

Prospection et échantillonnage des émissaires en mer au large de la côte basque

Rapport de campagne - Micropolit année 1



Prospection et échantillonnage des émissaires en mer au large de la côte basque

Rapport de Campagne - Micropolit année 1

Fiche documentaire

Numéro d'identification du rapport : Diffusion : libre : <input type="checkbox"/> restreinte : <input checked="" type="checkbox"/> interdite : <input type="checkbox"/>		date de publication : 03/2017 nombre de pages : 41 bibliographie : oui illustration(s) : oui langue du rapport : français
Validé par : Adresse électronique :		
Titre de l'article : Prospection et échantillonnage des émissaires en mer au large de la côte basque		
Contrat n°03022017 Rapport intermédiaire <input checked="" type="checkbox"/> Rapport définitif <input type="checkbox"/>		
Auteur(s) principal (aux) : MN de Casamajor L. Huguenin M. Lissardy	Organisme / Direction / Service, laboratoire ODE/LITTORAL/LER/AR	
Encadrement(s) :		
Cadre de la recherche : Contrat de recherche		
Destinataire : Micropolit		
Résumé <p>Ce travail a pour objectif de faire la synthèse des travaux réalisés dans le cadre de prospections en milieu subtidal sur la côte basque française en 2017. Le déroulement de cette campagne est présenté, ainsi que les différentes données collectées permettant d'établir un bilan. Cependant, sur les 3 step ciblées, une seule a pu être correctement échantillonnée d'un point de vue biologique et écologique. L'analyse des difficultés rencontrées au cours de ces investigations permettra de recadrer la mise en œuvre du protocole pour répondre aux mieux aux objectifs fixés initialement au cours de la campagne 2018.</p>		
Abstract <p>This work aims to summarize the work carried out in the framework of surveys in subtidal environment on the French Basque coast in 2017. The course of this campaign is presented as well as the various data collected making it possible to establish a balance sheet. The latter refers to the fact that only one of the three targeted steps could be correctly sampled from a biological and ecological point of view. The analysis of the difficulties encountered during these investigations will make it possible to reframe the implementation of the protocol in order to best meet the objectives originally set during the 2018 sampling program.</p>		
Mots-clés : golfe de Gascogne, émissaires subtidaux, État de conservation, communautés benthique		
Words keys : Bay of Biscay, subtidal outfall, Conservation index, benthic communities		

sommaire

Table des matières

1. Introduction	9
2. Matériels et Méthodes	11
2.1. Localisation et choix des stations	11
2.2. Investigations	11
2.3. Travail en plongée.....	12
2.3.1. Acquisition sur quadrat	13
2.4. Traitement des données	13
3. Résultats et données disponibles	15
3.1. Description générale des sites	15
3.1.1. Step d'Urrugne.....	15
3.1.2. Site de Saint-Jean-de-Luz	18
3.1.3. Site de Guéthary	20
3.2. Données collectées.....	22
3.2.1. Sites témoins	22
3.2.2. Step d'Urrugne.....	23
3.2.3. Données DCE/DCSMM	24
Discussion et Perspectives	25
4. Conclusion	26
5. Bibliographie	27
6. ANNEXES.....	29

Remerciements

Nous tenons à remercier l'équipe du BAB subaquatique qui a assuré la logistique tout au long de cette campagne et permis le bon déroulement des opérations en plongée ainsi que les prospections côtières parfois dans des conditions de navigation difficiles.

Nous remercions Mathilde Monperrus à l'origine de la construction de ce projet et l'ensemble des personnes impliquées dans Micropolit qui ont contribué à la préparation de la campagne notamment, Yann Lalanne et Thierry Pigot pour leurs conseils, Sandra Faure à travers sa persévérance pour les multiples contacts pris dans le but d'obtenir les informations géographiques requises pour la localisation la plus précise possible des émissaires en mer, indispensable pour atteindre les objectifs fixés au départ.

Enfin, nos remerciements s'adressent aux relecteurs de ce rapport pour leurs conseils avisés.

Contexte

Le projet Micropolit s'inscrit dans une démarche européenne dont l'objectif est d'évaluer la qualité du milieu marin à partir d'une approche pluridisciplinaire et spatio-temporelle. Il est partie intégrante de la fédération de recherche MIRA¹ de l'Université de Pau et des Pays de l'Adour, du CNRS, de l'INRA et de l'IFREMER. Pour optimiser les modalités de gestion du milieu, la construction d'indicateurs permet d'avoir une vision écosystémique à partir d'une approche multi-contaminants. De plus, la considération des spécificités des différents habitats dans les sites ateliers à travers la bioaccumulation rend compte du devenir des molécules rejetées dans le milieu marin à différentes échelles trophiques. En parallèle, les échanges avec les acteurs locaux permettent de mieux appréhender les besoins des gestionnaires en matière de prévention des risques et le développement de nouveaux procédés de traitement des rejets en mer.

La Directive Européenne 92/43/CEE relative à la conservation des habitats naturels ainsi que de la faune et la flore sauvages, plus connue sous le nom de « Directive Habitats Faune Flore », invite les États membres à prendre des mesures pour réduire les impacts des activités sur le milieu afin de parvenir au bon état écologique des zones marines. Ces objectifs sont fixés pour 2020 à travers la Directive Cadre Stratégie pour le Milieu Marin (DCSMM) du 17 juin 2008 (2008/56/CE). Pour cela, une meilleure évaluation des pressions qui s'exercent sur ces habitats et leurs effets sur la composition des communautés benthiques et la bioaccumulation sont nécessaires. La définition d'indicateurs robustes dans l'évaluation de l'État Écologique du milieu permet de définir un état de conservation des habitats ainsi que les effets des rejets d'origine anthropique sur les communautés benthiques (fig. 1). Cela signifie que les protocoles retenus pour échantillonner le milieu subtidal soient en adéquation avec les suivis initiés depuis 2008 dans le cadre de la DCE dans un premier temps pour la masse d'eau FRFC11 « Côte Basque » et depuis 2014 dans le cadre de la DCSMM avec une modification du protocole. Des programmes plus ponctuels viennent compléter ce suivi, ils visent tous à acquérir des connaissances sur le domaine de la biodiversité marine à travers une approche adaptée à chaque habitat. Il s'agit du projet Bigorno pour le domaine rocheux intertidal (de Casamajor *et al.*, 2017) le projet Indic-récif pour l'habitat récif en zone N2000 (de Casamajor et Lissardy, 2017) et Mytilstep pour l'échantillonnage biologique en sortie de step² (de Casamajor, 2017).

¹ <http://milieux-aquatiques.univ-pau.fr>

² Station d'épuration

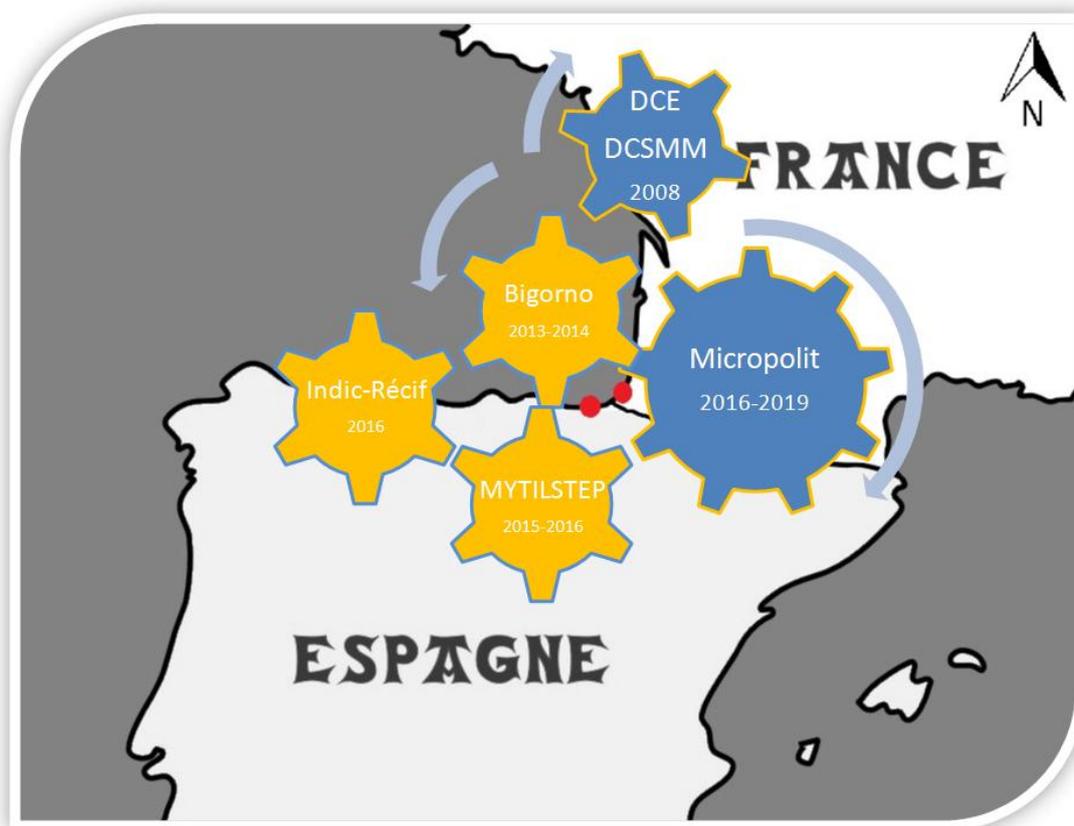


Figure 1 : Contexte de travail du projet Micropolit.

