>	16	2	12	8	8	8	18		32		20
	Brune encroustante									8		1
Rhodophycées	<i>Acrosorium venulosum</i>	2		8		10		8		4		10
	<i>Calliblepharis ciliata</i>		1									
	<i>Callophyllis laciniata</i>		31		6						4	
	<i>Drachiella spectabilis</i>	6	3	10	2	10	6	15	6	20	7	30
	<i>Gelidium sp</i>	8	26	2		1		1	2			
	<i>Heterosiphonia plumosa</i>		12	1	39	6	24		43	8	35	6
	<i>Lithothamnion incrustans (%)</i>	20	2	10		10	40	8		10		10
	<i>Mesophyllum lichenoides</i>									2	1	
	<i>Peyssonnelia sp.</i>	12	14	16		18	17	6	13	10	9	12
	<i>Phyllophora crispa</i>	2		2		2	1	15	1	3	8	12
	<i>Plocamium cartilagineum</i>				2		3		1			
<i>Rhodymenia pseudopalmata</i>		23		100	6	9	18	4		16	1	
	Espèces opportunistes	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8	Q9	Q10	Q11
	<i>Hincksia sp.</i>						1					
Rhodophycées	<i>Hypoglossum hypoglossoides</i>				3				2			
	<i>Dasysiphonia japonica</i>		2									

Annexe 8- Données brutes faune Alcyons 2017

Station	Niveau	Prof en m.	Groupe	Espèce	Nombre ou %	Quadrat présent	Nbre quadrat	Densité m ²
ALCYONS S	2	3	Bryozoaire	Bryozoaire encroûtant (%)	2	2	10	0.8
ALCYONS S	4	20	Cnidaire	<i>Caryophyllia smithii</i>	1	1	10	0.4
ALCYONS S	4	20	Cnidaire	<i>Sagartia troglodites</i>	1	1	10	0.4
ALCYONS S	4	20	Cnidaire	Hydraises indéterminés	10	4	10	4
ALCYONS S	4	20	Cnidaire	<i>Sertularella sp.</i>	50	1	10	20
ALCYONS S	2	3	Echinoderme	<i>Holothuria tubulosa</i>	1	1	10	0.4
ALCYONS S	4	20	Echinoderme	<i>Holothuria tubulosa</i>	1	1	10	0.4
ALCYONS S	2	3	Mollusque	<i>Gibbula cinerea</i>	5	1	10	2
ALCYONS S	2	3	Mollusque	<i>Nassarius incrassatus</i>	5	3	10	2
ALCYONS S	4	20	Mollusque	<i>Calliostoma zizyphinum</i>	1	1	10	0.4
ALCYONS S	4	20	Mollusque	<i>Cerithium spp.</i>	6	1	10	2.4
ALCYONS S	4	20	Mollusque	<i>Nassarius reticulatus</i>	4	1	10	1.6
ALCYONS S	4	20	Mollusque	<i>Recellaria dubia</i>	8	5	10	3.2
ALCYONS S	2	3	Spongiaire	<i>Cliona celata</i>	1	1	10	0.4
ALCYONS S	2	3	Spongiaire	<i>Grantia compressa</i>	3	2	10	1.2
ALCYONS S	2	3	Spongiaire	<i>Sycon sp.</i>	18	5	10	7.2
ALCYONS S	4	20	Spongiaire	<i>Diptosoma spongiforme</i>	1	1	10	0.4
ALCYONS S	2	3	Tunicier	Ascidies encroûtantes	3	3	10	1.2

Annexe 9- Données brutes faune Socoa 2017

Station	Niveau	Profondeur	Groupe	Espèce	Recouvrement	Quadrat présent	Nbre total quadrat	Densité m2
SOCOA	N2	3	Spongiaire	<i>Sycon sp.</i>	1	1	10	0.4
SOCOA	N2	3	Spongiaire	Orange encroûtante (%)	1	1	10	0.4
SOCOA	N2	3	Echinoderme	<i>Holothuria tubulosa</i>	1	1	10	0.4
SOCOA	N2	3	Mollusque	<i>Callosoma zephyrium</i>	2	1	10	0.8
SOCOA	N2	3	Cnidaire	<i>Aiptasia mutabilis</i>	1	1	10	0.4
SOCOA	N2	3	Cnidaire	<i>Anemonia viridis</i>	2	1	10	0.8
SOCOA	N2	3	Mollusque	<i>Cerithium spp.</i>	5	1	10	2
SOCOA	N2	3	Mollusque	<i>Nassarius incrassatus</i>	8	1	10	3.2
SOCOA	N2	3	Mollusque	<i>Roccellaria dubia</i>	3	1	10	1.2
SOCOA	N3	20	Spongiaire	<i>Aplysina sp.</i>	1	1	8	0.5
SOCOA	N3	20	Bryozoaire	Bryozoaire encroûtant (%)	4	4	8	2
SOCOA	N3	20	Annelide	<i>Sabella discifera</i>	3	1	8	1.5
SOCOA	N3	20	Spongiaire	<i>Diplosoma spongiforme</i>	1	1	8	0.5
SOCOA	N3	20	Cnidaire	<i>Caryophyllia smithii</i>	1	1	8	0.5
SOCOA	N3	20	Cnidaire	<i>Aglaophenia sp.</i>	1	1	8	0.5
SOCOA	N3	20	Cnidaire	<i>Kirchenpaueria pinnata</i>	2	1	8	1
SOCOA	N3	20	Mollusque	<i>Nassarius incrassatus</i>	4	4	8	2
SOCOA	N4	24	Spongiaire	<i>Aplysina sp.</i>	1	1	10	0.4
SOCOA	N4	24	Spongiaire	<i>Sycon sp.</i>	2	2	10	0.8
SOCOA	N4	24	Annelide	Annélides polychètes	6	1	10	2.4
SOCOA	N4	24	Echinoderme	<i>Holothuria forskali</i>	1	1	10	0.4
SOCOA	N4	24	Echinoderme	<i>Holothuria tubulosa</i>	1	1	10	0.4
SOCOA	N4	24	Cnidaire	<i>Corynactis viridis</i>	1	1	10	0.4
SOCOA	N4	24	Cnidaire	<i>Gymnangium montagui</i>	5	5	10	2
SOCOA	N4	24	Cnidaire	<i>Nemertea antennina</i>	1	1	10	0.4
SOCOA	N4	24	Mollusque	<i>Cerithium spp.</i>	1	1	10	0.4
SOCOA	N4	24	Mollusque	<i>Diaphanosoria latosticta</i>	1	1	10	0.4
SOCOA	N4	24	Mollusque	<i>Felimare tricolor</i>	1	1	10	0.4
SOCOA	N4	24	Mollusque	<i>Nassarius incrassatus</i>	1	1	10	0.4
SOCOA	N4	24	Mollusque	<i>Octopus vulgaris</i>	1	1	10	0.4

Annexe 10- Données brutes faune Abbadia en 2017

Station	Niveau	Prof en m.	Groupe	Espèce	Nombre ou %	Quadrat présent	Nbre quadrat	Densité m ²
ABBADIA	N2	3	Spongiaire	Orange encroûtante (%)	4	4	10	1.6
ABBADIA	N2	3	Annelide	Serpulidae	1	1	10	0.4
ABBADIA	N4	30	Annelide	Annélides polychètes	34	2	10	13.6
ABBADIA	N4	30	Annelide	<i>Salmacina dysteri</i>	3	2	10	1.2
ABBADIA	N4	30	Annelide	Serpulidae	5	5	10	2
ABBADIA	N4	30	Annelide	<i>Polycera spp</i>	1	1	10	0.4
ABBADIA	N3	25	Annelide	Annélides polychètes	4	4	8	1.6
ABBADIA	N4	30	Bryozoaire	Bryozoaire encroûtant (%)	6	5	10	2.4
ABBADIA	N4	30	Bryozoaire	<i>Phoronis</i>	30	1	10	12
ABBADIA	N2	3	Cnidaire	<i>Anemonia viridis</i>	2	2	10	0.8
ABBADIA	N2	3	Cnidaire	<i>Corynactis viridis</i>	2	1	10	0.8
ABBADIA	N4	30	Cnidaire	<i>Actinothoe sphyrodeta</i>	1	1	10	0.4
ABBADIA	N4	30	Cnidaire	<i>Corynactis viridis</i>	26	5	10	10.4
ABBADIA	N4	30	Cnidaire	<i>Aglaophenia sp.</i>	17	4	10	6.8
ABBADIA	N4	30	Cnidaire	Hydraires indéterminés	22	5	10	8.8
ABBADIA	N4	30	Cnidaire	<i>Nemertesia antennina</i>	1	1	10	0.4
ABBADIA	N4	30	Cnidaire	<i>Sertularella sp.</i>	50	2	10	20
ABBADIA	N3	25	Cnidaire	Hydraires indéterminés	2	1	8	0.8
ABBADIA	N2	3	Crustace	<i>Porcellana platycheles</i>	1	1	10	0.4
ABBADIA	N2	3	Echinoderme	<i>Paracentrotus lividus</i>	9	3	10	3.6
ABBADIA	N4	30	Echinoderme	<i>Echinaster sepositus</i>	1	1	10	0.4
ABBADIA	N3	25	Echinoderme	<i>Holothuria forskali</i>	1	1	8	0.4
ABBADIA	N2	3	Mollusque	<i>Cerithium spp.</i>	56	5	10	22.4
ABBADIA	N2	3	Mollusque	<i>Nassarius reticulatus</i>	7	3	10	2.8
ABBADIA	N2	3	Mollusque	<i>Peltdoris atomaculata</i>	1	1	10	0.4
ABBADIA	N4	30	Mollusque	<i>Rocellaria dubia</i>	6	4	10	2.4
ABBADIA	N3	25	Mollusque	<i>Bolma rugosa</i>	1	1	8	0.4
ABBADIA	N3	25	Mollusque	<i>Cerithium spp.</i>	14	4	8	5.6
ABBADIA	N3	25	Mollusque	<i>Crimora papillata</i>	1	1	8	0.4
ABBADIA	N3	25	Mollusque	<i>Recellaria dubia</i>	1	1	8	0.4
ABBADIA	N2	3	Spongiaire	<i>Axinella sp.</i>	1	1	10	0.4
ABBADIA	N4	30	Spongiaire	Orange encroûtante (%)	3	2	10	1.2
ABBADIA	N4	30	Spongiaire	<i>Cliona celata</i>	10	1	10	4
ABBADIA	N4	30	Spongiaire	Eponge encroûtante (%)	3	2	10	1.2
ABBADIA	N4	30	Spongiaire	<i>Halichondria sp.</i>	1	1	10	0.4
ABBADIA	N4	30	Spongiaire	<i>Myxilla sp.</i>	2	2	10	0.8
ABBADIA	N4	30	Spongiaire	<i>Sycon sp.</i>	25	4	10	10
ABBADIA	N3	25	Spongiaire	Orange encroûtante (%)	1	1	8	0.4
ABBADIA	N4	30	Tunicier	Ascidies encroûtantes	7	5	10	2.8
ABBADIA	N4	30	Tunicier	Ascidies indeterm.	1	1	10	0.4