L'intérêt de sites ateliers au sud du golfe de Gascogne réside dans un contexte biogéographique méridional et hydroclimatique particulier par rapport à l'ensemble du golfe de Gascogne. Ces spécificités environnementales se traduisent par une originalité en termes d'habitats et des peuplements associés. Il en résulte des difficultés pour appliquer des protocoles pré-existants dans d'autres secteurs géographiques (Bretagne par exemple) et la nécessité de les adapter aux conditions locales. Cela a été le cas pour d'autres indicateurs comme, les macroalgues subtidales et intertidales dans le cadre de la DCE (ArGall et *al.*, 2016 ; Derrien-Courtel et Le Gall, 2014). En effet, la majorité des habitats de substrats durs considérés comme prioritaires au vu de leur intérêt écologique en Bretagne ou en Méditerranée, comme par exemple les récifs de maërl, le coralligène ou encore les champs de laminaires, ne sont pas présents sur la côte basque.

La principale pression anthropique identifiée sur la côte basque est la pression « rejet d'effluents urbains ». La concentration de la population sur le littoral, notamment en période estivale, la proximité avec les Pyrénées et les forts apports d'eau douce, particulièrement après des épisodes orageux, contribuent au débordement régulier des stations d'épuration, posant ainsi des problèmes bactériologiques sur le littoral. Tous les rejets en mer ne font pas l'objet d'une construction d'émissaire permettant leur dilution au large et limitant la dégradation des eaux côtières pour répondre aux objectifs de la Directive des Eaux de Baignade (DEB). Ceci constitue un souci pour les gestionnaires pour maintenir des eaux de bonne qualité. Dans ce contexte, une thèse transfrontalière

UPPA /UPV³ est en cours pour évaluer l'impact de ces rejets sur les communautés benthiques à travers la prise en compte de sites ateliers sur la côte basque rocheuse française et espagnole. En parallèle, les rejets de dragages (clapages), qui constituent une seconde pression anthropique, doivent être considérés car ils sont susceptibles d'impacter ce secteur géographique. Cette pression est principalement liée à l'activité portuaire de l'embouchure de l'Adour afin de conserver une bathymétrie suffisante pour le trafic maritime. Les plus gros volumes rejetés sont issus de l'estuaire de l'Adour et les particules fines sont transportées vers les zones récifales localisées vers le sud.

À partir de ces éléments, ce rapport présente le travail mené en milieu subtidal au cours de la première campagne du projet Micropolit sur la côte basque. L'objectif premier était de faire un état des lieux des émissaires en mer entre Hendaye et Guéthary, sur la portion rocheuse de la côte basque et de mettre en œuvre un protocole d'échantillonnage calqué sur les réseaux de surveillance existants. Ces derniers sont basés sur les communautés algales et faunistiques pour que ces données constituent un complément d'information ciblé sur l'impact des rejets des émissaires sur les communautés benthiques. Ainsi, l'ensemble des informations recueillies constituera une base de données permettant de définir les modalités d'échantillonnage plus précises en 2018 pour évaluer le plus finement possible les effets de ces rejets sur l'environnement.

³ Université du Pays Basque

1. Introduction

Les besoins pour la mise en œuvre des directives européennes et l'atteinte des objectifs fixés dans le domaine de la préservation des écosystèmes marins sont importants. Au niveau de la DCE Directive Cadre sur l'Eau, pour la qualité des eaux côtières et plus largement pour l'écosystème marin avec la DCSMM Directive Cadre pour la Stratégie pour les Milieux Marins, il est important de mutualiser l'ensemble des données collectées sur le domaine côtier. Pour la côte basque, la principale pression identifiée est le rejet des effluents urbains, notamment à travers les émissaires en mer et sur le littoral mais également les rejets de multiples rivières qui collectent les effluents urbains.

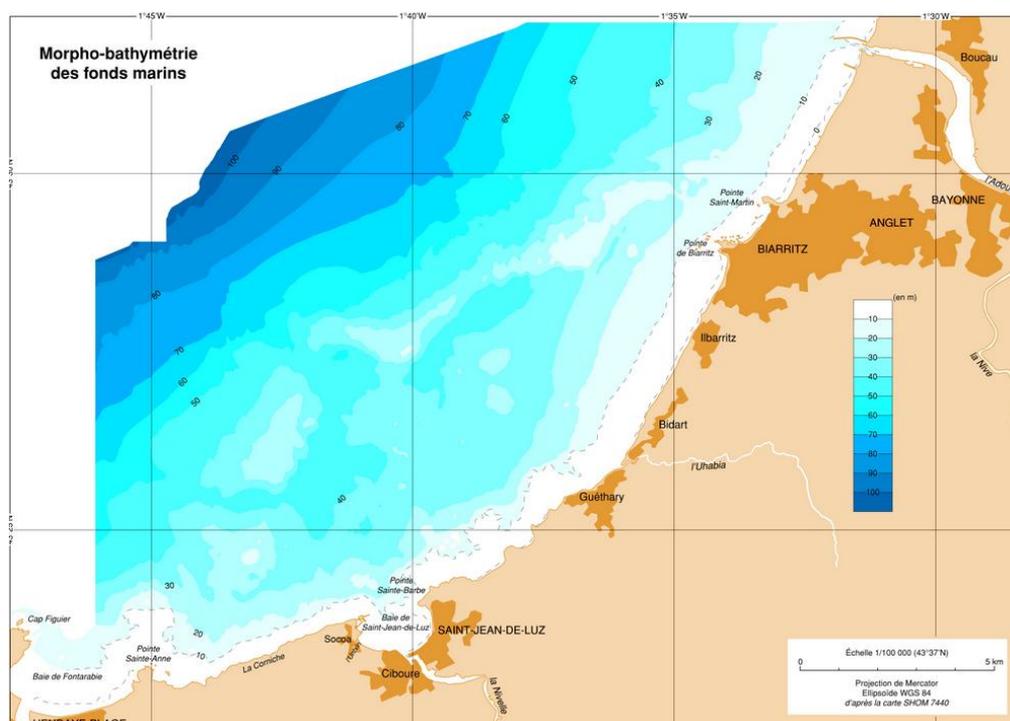


Figure 2 : Côte basque rocheuse et plateaux rocheux du large.
(Source : Augris *et al.*, 2009)

Le domaine marin du pays basque est marqué par une plateforme récifale constituée de deux entités côtières. Une plateforme rocheuse continentale dans le domaine intertidal et infralittoral et la présence de récifs au large dans les domaines infra et circalittoraux. Ils forment un arc de cercle entre Biarritz et Hendaye (fig 2), d'environ 3 km de large et bordés de falaises d'une hauteur pouvant atteindre 22 m. Ces récifs sont séparés du littoral par la présence d'une zone d'accumulation de sédiments de granulométrie variable (Augris *et al.*, 2009). Ces zones regroupées sous la dénomination d'habitat « récifs » occupent une superficie de 40 % de la surface connue, et constitue un intérêt biogéographique pour la faune de France (Augris *et al.*, 2009 ; de Casamajor et Lalanne, 2016). La quasi-totalité de cet espace géographique (excepté au droit de la baie de Saint-Jean-de-Luz) est classée en zone Natura 2000 - FR7200813 « Côte Basque rocheuse et extension au large ». De plus, elles sont classées en ZNIEFF marine (Soulier *et al.*, Doré *et al.*, 2015).