Annexe 11- Données brutes épibioses *Cystoseira baccata*

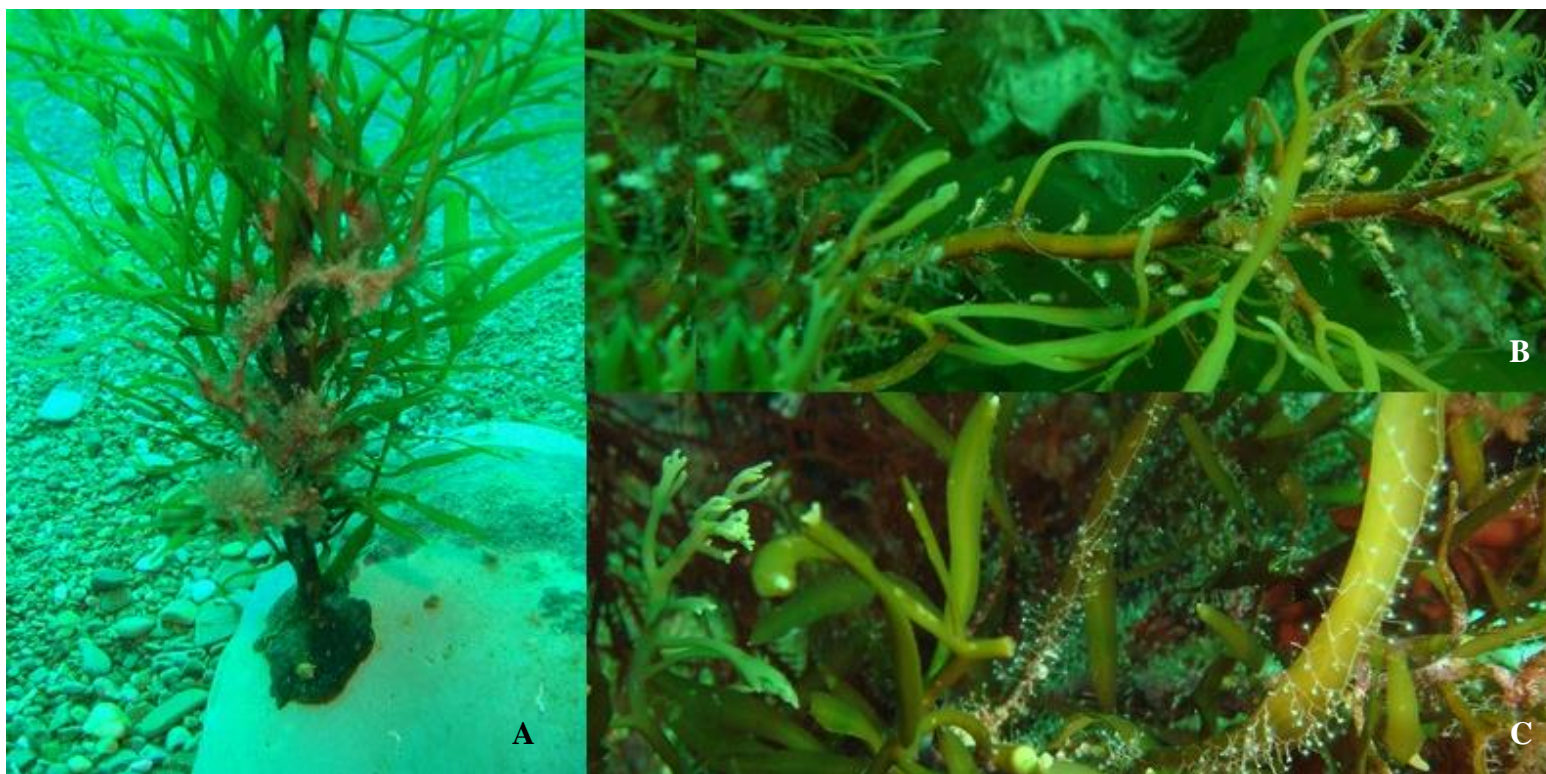
N°stipe	N	Station	Date	Heure	Prof	Long Tot (en cm)	Long. épiphytée (en cm)	Surface tot. épiphytes (en cm ²)	Epibiose 1	Epibiose 2	Epibiose 3	Epibiose 4	Epibiose 5
1	3	Abbadia	13/06/2017	14h06	24	26	18	25	Asparagopsis armata	Acrosorium	Halopteris filicina	Lithophyllum incrusta	Dictyota dichotoma
2	3	Abbadia	13/06/2017	14h06	24	18	14	12	Electra pilosa	Acrosorium	Hydrozoa	Dictyota dichotoma	
3	3	Abbadia	13/06/2017	14h06	24	19	14	14	Asparagopsis armata	Lithophyllum incrustans	Hydrozoa	Gracilaria pultipartita	
4	3	Abbadia	13/06/2017	14h06	24	63	22	55	Lithophyllum incrustans	Hydrozoa	Calliblepharis ciliata		
5	3	Abbadia	03/07/2017	11h16	24	9	4	1	Acrosorium	Heterosiphonia plumosa			
6	3	Abbadia	03/07/2017	11h16	24	43	18	10	Acrosorium	Lithophyllum incrustans	Campanularia	Aglaophenia sp.	
7	3	Abbadia	03/07/2017	11h16	24	32	12	6	Hydrozoa	Aglaophenia sp.	Lithophyllum incrustans		
8	3	Abbadia	03/07/2017	11h16	24	22	8	2	Hydrozoa	Acrosorium	Aglaophenia sp.	Lithophyllum incrustans	
9	3	Abbadia	03/07/2017	11h16	24	63	55	55	Lithophyllum incrustans	Aglaophenia sp.	Sertularella sp.	Brune encroutante	
10	3	Abbadia	03/07/2017	11h16	24	36	13	78	Lithophyllum incrustans	Aglaophenia sp.	Plocamium cartilagineum		
11	3	Abbadia	03/07/2017	11h16	24	30	8	8	Callophylis laciniata	Aglaophenia sp.			
12	3	Abbadia	04/07/2017	9h42	24	22	14	6	Hydrozoa	Lithophyllum incrustans	Bryozoaire		
13	3	Abbadia	04/07/2017	9h42	24	43	6	2	Hydrozoa	Lithophyllum incrustans	Rouge encroutante		
14	3	Abbadia	04/07/2017	9h42	24	14	7	7	Rhodymenia pseudopalmata	Aglaophenia sp.			
15	3	Abbadia	04/07/2017	9h42	24	17	8	16	Rhodymenia pseudopalmata				
16	3	Abbadia	04/07/2017	9h42	24	38	20	10	Lithophyllum incrustans				
17	3	Abbadia	04/07/2017	9h42	24	58	28	14	Lithophyllum incrustans				
18	3	Abbadia	04/07/2017	9h42	24	23	5	5	Rhodymenia pseudopalmata	Aglaophenia sp.	Lithophyllum incrustans		
1	2	Abbadia	19/06/2017	11h04	8	23	11	8	Heterosiphonia plumosa	Polysiphonia			
2	2	Abbadia	19/06/2017	11h04	8	19	16	2	Asparagopsis armata				
3	2	Abbadia	19/06/2017	11h04	8	18	12	2	Asparagopsis armata				
4	2	Abbadia	19/06/2017	11h04	8	22	10	6	Polysiphonia	Asparagopsis armata			
5	2	Abbadia	19/06/2017	11h04	8	26	8	4	Polysiphonia	Asparagopsis armata	Bonnemaisonia asparagoides		
6	2	Abbadia	19/06/2017	11h04	8	30	23	40	Aglaophenia sp.	Falkenbergia rufolanosa	Rhodymenia pseudopalmata		
7	2	Abbadia	19/06/2017	11h04	8	26	10	20	Falkenbergia rufolanosa	Plocamium cartilagineum			
8	2	Abbadia	19/06/2017	11h04	8	25	25	50	Plocamium cartilagineum	Jania rubens	Phyllophora crispa		
9	2	Abbadia	19/06/2017	11h04	8	12	6	6	Falkenbergia rufolanosa	Aglaophenia sp.			
10	2	Abbadia	19/06/2017	11h04	8	18	12	2	Plocamium cartilagineum	Falkenbergia rufolanosa	Brune encroutante	Lithophyllum incrustans	