D'un point de vue environnemental, certains paramètres sont importants à considérer dans le processus de colonisation des habitats du sud du golfe de Gascogne mais aussi de dispersion des rejets, dont les polluants, sur la zone côtière. Cette zone se singularise, par rapport à l'ensemble de la sous-région marine golfe de Gascogne par :

- de faibles courants de marée ($\pm 15 \text{ cm.s}^{-1}$) et un régime mésotidal ;
- un régime de houle très énergétique (Hs : 2 m et P : 10 s) (Abadie et al., 2005) ;
- des températures élevées (12°C en hiver 22°C en été) ;
- des apports d'eau douce importants (un réseau hydrographique dense, la proximité des Pyrénées et un contexte climatique pluvieux).

L'échantillonnage dans le cadre de ce travail se focalise sur l'habitat « Récif » (code Corinne 1170). Cet habitat se décline en 14 sous-types (annexe 1) principalement en fonction de facteurs environnementaux résultants de gradients topographiques, hydrodynamiques et bathymétriques (Bensettiti et al., 2004). Parmi les 14 sous-type, 5 sont présents sur le littoral de la côte basque dont 4 se trouvent en zone intertidale et 1 seul en subtidal « 1170-5 - La roche infralittorale en mode exposé (façade atlantique) ». L'ensemble de ces sous-types ont été échantillonnés en 2017.

Le contexte biogéographique particulier de la côte basque est bien connu depuis le début du XXème siècle (Folin, 1903) et plus particulièrement le caractère méridional des espèces qui composent la biodiversité du domaine benthique (de Casamajor et Lalanne, 2016). Ces éléments couplés à une courantologie complexe en fond de golfe contribuent à une biodiversité particulière. Les conditions environnementales qui régissent ces habitats sont profondément différentes de celles des habitats bretons et méditerranéens : régime médiotidal, énergie de la houle, apports d'eau douce.... Les récifs du circalittoral sont recouverts par l'algue calcaire encroûtante *Mesophyllum lichenoïdes* (fig.3). Leur typologie est définie en tant que « R09.01.01.12 Roches et blocs circalittoraux côtiers à faunes et algues encroûtantes » (Michez et al., 2015). Ainsi, sur la portion sableuse de la côte basque les émissaires en mer (Biarritz et Bidart) ne sont pas pris en compte dans ce travail car ils ne concernent pas le même type d'habitats.

Dans ce contexte environnemental particulier, se surimpose le contexte anthropique à l'origine d'une forte pression sur le domaine côtier à travers les effluents urbains : pression démographique, activité touristique, activité portuaire, urbanisation croissante... L'objectif de cette première campagne en milieu subtidal est d'établir un état des lieux sur différents sites de la côte basque rocheuse soumis aux rejets des effluents urbains et de caractériser les peuplements associés. Un complément d'information à travers les données acquises dans le cadre de la campagne DCE « macroalgues subtidales » en 2017 et des suivis réalisés pour répondre aux exigences de la DCE/DCSMM depuis 2008. En parallèle, des investigations similaires sont menées en milieu intertidal.

2. Matériels et Méthodes

2.1. Localisation et choix des stations

Parmi les sites de rejets des steps et des récifs du large de la côte basque 3 stations ont été définies, réparties sur l'ensemble du littoral (fig. 3). Le choix de ces stations a été cadré par plusieurs critères :

- des relevés existants antérieurement ;
- les stations suivies dans le cadre de la DCE/DCSMM ;
- la présence d'un habitat rocheux comparable au niveau des zones de rejets ;
- la localisation de sites de référence moins impactés sur les récifs du large ;
- des émissaires subtidaux rejetant leurs effluents en milieu marin.

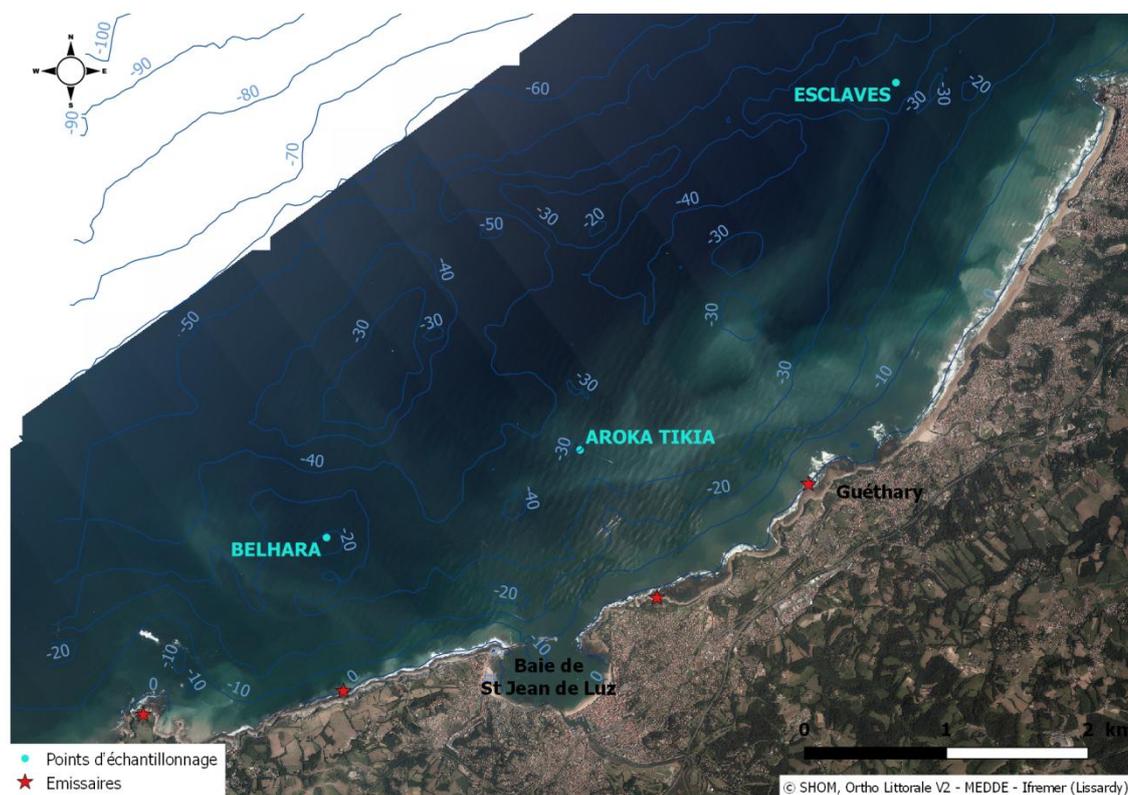


Figure 3 : Localisation des points d'échantillonnage step et récifs au large de la côte basque.

Les points sur les plateaux rocheux du large se situent à une profondeur de référence, par rapport au 0 des cartes marines, de - 20 m.

2.2. Investigations

Ces 3 sites ont été visités lors d'une campagne au printemps 2017. Elle s'est déroulée durant 7 jours entre le 9 et le 17 mai (tableau 1). Le bateau affrété pour les prospections est le « Jean-Faux » du BAB subaquatique. Il est équipé du matériel de sécurité

nécessaire à la pratique de la plongée professionnelle. Sont présents à bord, un pilote pour le positionnement sur les points de référence et un co-pilote pour l'aide à la manœuvre, un plongeur classe IIB pour la sécurité surface. Le matériel de positionnement se compose d'un GPS/sondeur Humminbird Helix 10 ®, il offre une précision de l'ordre de 2,5 m pour le balisage du chantier.

Après un repérage au sondeur sur chacun des sites, deux plongées sont réalisées par jour pour l'acquisition des données de terrain. Chaque plongée dure en moyenne entre 45 et 60 mn, elles varient en fonction de la profondeur pour des raisons de sécurité. Cela permet de réaliser un nombre de quadrats suffisants tout en respectant les règles imposées par le travail en milieu hyperbare. La profondeur d'intervention est mesurée au profondimètre de poignet, elle est corrigée à partir des données fournies par le site du Shom⁴ par rapport au zéro des cartes marines (C.M.). Ainsi, toutes les profondeurs mentionnées dans ce rapport sont ramenées au 0 C.M. Le port de référence choisi est celui de Saint-Jean-de-Luz, le plus proche et le plus central des sites prospectés. La profondeur est variable en fonction des sites mais également de l'heure de marée. Plus la profondeur est importante et plus le temps de travail diminue. Le temps de plongée est toujours supérieur au temps de travail effectif (inférieur à 1 heure).