N°stipe	N	N	Date	Heure	Prof	Long Tot (en cm)	Long. épiphytée (en cm)	Surface tot. épiphytes (en cm²)	Epibiose 1	Epibiose 2	Epibiose 3	Epibiose 4	Epibiose 5
1	3	Socoo	21/06/2017	9h45	19	24	9	4		Acrosorium			
2	3	Socoo	21/06/2017	9h45	19	23	18	6	Heterosiphonia plumosa	Acrosorium	Heterosiphonia plumosa		Drachiella spectabilis
3	3	Socoo	21/06/2017	9h45	19	22	6	2	Lithophyllum incrustans	Acrosorium	Sabella discifera	Aglaophenia	Heterosiphonia plumosa
4	3	Socoo	21/06/2017	9h45	19	20	6	6	Lithophyllum incrustans	Acrosorium	Hydrozoa	Aglaophenia	Heterosiphonia plumosa
5	3	Socoo	21/06/2017	9h45	19	11	4	4	Lithophyllum incrustans	Acrosorium	Hydrozoa	Heterosiphonia plumosa	Drachiella spectabilis
6	3	Socoo	21/06/2017	9h45	19	23	20	6	Lithophyllum incrustans	Acrosorium	Heterosiphonia plumosa	Aglaophenia	
7	3	Socoo	21/06/2017	9h45	19	8	1	1	Heterosiphonia plumosa	Acrosorium			
8	3	Socoo	21/06/2017	9h45	19	24	8	4	Heterosiphonia plumosa	Acrosorium	Hydrozoa		Drachiella spectabilis
9	3	Socoo	23/06/2017	13h32	19	27	20	12	Hydrozoa	Lithophyllum incrustans	Acrosorium	Sabella discifera	Sycon
10	3	Socoo	23/06/2017	13h32	19	18	10	8	Hydrozoa	Lithophyllum incrustans	Rouge encrustante	Sabella discifera	
11	3	Socoo	23/06/2017	13h32	19	24	20	8	Hydrozoa	Lithophyllum incrustans	Acrosorium	Sabella discifera	Peyssonnelia
12	3	Socoo	23/06/2017	13h32	19	28	18	6	Hydrozoa	Lithophyllum incrustans	Acrosorium	Aglaophenia	Peyssonnelia
13	3	Socoo	23/06/2017	13h32	19	26	14	6	Hydrozoa	Lithophyllum incrustans	Acrosorium	Polysiphonia	Peyssonnelia
14	3	Socoo	23/06/2017	13h32	19	27	9	4	Hydrozoa	Lithophyllum incrustans	Acrosorium	Sabella discifera	Peyssonnelia
15	3	Socoo	23/06/2017	13h32	19	30	14	7	Aglaophenia sp.	Campanularia	Palmaria palmata	Lithophyllum incrustans	
16	3	Socoo	23/06/2017	13h32	19	20	11	5	Aglaophenia sp.	Campanularia			Brune encrustante
17	3	Socoo	23/06/2017	13h32	19	32	15	8	Aglaophenia sp.	Campanularia	Palmaria palmata		
18	3	Socoo	23/06/2017	13h32	19	36	15	30	Aglaophenia sp.	Campanularia	Palmaria palmata	Lithophyllum incrustans	
19	3	Socoo	23/06/2017	13h32	19	32	17	9	Aglaophenia sp.	Campanularia	Palmaria palmata		Brune encrustante
1	2	Socoo	14/06/2017	13h48	3	28	14	6	Lithophyllum incrustans	Acrosorium	Electra pilosa	Heterosiphonia plumosa	Asparagopsis armata
2	2	Socoo	14/06/2017	13h48	3	38	22	6	Lithophyllum incrustans	Acrosorium	Polysiphonia sp.	Jania rubens	
3	2	Socoo	14/06/2017	13h48	3	48	32	10	Lithophyllum incrustans	Acrosorium	Electra pilosa	Heterosiphonia plumosa	Polysiphonia sp.
4	2	Socoo	14/06/2017	13h48	3	28	12	2	Lithophyllum incrustans			Heterosiphonia plumosa	
5	2	Socoo	14/06/2017	13h48	3	52	48	12	Lithophyllum incrustans		Sphaerococcus coronopifo	Heterosiphonia plumosa	Asparagopsis armata
6	2	Socoo	14/06/2017	13h48	3	35	17	120	Lithophyllum incrustans	Jania rubens	Halymeria latifolia		
7	2	Socoo	14/06/2017	13h48	3	30	22	44	Lithophyllum incrustans	Dichtyota dichotoma	Electra pilosa	Falkenbergia rufolanosa	
8	2	Socoo	14/06/2017	13h48	3	49	32	32	Lithophyllum incrustans	Aglaophenia sp.		Falkenbergia rufolanosa	Plocamium cartilagineum
9	2	Socoo	14/06/2017	13h48	3	42	34	20	Lithophyllum incrustans	Aglaophenia sp.			Plocamium cartilagineum
10	2	Socoo	14/06/2017	13h48	3	30	23	70	Lithophyllum incrustans	Rhodymenia speudopalma	Aglaophenia sp.		Plocamium cartilagineum
11	2	Socoo	21/06/2017	9h45	3	30	15	45	Falkenbergia rufolanosa	Rhodymenia speudopalma			
12	2	Socoo	21/06/2017	9h45	3	40	14	28	Falkenbergia rufolanosa	Rhodymenia speudopalma			
13	2	Socoo	21/06/2017	9h45	3	33	12	24		Rhodymenia speudopalma	Aglaophenia sp.		

N°stipe	Station	Date	Heure	Profondeur	Long Tot (en cm)	Long. épiphytée (en cm)	Surface tot. épiphytes (en cm ²)	Epibiose 1	Epibiose 2	Epibiose 3	Epibiose 4	Epibiose 5
1	Socoo	14/06/2017	13h48	3	28	14	6	Lithophyllum incrustans	Acrosorium	Electra pilosa	Heterosiphonia plumosa	Asparagopsis armata
2	Socoo	14/06/2017	13h48	3	38	22	6	Lithophyllum incrustans	Acrosorium	Polysiphonia sp.	Jania rubens	
3	Socoo	14/06/2017	13h48	3	48	32	10	Lithophyllum incrustans	Acrosorium	Electra pilosa	Heterosiphonia plumosa	Polysiphonia sp.
4	Socoo	14/06/2017	13h48	3	28	12	2	Lithophyllum incrustans			Heterosiphonia plumosa	
5	Socoo	14/06/2017	13h48	3	52	48	12	Lithophyllum incrustans		Sphaerococcus coronopifolius	Heterosiphonia plumosa	Asparagopsis armata
6	Socoo	14/06/2017	13h48	3	35	17	120	Lithophyllum incrustans	Jania rubens	Halymenia latifolia		
7	Socoo	14/06/2017	13h48	3	30	22	44	Lithophyllum incrustans	Dichtyota dichotoma	Electra pilosa	Falkenbergia rufolanosa	
8	Socoo	14/06/2017	13h48	3	49	32	32	Lithophyllum incrustans	Aglaophenia sp.		Falkenbergia rufolanosa	Plocamium cartilagineum
9	Socoo	14/06/2017	13h48	3	42	34	20	Lithophyllum incrustans	Aglaophenia sp.			Plocamium cartilagineum
10	Socoo	14/06/2017	13h48	3	30	23	70	Lithophyllum incrustans	Rhodomenia pseudopalmeta	Aglaophenia sp.		Plocamium cartilagineum
11	Socoo	21/06/2017	9h45	3	30	15	45	Falkenbergia rufolanosa	Rhodomenia pseudopalmeta			
12	Socoo	21/06/2017	9h45	3	40	14	28	Falkenbergia rufolanosa	Rhodomenia pseudopalmeta			
13	Socoo	21/06/2017	9h45	3	33	12	24		Rhodomenia pseudopalmeta	Aglaophenia sp.		
1	Alcyons	21/06/2017	13h30	3	20	4	2	Lithophyllum incrustans	Dictyota dichotoma	Hydrozoa	Polysiphonia spp.	
2	Alcyons	21/06/2017	13h30	3	8	2	2	Jania rubens	Polysiphonia spp.			
3	Alcyons	21/06/2017	13h30	3	42	38	25	Lithophyllum incrustans	Acrosorium	Hydrozoa	Sphaerococcus coronopifolius	D. dichotoma
4	Alcyons	21/06/2017	13h30	3	39	28	6	Lithophyllum incrustans	Acrosorium	Ponte sepia officinalis	Polysiphonia spp.	D. dichotoma
5	Alcyons	21/06/2017	13h30	3	36	22	10	Lithophyllum incrustans	Acrosorium	Ponte sepia officinalis	Polysiphonia spp.	D. dichotoma
6	Alcyons	21/06/2017	13h30	3	18	2	1	Falkenbergia rufolanosa				
7	Alcyons	21/06/2017	13h30	3	18	6	6	Falkenbergia rufolanosa	Bonnemaisonia asparagoides			
8	Alcyons	21/06/2017	13h30	3	31	24	24	Falkenbergia rufolanosa	Lithophyllum incrustans	Rhodomenia pseudopalmeta	Callophyllis laciniata	Aglaophenia sp.
9	Alcyons	21/06/2017	13h30	3	20	16	32	Falkenbergia rufolanosa	Lithophyllum incrustans	Rhodomenia pseudopalmeta	Gracilaria multipartita	
10	Alcyons	21/06/2017	13h30	3	22	22	30	Falkenbergia rufolanosa	Rhodomenia pseudopalmeta			