Tableau 1 : Planning de la campagne de plongées réalisée en 2017 sur la côte basque et conditions observées

	Bathy	Date	Durée	Coefficient	Houle	Nord	Ouest
Aroka	20	11/05/2017	46	83	0.5	43°25.596	1°40.197
Aroka	20	11/05/2017	38	83	0.5	43°25.596	1°40.197
Belhara	20	09/05/2017	45	78	0.7	43°24.710	1°43.117
Belhara	20	10/05/2017	41	81	0.5	43°24.710	1°43.117
Esclaves T36	20	12/05/2017	44	82	0.6	43°28.720	1°37.036
Esclaves T36	20	16/05/2017	37	60	0.9	43°28.720	1°37.036
Step Guéthary	3	15/05/2017	35	66	1	43°25.443	1°37.427
Step St-Jean-de-Luz	3	12/05/2017	65	82	0.6	43°24.329	1°38.979
Rejet Urrugne	20	17/05/2017	43	52	1.2	43°23.906	1°42.854
Rejet Urrugne	20	17/05/2017	40	52	1.2	43°23.906	1°42.854
Rejet Urrugne	13	16/05/2017	55	60	0.9	43°23.591	1°42.821
Rejet Urrugne	8	15/05/2017	63	66	1	43°23.453	1°42.775
Rejet Urrugne	3 (5 m)	09/05/2017	51	78	0.7	43°23.347	1°42.764
Rejet Urrugne	3 (10 m)	10/05/2017	50	81	0.5	43°23.347	1°42.764

2.3. Travail en plongée

Une fois le chantier localisé et balisé, les deux plongeurs biologistes s'immergent pendant que le troisième assure la sécurité de surface. Le travail au fond se décline en plusieurs étapes :

- localiser la bouche d'évacuation des eaux traitées et la caractériser d'un point de vue physique et environnemental : coordonnées géographiques précises, profondeur de référence shom... Généralement à une profondeur comprise entre 2 et 5 m C.D. Des photos sur site sont réalisées à l'aide d'un APN⁵.

⁴Service hydrographique et océanographique de la Marine (<http://maree.shom.fr/>)

⁵Appareil Photo Numérique

- une fois cette étape franchie 10 quadrats d'une superficie de $0,25 \text{ m}^2$ (soit une superficie de $2,5 \text{ m}^2$) sont réalisés à une distance rayonnante de 5 m de la bouche puis de 10 m ; en parallèle des échantillonnages biologiques sont réalisés ;
- dans l'alignement de la zone de rejets, des quadrats sont réalisées à différents niveaux bathymétriques de la plateforme côtière. Les niveaux de références sont déterminés à partir de ceux définis dans le cadre de la DCE : - 8 m, - 13 m et - 20 m. Ces bathymétries correspondent à des zones d'atténuation de la lumière (facteurs prépondérant dans la composition spécifique et la croissance des algues).
- un point est défini sur le plateau du large à une bathymétrie de 20 m toujours dans l'alignement des autres relevés pour comparer les peuplements entre la plateforme côtière et le plateau du large sensé être moins impacté. 10 quadrats aux caractéristiques identiques sont réalisés sur ces points.

Le nombre de quadrats réalisé au cours d'une plongée est fonction de la profondeur d'intervention. Plusieurs plongées sont parfois nécessaires pour réaliser les 10 quadrats (au minimum) par site soit 5 quadrats par plongeur (intervention des deux plongeurs).

2.3.1. Acquisition sur quadrat

Les deux plongeurs biologistes utilisent des plaques immergeables imprimées pour effectuer les relevés. Les modèles correspondent à ceux utilisés dans le cadre DCE/DCSMM (Annexe 2).

Pour chaque quadrat, les surfaces de recouvrement algal sont évaluées concernant les principaux taxons caractéristiques du milieu. Les espèces sont identifiées généralement au stade du genre ou de l'espèce quand cela est possible. Les taxons non identifiés sont prélevés et ramenés au laboratoire pour identification ultérieure.

Pour la faune, les taxons encroûtants sont évalués en % de recouvrement et les autres sont dénombrés, ceci afin d'obtenir des densités en nombre d'individus par unité de surface.

2.4. Traitement des données

Les données biologiques feront l'objet d'analyses en laboratoire et les données de recouvrement des différents taxons sur les quadrats seront traitées statistiquement à partir de la base de données constituée au cours du projet micropolit.

À l'issue de cette campagne, une base de données a été constituée synthétisant l'ensemble des informations disponibles. Les traitements statistiques seront réalisés à l'issue de la seconde campagne tandis que les analyses chimiques se feront au préalable afin de cibler les taxons d'intérêt dans les processus de bioaccumulation. Dans ce cadre ces données seront comparées avec celles acquises sur d'autres sites, considérés comme moins impactés et échantillonnés selon un protocole similaire dans le cadre de la

surveillance mise en œuvre pour les besoins de la DCE/DCSMM. Plus particulièrement les données utilisées concerneront la prospection réalisée en juin 2017⁶.

Des données complémentaires ont été également acquises sur l'estran où des rejets ont également été localisés, pour compléter la perception de l'impact de ces rejets sur le milieu et viendront compléter les données subtidales. Ceci permettra de réaliser un traitement plus complet de l'information collectée, avec un *continuum* vers le large de la zone de balancement des marées jusqu'au domaine infralittoral au niveau bathymétrique - 20 m. Dans cette phase intermédiaire, la base de données est présentée en annexe de ce rapport de campagne.

6

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

3. Résultats et données disponibles

3.1. Description générale des sites

3.1.1. Step d'Urrugne

La bouche d'évacuation de la station d'épuration d'Urrugne se localise à une profondeur de référence de - 3 m par rapport au 0 CM à environ 70 mètres du trait de côte. La portion métallique terminale est partiellement colonisée par des balanes et des patelles, les algues sont absentes (fig.4). Les rejets se diluent dans la colonne d'eau générant des fluctuations de densités perceptibles visuellement. Au fond, le substrat est composé de platiers rocheux +/- homogènes créant des surplombs et des zones d'abris pour la faune vagile, mais aussi des amas de blocs de tailles variables. Il n'y a pas de zones d'accumulation de sédiments même grossiers.

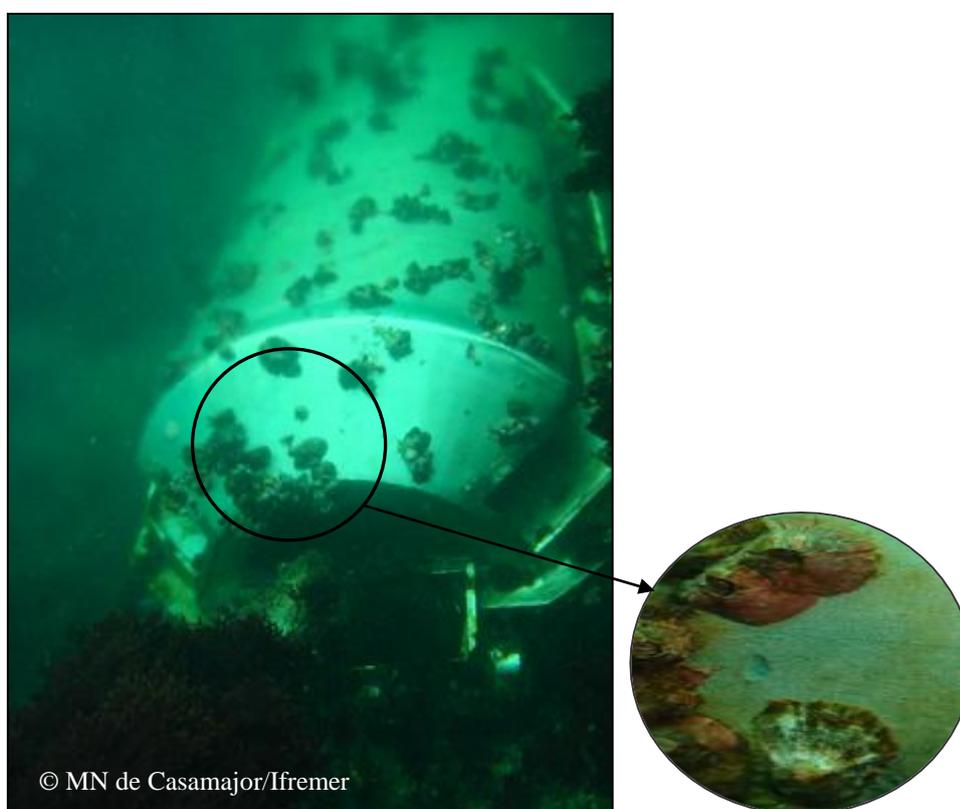


Figure 4 : Présentation de l'émissaire d'Urrugne. Présence de patelles et de balanes.