Annexe 12- Photos d'épibioses de *Cystoseira baccata*

A : Vue générale d'un pied de *Cystoseira baccata* B : *Aglaophenia pluma* C: *Campanularia* sp.



Annexe 13- Mesures de pieds de *Cystoseira baccata*

ABBADIA Q-

Date	Niveau	Profondeur	Espèce	Quadrat	Longueur cm
14/06/2017	2	3	<i>C. tamariscifolia</i>	Q1	36
14/06/2017	2	3	<i>C. tamariscifolia</i>	Q2	32
14/06/2017	2	3	<i>C. tamariscifolia</i>	Q2	31
14/06/2017	2	3	<i>C. tamariscifolia</i>	Q2	18
14/06/2017	2	3	<i>C. tamariscifolia</i>	Q3	23
14/06/2017	2	3	<i>C. tamariscifolia</i>	Q4	28
14/06/2017	2	3	<i>C. tamariscifolia</i>	Q4	26
14/06/2017	2	3	<i>C. baccata</i>	Q5	19
14/06/2017	2	3	<i>C. baccata</i>	Q5	16
14/06/2017	2	3	<i>C. tamariscifolia</i>	Q6	18
14/06/2017	2	3	<i>C. tamariscifolia</i>	Q6	43
14/06/2017	2	3	<i>C. tamariscifolia</i>	Q7	29
14/06/2017	2	3	<i>C. tamariscifolia</i>	Q8	27
14/06/2017	2	3	<i>C. tamariscifolia</i>	Q8	33
14/06/2017	2	3	<i>C. tamariscifolia</i>	Q8	30
14/06/2017	2	3	<i>C. tamariscifolia</i>	Q9	17
14/06/2017	2	3	<i>C. tamariscifolia</i>	Q9	29
14/06/2017	2	3	<i>C. tamariscifolia</i>	Q10	18
14/06/2017	2	3	<i>C. tamariscifolia</i>	Q10	8
14/06/2017	2	3	<i>C. tamariscifolia</i>	Q10	16
14/06/2017	2	3	<i>C. tamariscifolia</i>	Q11	25
14/06/2017	2	3	<i>C. tamariscifolia</i>	Q12	23
14/06/2017	2	3	<i>C. tamariscifolia</i>	Q12	12
14/06/2017	2	3	<i>C. tamariscifolia</i>	Q12	22
14/06/2017	2	3	<i>C. tamariscifolia</i>	Q13	36
14/06/2017	2	3	<i>C. tamariscifolia</i>	Q13	18
14/06/2017	2	3	<i>C. tamariscifolia</i>	Q14	19
14/06/2017	2	3	<i>C. tamariscifolia</i>	Q14	18
14/06/2017	2	3	<i>C. baccata</i>	Q15	12
14/06/2017	2	3	<i>C. tamariscifolia</i>	Q16	20
14/06/2017	2	3	<i>C. tamariscifolia</i>	Q17	18
14/06/2017	2	3	<i>C. tamariscifolia</i>	Q18	33
14/06/2017	2	3	<i>C. tamariscifolia</i>	Q19	19
14/06/2017	2	3	<i>C. tamariscifolia</i>	Q20	35
14/06/2017	2	3	<i>C. tamariscifolia</i>	Q20	22
19/06/2017	2	8	<i>C. baccata</i>	Q1	23
19/06/2017	2	8	<i>C. baccata</i>	Q2	19
19/06/2017	2	8	<i>C. baccata</i>	Q3	18
19/06/2017	2	8	<i>C. baccata</i>	Q4	22

19/06/2017	2	8	C. baccata	Q5	26
19/06/2017	2	8	C. baccata	Q6	30
19/06/2017	2	8	C. baccata	Q7	24
19/06/2017	2	8	C. baccata	Q7	26
19/06/2017	2	8	C. baccata	Q7	13
19/06/2017	2	8	C. baccata	Q7	14
19/06/2017	2	8	C. baccata	Q8	12
19/06/2017	2	8	C. baccata	Q8	14
19/06/2017	2	8	C. baccata	Q9	25
19/06/2017	2	8	C. baccata	Q10	18
19/06/2017	2	13	C. baccata	Q1	53
19/06/2017	2	13	C. baccata	Q1	12
19/06/2017	2	13	C. baccata	Q1	57
19/06/2017	2	13	C. baccata	Q1	52
19/06/2017	2	13	C. baccata	Q1	13
19/06/2017	2	13	C. baccata	Q2	49
19/06/2017	2	13	C. baccata	Q2	47
19/06/2017	2	13	C. baccata	Q2	52
19/06/2017	2	13	C. baccata	Q2	48
19/06/2017	2	13	C. baccata	Q2	37
19/06/2017	2	13	C. baccata	Q2	39
19/06/2017	2	13	C. baccata	Q2	43
19/06/2017	2	13	C. baccata	Q2	53
19/06/2017	2	13	C. baccata	Q2	41
19/06/2017	2	13	C. baccata	Q3	63
19/06/2017	2	13	C. baccata	Q3	50
19/06/2017	2	13	C. baccata	Q3	55
19/06/2017	2	13	C. baccata	Q3	58
19/06/2017	2	13	C. baccata	Q3	63
19/06/2017	2	13	C. baccata	Q4	61
19/06/2017	2	13	C. baccata	Q4	53
19/06/2017	2	13	C. baccata	Q4	49
19/06/2017	2	13	C. baccata	Q4	56
19/06/2017	2	13	C. baccata	Q4	43
19/06/2017	2	13	C. baccata	Q4	62
19/06/2017	2	13	C. baccata	Q4	37
19/06/2017	2	13	C. baccata	Q4	42
19/06/2017	2	13	C. baccata	Q5	18
19/06/2017	2	13	C. baccata	Q5	47
19/06/2017	2	13	C. baccata	Q5	48
19/06/2017	2	13	C. baccata	Q5	14
19/06/2017	2	13	C. baccata	Q5	51
19/06/2017	2	13	C. baccata	Q6	74
19/06/2017	2	13	C. baccata	Q6	50

19/06/2017	2	13	C. baccata	Q6	40
19/06/2017	2	13	C. baccata	Q6	18
19/06/2017	2	13	C. baccata	Q6	42
19/06/2017	2	13	C. baccata	Q6	15
19/06/2017	2	13	C. baccata	Q6	15
19/06/2017	2	13	C. baccata	Q6	18
19/06/2017	2	13	C. baccata	Q6	61
19/06/2017	2	13	C. baccata	Q6	57
19/06/2017	2	13	C. baccata	Q7	47
19/06/2017	2	13	C. baccata	Q7	42
19/06/2017	2	13	C. baccata	Q7	40
19/06/2017	2	13	C. baccata	Q7	41
19/06/2017	2	13	C. baccata	Q7	47
19/06/2017	2	13	C. baccata	Q7	62
19/06/2017	2	13	C. baccata	Q7	53
19/06/2017	2	13	C. baccata	Q7	62
19/06/2017	2	13	C. baccata	Q7	66
19/06/2017	2	13	C. baccata	Q7	59
19/06/2017	2	13	C. baccata	Q7	58
19/06/2017	2	13	C. baccata	Q7	44
19/06/2017	2	13	C. baccata	Q7	45
19/06/2017	2	13	C. baccata	Q7	42
19/06/2017	2	13	C. baccata	Q8	44
19/06/2017	2	13	C. baccata	Q8	54
19/06/2017	2	13	C. baccata	Q8	41
19/06/2017	2	13	C. baccata	Q8	52
19/06/2017	2	13	C. baccata	Q8	54
19/06/2017	2	13	C. baccata	Q8	64
19/06/2017	2	13	C. baccata	Q8	17
19/06/2017	2	13	C. baccata	Q8	51
19/06/2017	2	13	C. baccata	Q8	46
19/06/2017	2	13	C. baccata	Q8	33
19/06/2017	2	13	C. baccata	Q8	38
19/06/2017	2	13	C. baccata	Q8	48
19/06/2017	2	13	C. baccata	Q8	51
19/06/2017	2	13	C. baccata	Q9	14
19/06/2017	2	13	C. baccata	Q9	15
19/06/2017	2	13	C. baccata	Q9	50
19/06/2017	2	13	C. baccata	Q9	44
19/06/2017	2	13	C. baccata	Q9	48
19/06/2017	2	13	C. baccata	Q9	43
19/06/2017	2	13	C. baccata	Q9	52
19/06/2017	2	13	C. baccata	Q9	30
19/06/2017	2	13	C. baccata	Q9	65

19/06/2017	2	13	C. baccata	Q9	35
19/06/2017	2	13	C. baccata	Q9	37
19/06/2017	2	13	C. baccata	Q9	50
19/06/2017	2	13	C. baccata	Q9	58
19/06/2017	2	13	C. baccata	Q9	52
19/06/2017	2	13	C. baccata	Q9	10
19/06/2017	2	13	C. baccata	Q10	20
19/06/2017	2	13	C. baccata	Q10	45
19/06/2017	2	13	C. baccata	Q10	50
19/06/2017	2	13	C. baccata	Q10	32
19/06/2017	2	13	C. baccata	Q10	34
19/06/2017	2	13	C. baccata	Q11	8
19/06/2017	2	13	C. baccata	Q11	56
19/06/2017	2	13	C. baccata	Q11	34
19/06/2017	2	13	C. baccata	Q11	43
19/06/2017	2	13	C. baccata	Q11	64
19/06/2017	2	18	C. baccata	Q1	17
19/06/2017	2	18	C. baccata	Q1	12
19/06/2017	2	18	C. baccata	Q1	38
19/06/2017	2	18	C. baccata	Q1	14
19/06/2017	2	18	C. baccata	Q2	34
19/06/2017	2	18	C. baccata	Q2	20
19/06/2017	2	18	C. baccata	Q2	48
19/06/2017	2	18	C. baccata	Q2	21
19/06/2017	2	18	C. baccata	Q3	43
19/06/2017	2	18	C. baccata	Q3	12
19/06/2017	2	18	C. baccata	Q3	41
19/06/2017	2	18	C. baccata	Q3	44
19/06/2017	2	18	C. baccata	Q3	7
19/06/2017	2	18	C. baccata	Q3	11
19/06/2017	2	18	C. baccata	Q4	45
19/06/2017	2	18	C. baccata	Q4	35
19/06/2017	2	18	C. baccata	Q4	34
19/06/2017	2	18	C. baccata	Q4	12
19/06/2017	2	18	C. baccata	Q5	17
19/06/2017	2	18	C. baccata	Q5	48
19/06/2017	2	18	C. baccata	Q5	50
19/06/2017	2	18	C. baccata	Q5	37
19/06/2017	2	18	C. baccata	Q6	34
19/06/2017	2	18	C. baccata	Q6	17
19/06/2017	2	23	C. baccata	Q1	15
19/06/2017	2	23	C. baccata	Q1	14
19/06/2017	2	23	C. baccata	Q1	23
19/06/2017	2	23	C. baccata	Q2	25

19/06/2017	2	23	C. baccata	Q2	14
19/06/2017	2	23	C. baccata	Q2	8
19/06/2017	2	23	C. baccata	Q3	19
19/06/2017	2	23	C. baccata	Q3	18
19/06/2017	2	23	C. baccata	Q3	30
19/06/2017	2	23	C. baccata	Q3	35
19/06/2017	2	23	C. baccata	Q3	37
19/06/2017	2	23	C. baccata	Q4	25
19/06/2017	2	23	C. baccata	Q4	10
19/06/2017	2	23	C. baccata	Q4	35
19/06/2017	2	23	C. baccata	Q4	29
19/06/2017	2	23	C. baccata	Q4	9
19/06/2017	2	23	C. baccata	Q4	37
19/06/2017	2	23	C. baccata	Q4	22

SOCOA Q-

Date	Niveau	Profondeur	Espèce	Quadrat	Longueur cm
14/06/2017	2	3	C. baccata	Q1	38
14/06/2017	2	3	C. baccata	Q1	42
14/06/2017	2	3	C. baccata	Q1	40
14/06/2017	2	3	C. baccata	Q1	32
14/06/2017	2	3	C. baccata	Q1	48
14/06/2017	2	3	C. baccata	Q1	46
14/06/2017	2	3	C. baccata	Q1	32
14/06/2017	2	3	C. baccata	Q1	31
14/06/2017	2	3	C. baccata	Q1	7
14/06/2017	2	3	C. baccata	Q1	8
14/06/2017	2	3	C. baccata	Q1	14
14/06/2017	2	3	C. baccata	Q1	13
14/06/2017	2	3	C. baccata	Q1	32
14/06/2017	2	3	C. baccata	Q1	47
14/06/2017	2	3	C. baccata	Q1	12
14/06/2017	2	3	C. baccata	Q1	28
14/06/2017	2	3	C. baccata	Q2	26
14/06/2017	2	3	C. baccata	Q2	24
14/06/2017	2	3	C. baccata	Q2	31
14/06/2017	2	3	C. baccata	Q2	35
14/06/2017	2	3	C. baccata	Q2	34
14/06/2017	2	3	C. baccata	Q2	42
14/06/2017	2	3	C. baccata	Q2	35
14/06/2017	2	3	C. baccata	Q2	44
14/06/2017	2	3	C. baccata	Q2	31
14/06/2017	2	3	C. baccata	Q2	28

14/06/2017	2	3	C. baccata	Q2	37
14/06/2017	2	3	C. baccata	Q2	37
14/06/2017	2	3	C. baccata	Q3	12
14/06/2017	2	3	C. baccata	Q3	48
14/06/2017	2	3	C. baccata	Q3	44
14/06/2017	2	3	C. baccata	Q4	13
14/06/2017	2	3	C. baccata	Q4	54
14/06/2017	2	3	C. baccata	Q4	39
14/06/2017	2	3	C. baccata	Q4	23
14/06/2017	2	3	C. baccata	Q5	6
14/06/2017	2	3	C. baccata	Q5	6
14/06/2017	2	3	C. baccata	Q5	4
14/06/2017	2	3	C. baccata	Q5	12
14/06/2017	2	3	C. baccata	Q5	39
14/06/2017	2	3	C. baccata	Q5	43
14/06/2017	2	3	C. baccata	Q5	52
14/06/2017	2	3	C. baccata	Q5	61
14/06/2017	2	3	C. baccata	Q5	4
14/06/2017	2	3	C. baccata	Q5	6
14/06/2017	2	3	C. baccata	Q5	2
14/06/2017	2	3	C. baccata	Q5	7
14/06/2017	2	3	C. baccata	Q6	35
14/06/2017	2	3	C. baccata	Q6	20
14/06/2017	2	3	C. baccata	Q6	42
14/06/2017	2	3	C. baccata	Q6	25
14/06/2017	2	3	C. baccata	Q7	30
14/06/2017	2	3	C. baccata	Q7	16
14/06/2017	2	3	C. baccata	Q8	9
14/06/2017	2	3	C. baccata	Q8	12
14/06/2017	2	3	C. baccata	Q8	8
14/06/2017	2	3	C. baccata	Q8	8
14/06/2017	2	3	C. baccata	Q8	11
14/06/2017	2	3	C. baccata	Q8	10
14/06/2017	2	3	C. baccata	Q8	15
14/06/2017	2	3	C. baccata	Q9	35
14/06/2017	2	3	C. baccata	Q9	37
14/06/2017	2	3	C. baccata	Q9	47
14/06/2017	2	3	C. baccata	Q9	43
14/06/2017	2	3	C. baccata	Q10	16
14/06/2017	2	3	C. baccata	Q10	36
14/06/2017	2	8	C. baccata	Q1	5
14/06/2017	2	8	C. baccata	Q1	12
14/06/2017	2	8	C. baccata	Q1	17