Sur 8 plongées, un total de 60 quadrats de 0,25 m² a été réalisé sur ce site sur différents points prenant en compte à la fois un gradient bathymétrique et un gradient d'éloignement par rapport aux rejets de l'émissaire. Un point de référence est disponible à partir de quadrats similaires réalisés sur la flore dans le cadre de la DCE en 2008 (de Casamajor et Lissardy, 2010).

Tableau 2 : Travaux réalisés sur le site d'Urrugne.

Date	Site	Bathy		Quadrats	Durée	Coefficient	Houle
09/05/2017	Belhara	20	Large	5	45	78	0.7
09/05/2017	Step Urrugne	3 (5 m)	Côte	10	51	78	0.7
10/05/2017	Belhara	20	Large	5	41	81	0.5
10/05/2017	Step Urrugne	3 (10 m)	Côte	10	50	81	0.5
15/05/2017	Step Urrugne	8	Côte	10	63	66	1
16/05/2017	Step Urrugne	13	Côte	10	55	60	0.9
17/05/2017	Step Urrugne	20	Côte	5	43	52	1.2
17/05/2017	Step Urrugne	20	Côte	5	40	52	1.2

Les points d'échantillonnages se localisent à une distance de 5 et 10 m de l'émissaire pour le niveau -3 m, à 200 m pour le niveau -8 m, à 1041 m pour le niveau -13 m. Pour le niveau -20 m, la distance est de 1041 m pour le site littoral et de 2570 m pour le site du large (Belhara). Le gradient bathymétrique a été privilégié dans le cadre de ce travail par rapport au gradient de distance (tab. 2 et fig. 5).



Figure 5 : Carte de l'échantillonnage mené sur le site d'Urrugne

En parallèle aux travaux sur quadrats, des prélèvements (fig. 6) ont été effectués sur deux niveaux bathymétriques - 3 m et - 8 m. Les groupes taxonomiques ciblés pour ces prélèvements sont :

- les algues avec *Gelidium corneum*
- les échinodermes avec *Holothuria spp*
- les Porifères avec *Clathrina spp.*

*Gelidium corneum**Holothuria spp**Clathrina spp*

Figure 6 : Taxons échantillonnés © M .N. de Casamajor/Ifremer

Pour chacun de ces taxons, un double prélèvement a été réalisé :

- une fraction de matière vivante, pour extraction de spicules, afin de définir l'espèce pour chacun de ces taxons (cas *Holothuria spp* et *Clathrina spp*).
- un échantillon de matière vivante pour procéder aux analyses chimiques sur le biote. Un minimum de 2 g de poids sec est nécessaire pour réaliser les dosages chimiques des contaminants : métaux, organométaux et organiques. Ceci nécessite un volume important (fonction de la concentration en eau des tissus) de matière vivante et parfois le prélèvement de plusieurs individus.

La station d'épuration d'Urrugne a été mise en service en 2009, il s'agit de la plus récente sur la côte basque (fig.7). Le site de référence choisi pour cette station est le plateau rocheux de Belhara à une profondeur de référence de - 20 m (voir fig.5). Ainsi les deux sites échantillonnés à cette profondeur pourront être comparés du point de vue de la composition spécifique.

● **la station d'épuration d'URRUGNE Laburrenia :**

- Capacité nominale (équivalent hab.) : 40 000
- Charge nominale (Kg DBO5/j) : 2 400
- Débit nominal (m³/j) : 7 000
- Type de traitement : Biofiltres
- Niveau de rejet autorisé : DBO5 = 25 mg/l ou rendement de 80%, DCO : 90 mg/l ou rendement de 75% ; MES = 30 mg/l ou rendement de 90%
- Milieu récepteur : Océan Atlantique
- Communes collectées : Effluents d'URRUGNE (centre ville) et CIBOURE
- Exploitant : LYONNAISE DES EAUX-SUEZ



55 bilans réalisés **Station conforme**

Pas de dépassement de la capacité hydraulique de la station

Pas de dépassement de la charge organique de la station

Figure 7 : Caractéristiques de la station de Laburrenia Urrugne (source www.ccs pb.fr)

3.1.2. Site de Saint-Jean-de-Luz

La recherche d'un émissaire en zone subtidale sur ce site a été infructueuse. Les prospections ont révélé que les rejets d'effluents urbains se déversent directement sur l'estran et non dans le domaine subtidal comme en témoigne la figure 8.

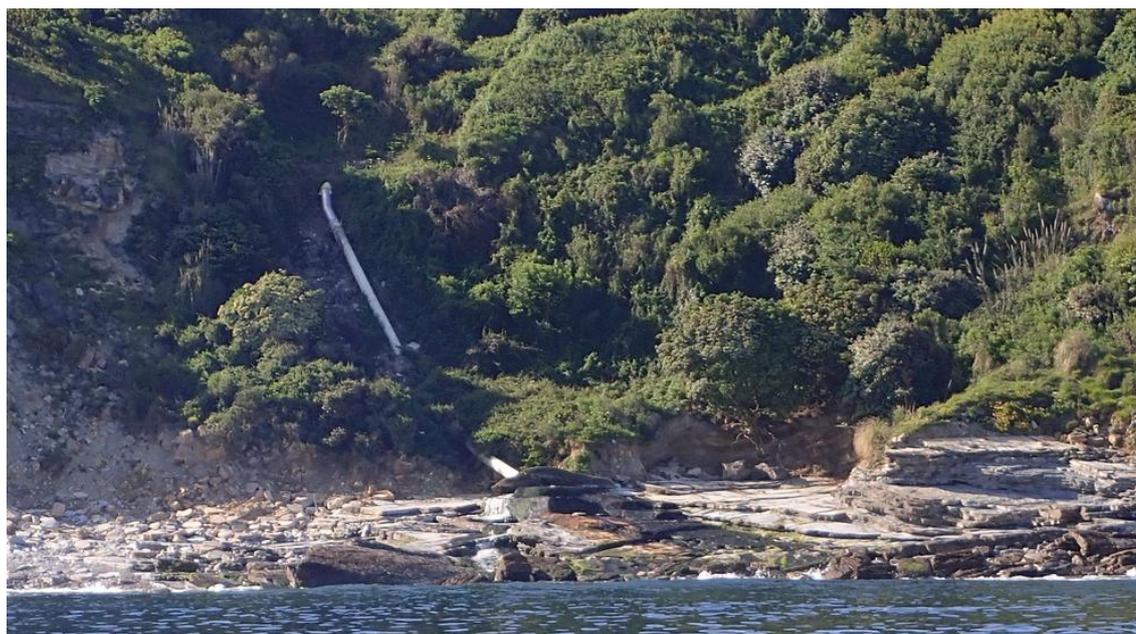


Figure 8 : Présentation de la zone de rejet de Saint-Jean-de-Luz

Ainsi, l'effort d'échantillonnage a été réduit à une seule plongée le 12 mai 2017 (tab. 3) avec des conditions de mer optimale pour prospecter sur des petits fonds (Houle : 0,6 m). Les données ont été collectées sur le site de référence à -20 m sur le récif d'Aroka Tikia qui avait fait l'objet d'investigations le jour précédent. Une réflexion devra être menée pour valider l'intérêt de conserver ce point de référence en 2018 alors que le relai a été pris en zone intertidale pour évaluer l'impact de ces rejets (fig. 9).

Tableau 3 : Bilan des travaux réalisés sur ce site

Date	Site	Bathy	Secteur	Quadrats	Durée	Coefficient	Houle	Nord	Ouest
11/05/2017	Aroka	20	Large	5	46	83	0.5	43°25.596	1°40.197
11/05/2017	Aroka	20	Large	5	38	83	0.5	43°25.596	1°40.197
12/05/2017	St-Jean-de-Luz - Step	3	Côte	0	65	82	0.6	43°24.329	1°38.979

À partir de ces constatations, des relevés intertidaux ont été réalisés dans le cadre du programme Micropolit dès le mois de juin. Les données de ce site ainsi collectées pourront être comparées avec celles de la station d'épuration d'Hendaye plus au sud qui rejette ces effluents actuellement sur l'estran suite à un problème d'érosion de falaise mais également aux stations d'épurations suivies sur la côte basque espagnole (Huguenin, 2017).