14/06/2017	2	8	C. baccata	Q1	28
14/06/2017	2	8	C. baccata	Q1	16
14/06/2017	2	8	C. baccata	Q2	34
14/06/2017	2	8	C. baccata	Q3	40
14/06/2017	2	8	C. baccata	Q4	47
14/06/2017	2	8	C. baccata	Q5	50
14/06/2017	2	8	C. baccata	Q6	42
14/06/2017	2	8	C. baccata	Q6	66
14/06/2017	2	8	C. baccata	Q6	39
14/06/2017	2	8	C. baccata	Q6	42
14/06/2017	2	8	C. baccata	Q6	51
14/06/2017	2	8	C. baccata	Q6	39
14/06/2017	2	8	C. baccata	Q6	42
14/06/2017	2	8	C. baccata	Q7	49
14/06/2017	2	8	C. baccata	Q7	8
14/06/2017	2	8	C. baccata	Q8	16
14/06/2017	2	8	C. baccata	Q8	18
14/06/2017	2	8	C. baccata	Q9	19
14/06/2017	2	8	C. baccata	Q9	42
14/06/2017	2	8	C. baccata	Q9	46
14/06/2017	2	8	C. baccata	Q9	38
14/06/2017	2	8	C. baccata	Q9	36
14/06/2017	2	8	C. baccata	Q10	36
14/06/2017	2	8	C. baccata	Q10	48
14/06/2017	2	8	C. baccata	Q10	49
14/06/2017	2	8	C. baccata	Q10	42
14/06/2017	2	8	C. baccata	Q10	37
22/06/2017	2	13	C. baccata	Q1	68
22/06/2017	2	13	C. baccata	Q1	45
22/06/2017	2	13	C. baccata	Q1	53
22/06/2017	2	13	C. baccata	Q2	44
22/06/2017	2	13	C. baccata	Q3	38
22/06/2017	2	13	C. baccata	Q3	69
22/06/2017	2	13	C. baccata	Q3	53
22/06/2017	2	13	C. baccata	Q4	20
22/06/2017	2	13	C. baccata	Q4	47
22/06/2017	2	13	C. baccata	Q4	19
22/06/2017	2	13	C. baccata	Q4	4
22/06/2017	2	13	C. baccata	Q4	5
22/06/2017	2	13	C. baccata	Q5	54
22/06/2017	2	13	C. baccata	Q5	52
22/06/2017	2	13	C. baccata	Q5	26
22/06/2017	2	13	C. baccata	Q6	46

22/06/2017	2	13	C. baccata	Q7	43
22/06/2017	2	13	C. baccata	Q7	59
22/06/2017	2	13	C. baccata	Q7	41
22/06/2017	2	13	C. baccata	Q7	31
22/06/2017	2	13	C. baccata	Q7	27
22/06/2017	2	13	C. baccata	Q8	38
22/06/2017	2	13	C. baccata	Q8	45
22/06/2017	2	13	C. baccata	Q8	47
22/06/2017	2	13	C. baccata	Q9	60
22/06/2017	2	13	C. baccata	Q9	30
22/06/2017	2	13	C. baccata	Q10	25
22/06/2017	2	13	C. baccata	Q10	67
22/06/2017	2	18	C. baccata	Q1	43
22/06/2017	2	18	C. baccata	Q2	22
22/06/2017	2	18	C. baccata	Q2	19
22/06/2017	2	18	C. baccata	Q3	26
22/06/2017	2	18	C. baccata	Q4	24
22/06/2017	2	18	C. baccata	Q4	22
22/06/2017	2	18	C. baccata	Q5	20
22/06/2017	2	18	C. baccata	Q5	17
22/06/2017	2	18	C. baccata	Q6	37
22/06/2017	2	18	C. baccata	Q6	26
22/06/2017	2	18	C. baccata	Q6	40
22/06/2017	2	18	C. baccata	Q7	25
22/06/2017	2	18	C. baccata	Q7	22
22/06/2017	2	18	C. baccata	Q8	13
22/06/2017	2	18	C. baccata	Q9	21
22/06/2017	2	18	C. baccata	Q10	38
22/06/2017	2	18	C. baccata	Q10	29
22/06/2017	2	18	C. baccata	Q10	31
22/06/2017	2	18	C. baccata	Q11	15
22/06/2017	2	18	C. baccata	Q11	15
22/06/2017	2	18	C. baccata	Q11	18
22/06/2017	2	18	C. baccata	Q11	26
22/06/2017	2	18	C. baccata	Q11	11
22/06/2017	2	18	C. baccata	Q11	17
22/06/2017	2	18	C. baccata	Q11	19
22/06/2017	2	18	C. baccata	Q12	18
22/06/2017	2	18	C. baccata	Q12	54
22/06/2017	2	18	C. baccata	Q13	35
22/06/2017	2	18	C. baccata	Q13	16
21/06/2017	3	20	C. baccata	Q1	26

21/06/2017	3	20	C. baccata	Q1	8
21/06/2017	3	20	C. baccata	Q1	24
21/06/2017	3	20	C. baccata	Q2	19
21/06/2017	3	20	C. baccata	Q2	26
21/06/2017	3	20	C. baccata	Q3	23
21/06/2017	3	20	C. baccata	Q4	22
21/06/2017	3	20	C. baccata	Q5	23
21/06/2017	3	20	C. baccata	Q5	24
21/06/2017	3	20	C. baccata	Q6	30
21/06/2017	3	20	C. baccata	Q7	30
21/06/2017	3	20	C. baccata	Q7	12
21/06/2017	3	20	C. baccata	Q7	41
21/06/2017	3	20	C. baccata	Q8	20
21/06/2017	3	20	C. baccata	Q8	50
21/06/2017	3	20	C. baccata	Q8	35
21/06/2017	3	20	C. baccata	Q8	33
21/06/2017	3	20	C. baccata	Q8	50
21/06/2017	3	20	C. baccata	Q8	47
21/06/2017	3	20	C. baccata	Q8	34
21/06/2017	3	20	C. baccata	Q9	50
21/06/2017	3	20	C. baccata	Q10	27

ALCYONS Q-

Date	Niveau	Profondeur	Espèce	Quadrat	Longueur cm
21/06/2017	2	3	C. baccata	Q1	9
21/06/2017	2	3	C. baccata	Q1	11
21/06/2017	2	3	C. baccata	Q1	30
21/06/2017	2	3	C. baccata	Q1	22
21/06/2017	2	3	C. baccata	Q1	24
21/06/2017	2	3	C. baccata	Q1	18
21/06/2017	2	3	C. baccata	Q1	15
21/06/2017	2	3	C. baccata	Q1	20
21/06/2017	2	3	C. baccata	Q1	19
21/06/2017	2	3	C. baccata	Q1	23
21/06/2017	2	3	C. baccata	Q1	20
21/06/2017	2	3	C. baccata	Q1	19
21/06/2017	2	3	C. baccata	Q1	23
21/06/2017	2	3	C. baccata	Q1	20
21/06/2017	2	3	C. baccata	Q1	19
21/06/2017	2	3	C. baccata	Q1	31
21/06/2017	2	3	C. baccata	Q1	7
21/06/2017	2	3	C. baccata	Q1	6
21/06/2017	2	3	C. baccata	Q1	8
21/06/2017	2	3	C. baccata	Q1	6
21/06/2017	2	3	C. baccata	Q1	12
21/06/2017	2	3	C. baccata	Q2	8
21/06/2017	2	3	C. baccata	Q2	7
21/06/2017	2	3	C. baccata	Q2	11
21/06/2017	2	3	C. baccata	Q2	13
21/06/2017	2	3	C. baccata	Q2	20
21/06/2017	2	3	C. baccata	Q2	9
21/06/2017	2	3	C. baccata	Q2	10
21/06/2017	2	3	C. baccata	Q2	11
21/06/2017	2	3	C. baccata	Q2	20
21/06/2017	2	3	C. baccata	Q2	23
21/06/2017	2	3	C. baccata	Q2	15
21/06/2017	2	3	C. baccata	Q2	6
21/06/2017	2	3	C. baccata	Q2	23
21/06/2017	2	3	C. baccata	Q2	32
21/06/2017	2	3	C. baccata	Q2	17
21/06/2017	2	3	C. baccata	Q2	12
21/06/2017	2	3	C. baccata	Q2	15
21/06/2017	2	3	C. baccata	Q2	18
21/06/2017	2	3	C. baccata	Q3	42
21/06/2017	2	3	C. baccata	Q3	12

21/06/2017	2	3	C. baccata	Q3	41
21/06/2017	2	3	C. baccata	Q3	28
21/06/2017	2	3	C. baccata	Q3	36
21/06/2017	2	3	C. baccata	Q3	61
21/06/2017	2	3	C. baccata	Q4	39
21/06/2017	2	3	C. baccata	Q4	47
21/06/2017	2	3	C. baccata	Q4	46
21/06/2017	2	3	C. baccata	Q4	28
21/06/2017	2	3	C. baccata	Q4	24
21/06/2017	2	3	C. baccata	Q4	27
21/06/2017	2	3	C. baccata	Q5	32
21/06/2017	2	3	C. baccata	Q5	36
21/06/2017	2	3	C. baccata	Q5	28
21/06/2017	2	3	C. baccata	Q5	26
21/06/2017	2	3	C. baccata	Q5	6
21/06/2017	2	3	C. baccata	Q5	28
21/06/2017	2	3	C. baccata	Q5	36
21/06/2017	2	3	C. baccata	Q6	9
21/06/2017	2	3	C. baccata	Q6	12
21/06/2017	2	3	C. baccata	Q6	16
21/06/2017	2	3	C. baccata	Q6	12
21/06/2017	2	3	C. baccata	Q6	18
21/06/2017	2	3	C. baccata	Q6	10
21/06/2017	2	3	C. baccata	Q6	9
21/06/2017	2	3	C. baccata	Q6	5
21/06/2017	2	3	C. baccata	Q6	16
21/06/2017	2	3	C. baccata	Q6	21
21/06/2017	2	3	C. baccata	Q6	6
21/06/2017	2	3	C. baccata	Q6	12
21/06/2017	2	3	C. baccata	Q6	12
21/06/2017	2	3	C. baccata	Q6	15
21/06/2017	2	3	C. baccata	Q6	9
21/06/2017	2	3	C. baccata	Q6	20
21/06/2017	2	3	C. baccata	Q6	23
21/06/2017	2	3	C. baccata	Q6	16
21/06/2017	2	3	C. baccata	Q6	21
21/06/2017	2	3	C. baccata	Q6	19
21/06/2017	2	3	C. baccata	Q6	7
21/06/2017	2	3	C. baccata	Q6	14
21/06/2017	2	3	C. baccata	Q6	7
21/06/2017	2	3	C. baccata	Q7	19
21/06/2017	2	3	C. baccata	Q7	24
21/06/2017	2	3	C. baccata	Q7	26
21/06/2017	2	3	C. baccata	Q7	18