Le rejet des effluents urbains est préconisé en milieu subtidal soit en dessous de la laisse de basse mer de vives eaux. Cependant l'arrêté du 21 juillet 2015 stipule les conditions ainsi que l'encadrement dans lequel les rejets peuvent se faire en milieu intertidal.

L'Extrait du Commentaire technique de l'AM du 21/07/2015 – Partie 1 Conception relate des conditions nécessaires pour obtenir une dérogation.

1. Rejet d'effluents traités sur l'estran (domaine public maritime)

L'arrêté du 21 juillet 2015 prévoit la possibilité de déroger à l'interdiction de rejet des effluents au-dessus de la laisse de basse mer. Pour ce faire, le maître d'ouvrage doit déposer une demande au préfet accompagnée d'une expertise démontrant l'absence d'incidence. Avant de se prononcer, le préfet devra prendre l'attache de l'agence régionale de santé.

Dans le cas d'ouvrages existants avec rejet sur l'estran, autorisés notamment sur la base d'une étude des courants marins, et mettant en œuvre un traitement renforcé ainsi que le phasage des rejets en fonction de la possibilité de dilution à pleine mer (l'émissaire restant alors immergé en période de rejet), la référence au caractère excessif des coûts, si c'est le cas, pourra justifier le maintien d'un point de rejet au-dessus de la laisse de basse mer. Dans les autres cas, une concertation doit être entreprise avec le maître d'ouvrage en vue de fixer un délai de mise en conformité du dispositif de rejet.

Une partie des rejets de cette station d'épuration devait être transférée sur la step d'Urrugne (fig.9).

la station d'épuration de SAINT-JEAN DE LUZ Archilua :

- Capacité nominale (équivalent hab.) : 58 000
- Charge nominale (Kg DBO5/j) : 3 500
- Débit nominal (m³/j) : 8 200
- Type de traitement : Boues activées
- Niveau de rejet autorisé : DBO5 = 25 mg/l ou rendement de 92%, DCO : 90 mg/l ou rendement de 85% ; MES = 30 mg/l ou rendement de 94%
- Milieu récepteur : Océan Atlantique
- Communes collectées : Effluents de SAINT JEAN DE LUZ, de CIBOURE et d'URRUGNE qui seront déconnectés vers la future STEP de Laburrenia
- Exploitant : LYONNAISE DES EAUX-SUEZ



105 bilans réalisés **Station conforme**

2 bilans d'autosurveillance ont dépassé la capacité hydraulique de la station

Pas de dépassement de la charge organique de la station

Figure 9 : Caractéristiques de la station d'Archilua Saint-Jean-de-Luz (source www.ccsfb.fr)

3.1.3. Site de Guéthary

Pour cette station le site de référence au large sur un fond de 20 m se localise sur le plateau des Esclaves (fig.2). Plusieurs plongées ont été réalisées mais le rejet de cet émissaire n'a pu être localisé. Les coordonnées fournies s'avèrent imprécises et compte tenu des caractéristiques de ce dernier sa localisation depuis la surface n'est pas possible.

Tableau 4 : Bilan des travaux réalisés sur ce site

Date	Site	Bathy	Secteur	Quadrats	Durée	Coefficient	Houle	Nord	Ouest
12/05/2017	Esclaves T36	20	Large	5	44	82	0.6	43°28.720	1°37.036
16/05/2017	Esclaves T36	20	Large	5	37	60	0.9	43°28.720	1°37.036
16/05/2017	Step Guéthary	3	Côte	0	35	66	1	43°25.443	1°37.427
21/06/2017	Step Guéthary	3	Côte	0	21	75	0.6	43°25.409	1°37.448

Dans le cadre de campagne DCE pour la définition de l'indicateur « Macroalgues subtidales » pour la masse d'eau « côte basque » une plongée supplémentaire a été réalisée (tab.4 et fig.11) en juin 2017 suite aux échanges avec la communauté d'agglomération pour tenter de localiser la zone de rejet à partir des informations fournies sur la figure 10. Cependant, les circulaires réalisées autour de ce point n'ont

pas permis de localiser la conduite de cet émissaire et encore moins la bouche d'évacuation.

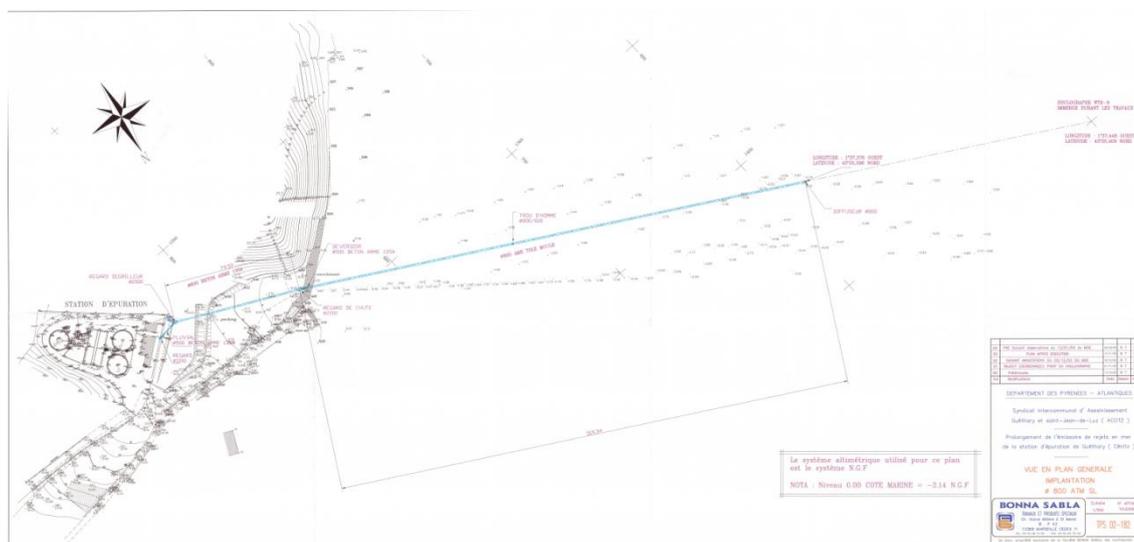


Figure 10 : Carte de localisation de la bouche d'évacuation de la step de Guéthary.

Le débit nominal pour cette station d'épuration est bien inférieur à celui des deux autres stations prospectées (fig.11). Ainsi le volume d'eau douce ne forme pas de panache de densité en surface ce qui contribue à la difficulté de localiser la zone de rejets. Plusieurs hypothèses peuvent expliquer ces recherches infructueuses : un paramétrage de GPS différent, compatibilité du système cartographique, ou bien les coordonnées transmises ont pu être tronquées au moment de leurs transformations d'un système géodésique à un autre, dans l'unité utilisée.

Au vu de l'intérêt de ce site qui est déjà suivi dans le cadre de nombreux projets dont la DCE, il apparaît comme prioritaire de pouvoir localiser la bouche de l'émissaire afin de pouvoir y mener les investigations telles que définies pour Urrugne en 2018.

● la station d'épuration de GUETHARY Cénitz :

- Capacité nominale (équivalent hab.) : 10 000
- Charge nominale (Kg DBO5/j) : 600
- Débit nominal (m³/j) : 1 600
- Type de traitement : Membranes d'ultrafiltration et désinfection UV
- Niveau de rejet autorisé : DBO5 = 25 mg/l ou rendement de 88% ; DCO = 90 mg/l ou rendement de 75 % ; MES = 25 mg/l ou rendement de 90% ; NTK = 10 mg/l ; NGL = 20 mg/l
- Milieu récepteur : Océan Atlantique
- Communes collectées : Effluents de GUETHARY, SAINT JEAN DE LUZ (quartier Acotz)
- Exploitant : LYONNAISE DES EAUX-SUEZ



26 bilans réalisés **Station conforme**

6 bilans d'autosurveillance ont dépassé la capacité hydraulique de la station (20/01, 11/08, 23/08, 11/10, 17/11, 22/12)

Pas de dépassement de la charge organique de la station

Figure 11 : Caractéristiques de la station de Cénitz Guéthary (source www.ccsfb.fr)

3.2. Données collectées

3.2.1. Sites témoins

Les sites témoins ont été échantillonnés à un niveau bathymétrique identique pour, d'une part, permettre la comparaison des sites entre eux avec un gradient nord/sud. Ce gradient témoigne du niveau d'éloignement par rapport au panache de l'Adour ainsi que des rejets de dragage issus principalement du port de Bayonne. D'autre part, la comparaison intra-site avec un gradient bathymétrique entre la côte et le niveau -20 m, qui reflète d'avantage l'impact des effluents urbains. La biodiversité totale observée est de 49 taxons pour la faune et de 66 taxons pour la flore. Les données brutes sont disponibles en annexe 3.

Pour la faune, parmi les espèces identifiées, les principaux groupes représentés sont les Mollusques, les Cnidaires et les Porifères (avec une quinzaine de taxons de chaque. Les autres groupes étant faiblement représentés (Bryozoaires, Annélides Polychètes, Échinodermes et Tuniciers). 12 taxons considérés comme les plus communs ont été inventoriés sur les 3 sites.

Les efforts de systématique doivent être portés prioritairement sur ces groupes et sur les taxons référencés comme les plus fréquents ainsi que les espèces considérées comme sensibles dans les travaux de Sartoretto *et al.*, (2017).

3.2.2. Step d'Urrugne

Sur ce site, 4 profondeurs de références ont été échantillonnées selon la méthode des quadrats : - 3 m (2 échantillonnages à une distance de +/- 5 et +/- 10 m de la zone de rejets), - 8 m, - 13 m et - 20 m. Ces différents relevés se font selon un transect perpendiculaire à la ligne de rivage et dirigé vers le large (fig. 12). Sur chacun des quadrats les relevés portent sur la faune et la flore.



Figure 12 : Carte de localisation des prélèvements sur la step d'Urrugne.

En parallèle, des prélèvements de 3 taxons (*Gelidium corneum*, *Clathrina sp.* et *Holothuria sp.*) ont été réalisés pour des analyses chimiques aux profondeurs de - 3 m et de - 8 m.

Pour mesurer l'impact du rejet en fonction de l'éloignement de la bouche d'évacuation de l'émissaire, une réflexion doit être menée à partir de l'analyse des résultats sur l'intérêt de réaliser un échantillonnage (prélèvements + quadrats) à bathymétrie constante mais avec un gradient de distance supérieur à celui de 2017. En effet, les prélèvements ont été réalisés en 2017 à - 5 m et - 10m. Ils pourraient être envisagés sur 4 distances avec par exemple - 5 m, - 10 m et - 25 m et - 20 m.

Les données brutes se trouvent en annexe 4

Tableau 5 : Synthèse des données collectées sur la step d'Urrugne.

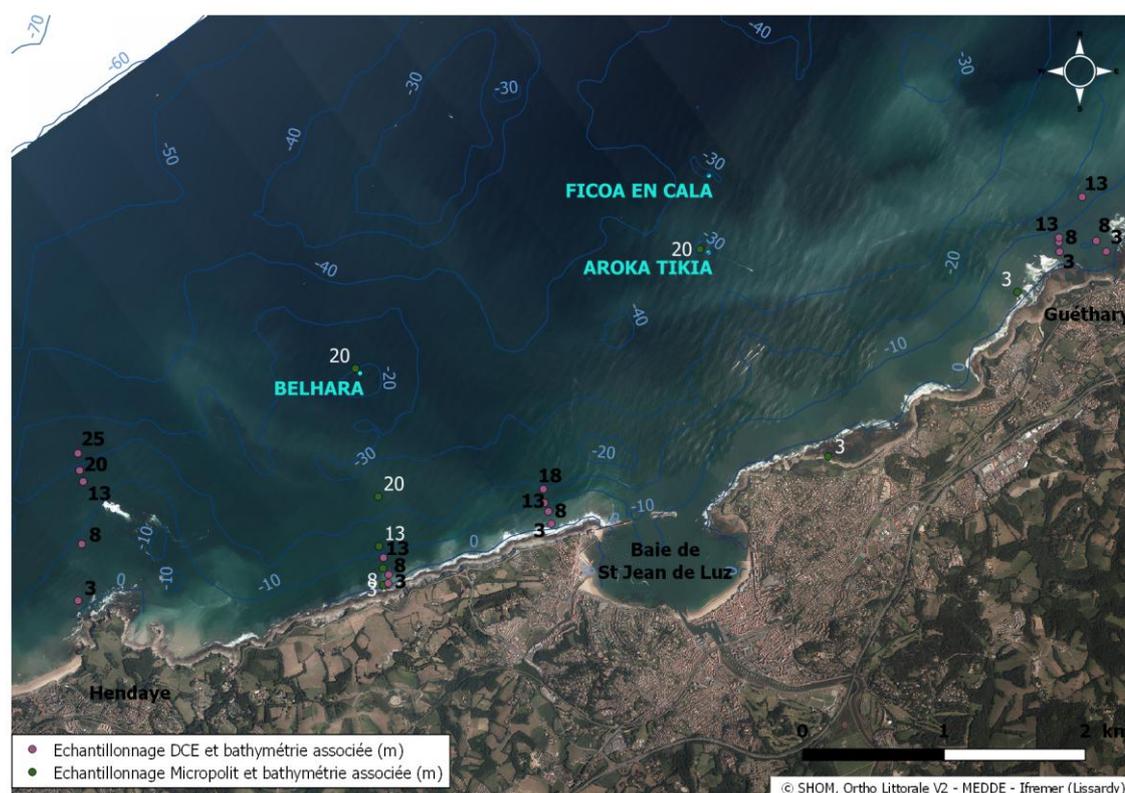
	Urrugne	Urrugne	Urrugne	Urrugne	Urrugne	Belhara	Aroka Tikia	Esclaves
	- 3 m	- 3 m	- 8 m	- 13 m	- 20 m			
	+/- 5 m	+/- 10 m						
Localisation	43°23.347	43°23.347	43°23.453	43°23.591	43°23.906	43°25.596	43°24.710	43°28.720

	1°42.764	1°42.764	- 1°42.775	1°42.821	1°42.854	1°40.197	1°43.117	1°37.036
Faune	10	9	15	12	22	24	30	31
Flore	27	30	38	30	23	24	19	25

3.2.3. Données DCE/DCSMM

En complément des données acquises au cours de ce programme et de cette campagne, des données complémentaires issues de la campagne « macroalgues subtidales » 2017, acquises en juin 2017 seront valorisées en parallèle.

Ces données sont issues de l'application d'un protocole utilisant le même type de quadrats et des niveaux bathymétriques comparables. L'objectif ici étant d'évaluer le Bon État Écologique de la masse d'eau, la stratégie d'échantillonnage n'est pas la même. Il ne s'agit pas ici de mettre en évidence les effets des effluents urbains sur les communautés benthiques mais de définir un état écologique à partir de ces communautés. Ainsi, les sites prospectés sont considérés comme représentatifs de la masse d'eau « côte basque » sur 3 stations à Hendaye, Socoa et Guéthary. Les données sont disponibles avec une antériorité des données depuis 2008 ou 2012 en fonction des stations (de Casamajor *et al.*, 2015).



L'apport de ces données permettra d'acquérir une meilleure vision des communautés sur le domaine côtier et d'améliorer la connaissance des espèces présentes et leur dynamique. Le fait d'avoir des données comparables sur des sites complémentaires, parfois plus éloignés des zones de rejets d'effluents urbains, permettra d'appréhender l'effet de ces rejets avec un jeu de données plus conséquent.

Discussion et Perspectives

Au cours de ces dernières années, l'amélioration des procédés d'épuration à partir de traitements biologiques a permis de diminuer la charge en matières particulaires et organiques (MES, DBO5, DCO, azote, carbone et phosphore) des contaminants chimiques, organiques et minéraux, et microbiens. Cependant, les effets de ces différentes sources de contamination sont difficiles à caractériser en raison du cumul de leurs effets. Aussi, il est impossible d'appréhender les répercussions de ces dernières sur le milieu et les communautés qui y vivent. Ce travail a pour objectif d'améliorer la compréhension de ces processus en caractérisant les espèces sensibles aux modifications engendrées par les rejets des stations d'épuration et les substances émergentes.

La pression démographique est en constante augmentation sur le littoral basque et par conséquent, le nombre de stations d'épuration également. Ainsi, le volume des rejets suit cette même tendance (tab. 6). On considère, que les apports d'eau douce représentent un volume compris entre 150 à 200 litres par habitant et par jour (Andral *et al.*, 2011).