21/06/2017	2	3	C. baccata	Q7	7
21/06/2017	2	3	C. baccata	Q7	6
21/06/2017	2	3	C. baccata	Q7	12
21/06/2017	2	3	C. baccata	Q7	8
21/06/2017	2	3	C. baccata	Q7	5
21/06/2017	2	3	C. baccata	Q7	16
21/06/2017	2	3	C. baccata	Q7	17
21/06/2017	2	3	C. baccata	Q7	13
21/06/2017	2	3	C. baccata	Q7	11
21/06/2017	2	3	C. baccata	Q7	13
21/06/2017	2	3	C. baccata	Q7	15
21/06/2017	2	3	C. baccata	Q7	10
21/06/2017	2	3	C. baccata	Q7	13
21/06/2017	2	3	C. baccata	Q7	15
21/06/2017	2	3	C. baccata	Q7	7
21/06/2017	2	3	C. baccata	Q7	13
21/06/2017	2	3	C. baccata	Q7	7
21/06/2017	2	3	C. baccata	Q7	5
21/06/2017	2	3	C. baccata	Q7	8
21/06/2017	2	3	C. baccata	Q7	21
21/06/2017	2	3	C. baccata	Q7	19
21/06/2017	2	3	C. baccata	Q7	9
21/06/2017	2	3	C. baccata	Q7	5
21/06/2017	2	3	C. baccata	Q8	7
21/06/2017	2	3	C. baccata	Q8	35
21/06/2017	2	3	C. baccata	Q8	31
21/06/2017	2	3	C. baccata	Q8	38
21/06/2017	2	3	C. baccata	Q8	5
21/06/2017	2	3	C. baccata	Q9	34
21/06/2017	2	3	C. baccata	Q9	15
21/06/2017	2	3	C. baccata	Q9	13
21/06/2017	2	3	C. baccata	Q9	20
21/06/2017	2	3	C.tamariscifolia	Q9	26
21/06/2017	2	3	C. baccata	Q10	26
21/06/2017	2	3	C. baccata	Q10	18
21/06/2017	2	3	C. baccata	Q10	17
21/06/2017	2	3	C. baccata	Q10	20
21/06/2017	2	3	C. baccata	Q10	19
21/06/2017	2	3	C. baccata	Q10	6
21/06/2017	2	3	C. baccata	Q10	22
21/06/2017	2	3	C. baccata	Q10	17
21/06/2017	2	3	C. baccata	Q10	7
21/06/2017	2	3	C. baccata	Q10	15
20/06/2017	2	5.5	C. baccata	Q1	13

20/06/2017	2	5.5	C. baccata	Q1	18
20/06/2017	2	5.5	C. baccata	Q1	6
20/06/2017	2	5.5	C. baccata	Q1	11
20/06/2017	2	5.5	C. baccata	Q1	8
20/06/2017	2	5.5	C. baccata	Q1	9
20/06/2017	2	5.5	C. baccata	Q1	17
20/06/2017	2	5.5	C. baccata	Q1	20
20/06/2017	2	5.5	C. baccata	Q1	8
20/06/2017	2	5.5	C. baccata	Q1	16
20/06/2017	2	5.5	C. baccata	Q2	13
20/06/2017	2	5.5	C. baccata	Q2	24
20/06/2017	2	5.5	C. baccata	Q2	14
20/06/2017	2	5.5	C. baccata	Q2	12
20/06/2017	2	5.5	C. baccata	Q2	10
20/06/2017	2	5.5	C. baccata	Q2	10
20/06/2017	2	5.5	C. baccata	Q2	9
20/06/2017	2	5.5	C. baccata	Q2	4
20/06/2017	2	5.5	C. baccata	Q2	6
20/06/2017	2	5.5	C. baccata	Q2	7
20/06/2017	2	5.5	C. baccata	Q2	12
20/06/2017	2	5.5	C. baccata	Q2	32
20/06/2017	2	5.5	C. baccata	Q2	16
20/06/2017	2	5.5	C. baccata	Q2	7
20/06/2017	2	5.5	C. baccata	Q2	6
20/06/2017	2	5.5	C. baccata	Q2	24
20/06/2017	2	5.5	C. baccata	Q2	13
20/06/2017	2	5.5	C. baccata	Q3	10
20/06/2017	2	5.5	C. baccata	Q3	22
20/06/2017	2	5.5	C. baccata	Q3	18
20/06/2017	2	5.5	C. baccata	Q3	17
20/06/2017	2	5.5	C. baccata	Q3	19
20/06/2017	2	5.5	C. baccata	Q3	14
20/06/2017	2	5.5	C. baccata	Q3	12
20/06/2017	2	5.5	C. baccata	Q3	12
20/06/2017	2	5.5	C. baccata	Q3	10
20/06/2017	2	5.5	C. baccata	Q3	31
20/06/2017	2	5.5	C. baccata	Q3	14
20/06/2017	2	5.5	C. baccata	Q4	14
20/06/2017	2	5.5	C. baccata	Q4	24
20/06/2017	2	5.5	C. baccata	Q4	33
20/06/2017	2	5.5	C. baccata	Q5	27
20/06/2017	2	5.5	C. baccata	Q5	30
20/06/2017	2	5.5	C. baccata	Q5	36
20/06/2017	2	5.5	C. baccata	Q5	50

20/06/2017	2	5.5	C. baccata	Q5	41
20/06/2017	2	5.5	C. baccata	Q5	48
20/06/2017	2	5.5	C. baccata	Q5	56
20/06/2017	2	5.5	C. baccata	Q6	14
20/06/2017	2	5.5	C. baccata	Q6	19
20/06/2017	2	5.5	C. baccata	Q7	9
20/06/2017	2	5.5	C. baccata	Q7	12
20/06/2017	2	5.5	C. baccata	Q7	16
20/06/2017	2	5.5	C. baccata	Q7	12
20/06/2017	2	5.5	C. baccata	Q7	18
20/06/2017	2	5.5	C. baccata	Q7	10
20/06/2017	2	5.5	C. baccata	Q7	9
20/06/2017	2	5.5	C. baccata	Q7	5
20/06/2017	2	5.5	C. baccata	Q7	16
20/06/2017	2	5.5	C. baccata	Q7	21
20/06/2017	2	5.5	C. baccata	Q7	6
20/06/2017	2	5.5	C. baccata	Q7	12
20/06/2017	2	5.5	C. baccata	Q7	12
20/06/2017	2	5.5	C. baccata	Q7	15
20/06/2017	2	5.5	C. baccata	Q7	9
20/06/2017	2	5.5	C. baccata	Q7	20
20/06/2017	2	5.5	C. baccata	Q7	23
20/06/2017	2	5.5	C. baccata	Q7	16
20/06/2017	2	5.5	C. baccata	Q7	21
20/06/2017	2	5.5	C. baccata	Q7	19
20/06/2017	2	5.5	C. baccata	Q7	7
20/06/2017	2	5.5	C. baccata	Q7	14
20/06/2017	2	5.5	C. baccata	Q7	7
20/06/2017	2	5.5	C. baccata	Q8	19
20/06/2017	2	5.5	C. baccata	Q8	24
20/06/2017	2	5.5	C. baccata	Q8	26
20/06/2017	2	5.5	C. baccata	Q8	18
20/06/2017	2	5.5	C. baccata	Q8	7
20/06/2017	2	5.5	C. baccata	Q8	6
20/06/2017	2	5.5	C. baccata	Q8	12
20/06/2017	2	5.5	C. baccata	Q8	8
20/06/2017	2	5.5	C. baccata	Q8	5
20/06/2017	2	5.5	C. baccata	Q8	16
20/06/2017	2	5.5	C. baccata	Q8	17
20/06/2017	2	5.5	C. baccata	Q8	13
20/06/2017	2	5.5	C. baccata	Q8	11
20/06/2017	2	5.5	C. baccata	Q8	13
20/06/2017	2	5.5	C. baccata	Q8	15
20/06/2017	2	5.5	C. baccata	Q8	10

20/06/2017	2	5.5	C. baccata	Q8	13
20/06/2017	2	5.5	C. baccata	Q8	15
20/06/2017	2	5.5	C. baccata	Q8	7
20/06/2017	2	5.5	C. baccata	Q8	13
20/06/2017	2	5.5	C. baccata	Q8	7
20/06/2017	2	5.5	C. baccata	Q8	5
20/06/2017	2	5.5	C. baccata	Q8	8
20/06/2017	2	5.5	C. baccata	Q8	21
20/06/2017	2	5.5	C. baccata	Q8	19
20/06/2017	2	5.5	C. baccata	Q8	9
20/06/2017	2	5.5	C. baccata	Q8	5
20/06/2017	2	5.5	C. baccata	Q9	7
20/06/2017	2	5.5	C. baccata	Q9	35
20/06/2017	2	5.5	C. baccata	Q9	31
20/06/2017	2	5.5	C. baccata	Q9	38
20/06/2017	2	5.5	C. baccata	Q9	5
20/06/2017	2	5.5	C. baccata	Q10	34
20/06/2017	2	5.5	C. baccata	Q10	15
20/06/2017	2	5.5	C. baccata	Q10	13
20/06/2017	2	5.5	C. baccata	Q10	20
20/06/2017	2	5.5	C. baccata	Q11	26
20/06/2017	2	5.5	C. baccata	Q12	26
20/06/2017	2	5.5	C. baccata	Q13	18
20/06/2017	2	5.5	C. baccata	Q13	17
20/06/2017	2	5.5	C. baccata	Q13	20
20/06/2017	2	5.5	C. baccata	Q13	19
20/06/2017	2	5.5	C. baccata	Q13	6
20/06/2017	2	5.5	C. baccata	Q13	22
20/06/2017	2	5.5	C. baccata	Q13	17
20/06/2017	2	5.5	C. baccata	Q13	7
20/06/2017	2	5.5	C. baccata	Q13	15
20/06/2017	2	8	C. baccata	Q1	16
20/06/2017	2	8	C. baccata	Q1	19
20/06/2017	2	8	C. baccata	Q1	20
20/06/2017	2	8	C. baccata	Q1	23
20/06/2017	2	8	C. baccata	Q1	8
20/06/2017	2	8	C. baccata	Q1	18
20/06/2017	2	8	C. baccata	Q2	51
20/06/2017	2	8	C. baccata	Q3	66
20/06/2017	2	8	C. baccata	Q3	54
20/06/2017	2	8	C. baccata	Q3	12
20/06/2017	2	8	C. baccata	Q3	46
20/06/2017	2	8	C. baccata	Q4	62
20/06/2017	2	8	C. baccata	Q4	49

20/06/2017	2	8	C. baccata	Q4	54
20/06/2017	2	8	C. baccata	Q5	22
20/06/2017	2	8	C. baccata	Q5	17
20/06/2017	2	8	C. baccata	Q5	9
20/06/2017	2	8	C. baccata	Q6	22
20/06/2017	2	8	C. baccata	Q6	33
20/06/2017	2	8	C. baccata	Q6	28
20/06/2017	2	8	C. baccata	Q6	26
20/06/2017	2	8	C. baccata	Q6	14
20/06/2017	2	8	C. baccata	Q6	10
20/06/2017	2	8	C. baccata	Q7	17
20/06/2017	2	8	C. baccata	Q8	13
20/06/2017	2	8	C. baccata	Q8	13
20/06/2017	2	8	C. baccata	Q8	16
20/06/2017	2	8	C. baccata	Q9	7
20/06/2017	2	8	C. baccata	Q9	13
20/06/2017	2	8	C. baccata	Q9	13
20/06/2017	2	8	C. baccata	Q9	12
20/06/2017	2	8	C. baccata	Q9	21
20/06/2017	2	8	C. baccata	Q9	13
20/06/2017	2	8	C. baccata	Q9	8
20/06/2017	2	8	C. baccata	Q9	10
20/06/2017	2	8	C. baccata	Q10	18
20/06/2017	2	8	C. baccata	Q10	16
20/06/2017	2	8	C. baccata	Q10	15
20/06/2017	2	8	C. baccata	Q10	12
20/06/2017	2	8	C. baccata	Q10	23
20/06/2017	2	8	C. baccata	Q11	25
20/06/2017	2	8	C. baccata	Q11	10
20/06/2017	2	8	C. baccata	Q11	15
20/06/2017	2	8	C. baccata	Q11	6
20/06/2017	2	8	C. baccata	Q11	78
20/06/2017	2	8	C. baccata	Q11	45
20/06/2017	2	8	C. baccata	Q11	48
20/06/2017	2	8	C. baccata	Q11	42
20/06/2017	2	8	C. baccata	Q11	47
20/06/2017	2	8	C. baccata	Q12	52
20/06/2017	2	8	C. baccata	Q12	70
20/06/2017	2	8	C. baccata	Q12	75
20/06/2017	2	10.5	C. baccata	Q1	40
20/06/2017	2	10.5	C. baccata	Q2	48
20/06/2017	2	10.5	C. baccata	Q2	14
20/06/2017	2	10.5	C. baccata	Q3	56
20/06/2017	2	10.5	C. baccata	Q4	18

20/06/2017	2	10.5	C. baccata	Q4	17
20/06/2017	2	10.5	C. baccata	Q5	12
20/06/2017	2	10.5	C. baccata	Q6	17
20/06/2017	2	10.5	C. baccata	Q7	16
20/06/2017	2	10.5	C. baccata	Q7	8
20/06/2017	2	10.5	C. baccata	Q7	12
20/06/2017	2	10.5	C. baccata	Q7	13
20/06/2017	2	10.5	C. baccata	Q7	10
20/06/2017	2	10.5	C. baccata	Q7	14
20/06/2017	2	10.5	C. baccata	Q7	24
20/06/2017	2	10.5	C. baccata	Q7	21
20/06/2017	2	10.5	C. baccata	Q7	33
20/06/2017	2	10.5	C. baccata	Q7	21
20/06/2017	2	10.5	C. baccata	Q7	15
20/06/2017	2	10.5	C. baccata	Q7	12
20/06/2017	2	10.5	C. baccata	Q7	13
20/06/2017	2	10.5	C. baccata	Q7	22
20/06/2017	2	10.5	C. baccata	Q7	23
20/06/2017	2	10.5	C. baccata	Q7	19
20/06/2017	2	10.5	C. baccata	Q8	30
20/06/2017	2	10.5	C. baccata	Q9	21
20/06/2017	2	10.5	C. baccata	Q9	40
20/06/2017	2	10.5	C. baccata	Q10	51
20/06/2017	2	10.5	C. baccata	Q11	32
20/06/2017	2	10.5	C. baccata	Q11	9
20/06/2017	2	10.5	C. baccata	Q11	67
20/06/2017	2	10.5	C. baccata	Q11	60
20/06/2017	2	10.5	C. baccata	Q11	61
20/06/2017	2	13	C. baccata	Q1	39
20/06/2017	2	13	C. baccata	Q2	48
20/06/2017	2	13	C. baccata	Q3	36
20/06/2017	2	13	C. baccata	Q4	44
20/06/2017	2	13	C. baccata	Q5	58
20/06/2017	2	13	C. baccata	Q6	58
20/06/2017	2	13	C. baccata	Q6	54
20/06/2017	2	13	C. baccata	Q6	54
20/06/2017	2	13	C. baccata	Q7	20
20/06/2017	2	13	C. baccata	Q8	16
20/06/2017	2	13	C. baccata	Q8	9
20/06/2017	2	13	C. baccata	Q9	64
20/06/2017	2	13	C. baccata	Q10	39
20/06/2017	2	13	C. baccata	Q11	20
04/07/2017	2	15.5	C. baccata	Q1	34
04/07/2017	2	15.5	C. baccata	Q2	25

04/07/2017	2	15.5	C. baccata	Q3	52
04/07/2017	2	15.5	C. baccata	Q3	30
04/07/2017	2	15.5	C. baccata	Q4	75
04/07/2017	2	15.5	C. baccata	Q4	65
04/07/2017	2	15.5	C. baccata	Q4	48
04/07/2017	2	15.5	C. baccata	Q5	57
04/07/2017	2	15.5	C. baccata	Q5	48
04/07/2017	2	15.5	C. baccata	Q6	62
04/07/2017	2	15.5	C. baccata	Q6	60
04/07/2017	2	15.5	C. baccata	Q6	49
04/07/2017	2	15.5	C. baccata	Q7	51
05/07/2017	2	15.5	C. baccata	Q8	37
06/07/2017	2	15.5	C. baccata	Q9	43
07/07/2017	2	15.5	C. baccata	Q9	53
08/07/2017	2	15.5	C. baccata	Q10	10
09/07/2017	2	15.5	C. baccata	Q11	29
10/07/2017	2	15.5	C. baccata	Q12	40
11/07/2017	2	15.5	C. baccata	Q13	46
12/07/2017	2	15.5	C. baccata	Q14	43
13/07/2017	2	15.5	C. baccata	Q15	65
14/07/2017	2	15.5	C. baccata	Q15	54
14/07/2017	2	15.5	C. baccata	Q16	78
14/07/2017	2	15.5	C. baccata	Q16	70
14/07/2017	2	15.5	C. baccata	Q16	38
14/07/2017	2	15.5	C. baccata	Q16	52
14/07/2017	2	15.5	C. baccata	Q16	68
14/07/2017	2	15.5	C. baccata	Q17	79
14/07/2017	2	15.5	C. baccata	Q17	56