Tableau 6 : Récapitulatif des principales sources d'apport de rejets urbains dans l'océan pour la côte basque (source : www.ccs pb.fr)

	Nord		Nivelle				Sud		
Commune	Guéthary	St-Jean-de-Luz	Ainhoa bourg	Ainhoa	St-Pee/Nivelle	Ascain	Urrugne	Hendaye	Hondaribia
Station	Cénitz	Archilua	Bourg	Dantxaria			Laburenia	Armatonde	Attallerreka
Capacité nominale m ³ /j	1 600	8 200	150	95	2 250	2 160	7 000	7 350	14 550
Débit nominal eq/hab	10 000	58 000	1 000	600	15 000	9 000	40 000	45 000	97 000
Type de traitement	Membranes	Boues activées	Boues activées				Biofiltres	Boues activées	
Réception	Step		Baie de Saint-Jean-de-Luz				Step		
Capacité nominale m ³ /j	9 800		4 655				28 900		
Débit nominal eq/hab	68 000		25 600				182 000		

On évalue, actuellement, le taux d'épuration de ces stations à environ 65 % de la pollution totale produite (en termes de MES, DBO5 et DCO) (Andral *et al.*, 2011). Pour les 35 % restant, le principe est de se baser sur les capacités d'épuration en milieu océanique : recyclage biologique, dispersion et dilution. Ces processus naturels, liés à la dynamique océanique, s'avèrent souvent surévaluées au regard des volumes rejetés dans l'océan, ce qui se traduit par une contamination du milieu (eau, biote et sédiment) et un non-respect des normes de qualité en vigueur. Cela se traduit par une altération des peuplements naturels, particulièrement des peuplements benthiques, avec des déséquilibres dont une diminution de leur diversité spécifique et le développement d'espèces opportunistes.

En 2018, une seconde campagne permettra de compléter les données acquises en 2017. Des optimisations sont à prévoir pour les sites qui n'ont pas pu être échantillonnés correctement. Les sites témoins constituent des bases de références pour évaluer les différences de colonisation de la faune benthique à une profondeur équivalente, entre la zone côtière proche, impactée par les effluents urbains, et des sites éloignés de la côte d'avantage soumis aux eaux brassées du large. Les analyses chimiques réalisées sur les prélèvements de faune benthique ont pour objectif de préciser d'éventuels niveaux de contamination en fonction de leur niveau d'éloignement des zones de rejets. En fonction des résultats obtenus, une stratégie de prélèvement sera mise en place pour cadrer au mieux les objectifs ciblés dans Micropolit.

4. Conclusion

Cette première campagne de prospection a permis un échantillonnage satisfaisant de l'émissaire d'Urrugne, des compléments pourront être réalisés lors de la prochaine campagne pour préciser les informations collectées.

Cependant, pour des raisons différentes pour chacun d'entre eux, les données sur les deux autres sites (Guéthary et St-Jean-de-Luz) n'ont pas pu être collectées. Celui de Guéthary n'a pas pu être localisé et seul le site témoin sur le récif des Esclaves ont été échantillonnés. L'obtention des coordonnées géographiques précises s'avère indispensable pour échantillonner ce site en 2018.

Concernant le site de Saint-Jean-de-Luz, il sera abandonné en l'absence d'émissaire en zone subtidale, l'échantillonnage se fait à présent en zone d'estran comme c'est le cas sur le site d'Hendaye.

Ainsi, l'harmonisation des protocoles entre les deux sites de Guéthary et d'Urrugne permettra la comparaison des peuplements et leur répartition. Le double effet des rejets sera évalué, vertical en fonction du gradient bathymétrie. Pour cela le gradient de distance par rapport à la zone de rejet sera dans la mesure du possible, en fonction du profil de pente respectée au plus près. Un gradient horizontal suivant l'éloignement des zones de dragage permettra de considérer la pression de ces rejets.

5. Bibliographie

Abadie S., Butel R., Dupuis H., Brière C. 2005. Paramètres statistiques de la houle au large de la côte sud-aquitaine. *C. R. Géosciences* 337. 769-776.

Andral B., Boissery P., Descamp P., Guilbert A., 2011. Surveillance des rejets urbains et des systèmes d'assainissement en Méditerranée Guide méthodologique. Agence de l'Eau Rhône Méditerranée Corse, 49p.

Ar Gall E., Le Duff M., Sauriau P-G., Casamajor (de) M-N., Gevaert F., Poisson E., Hacquebart P., Joncourt Y., Barillé A-L., Buchet R., Bréret M., Miossec L. 2016. Implementation of a new index to assess intertidal seaweed communities as bioindicators for the European Water Framework Directory. *Ecological Indicators* 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.

Bensettiti F., Bioret F., Roland J. & Lacoste J.-P. (coord.), 2004. « Cahiers d'habitats » Natura 2000. Connaissance et gestion des habitats et des espèces d'intérêt communautaire. Tome 2 - Habitats côtiers. MEDD/MAAPAR/MNHN. Éd. La Documentation française, Paris, 399 p. + cédérom.

Casamajor (de) M-N., Lalanne Y. 2016. Intérêt biogéographique de la côte basque rocheuse. *Bull. de la Soc. Zool. de France*, 141(1), 3-13. <http://archimer.ifremer.fr/doc/00347/45781/>

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) M.-N., Lissardy M. 2010. Suivi DCE « macroalgues subtidale » sur la masse d'eau « côte basque ». DHGS/LRHA/Anglet/10-002. 44p.

Casamajor (de) M.-N., Lissardy M., Popovsky J., Soulier L. 2015. Suivi DCE du paramètre « macroalgues subtidales » dans la masse d'eau « côte basque ». RBE\HGS\LRHAQ\15-002. <http://archimer.ifremer.fr/doc/00283/39432/>

Casamajor (de) M.-N., Lalanne Y., Huguenin L., Marticorena J., Lissardy M., Bru N., D'Amico F., Liquet B. 2017. BIGORNO. Biodiversité Intertidale sud Gascogne Observation et Recherche de Nouveaux Outils de surveillance et d'aide à la décision - Rapport final. R.INT.ODE/LITTORAL/LER/AR/17.001. <http://archimer.ifremer.fr/doc/00371/48229/>

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/>

Derrien-Courtrel S., Le Gal A., 2014. Protocole de surveillance DCE pour l'élément de qualité « macroalgues subtidales » Second cycle de suivi (DCE-2). V1 Contrat Ifremer-MNHN, 28 p.

Doré A., Horellou A., Herard K., Touroult J., 2015. ZNIEFF MARINES - Pratiques et mise en œuvre sur les substrats durs. Rapport SPN 2015 – 47. MNHN, Paris, 54 p.

Folin (de) L. 1903.- Pêches et chasses zoologiques, Ed. Petite bibliothèque scientifique, Paris, 332 p.

Huguenin L., 2017. Rocky intertidal communities' response to sewage discharges and associated micropollutants in the southeastern Bay of Biscay. Report UPPA of 1st year of Thesis committee, 112p.

Michez N., Bajjouk T., Aish A., Andersen A. C., Ar Gall E., Baffreau A., Blanchet H., Chauvet P., Dauvin J.-C., De Casamajor M.-N., Derrien-Courtel S., Dubois S., Fabri M.-C., Houbin C., Legall L., Menot L., Rolet C., Sauriau P.-G., Thiebaut E., Tourolle J., Van den Beld I., 2015. Typologie des habitats marins benthiques de la Manche, de la Mer du Nord et de l'Atlantique Version 2. Rapport SPN 2015-45, MNHN, Paris, 61 pages.

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

Soulier L., Casamajor (de) M.-N., Castège et al. I., Popovsky J., avec la participation pour la cartographie de Fossecave P. (2014). Mise en place des zones naturelles d'intérêt écologique faunistique et floristique en mer – Région Aquitaine. Proposition de zones d'intérêt pour les ZNIEFF marines en Aquitaine. Rapport. 45 p.

6. ANNEXES

Annexe 1- Habitat « récif »

Habitat 1170- Récifs

« Cahiers d'habitats » Natura 2000 Connaissance et gestion des habitats et des espèces d'intérêt communautaire.
Tome 2 - Habitats côtiers. MEDD/MAAPAR/MNHN. Éd. La Documentation française, Paris, 399 p.
Source Bensettiti et al. (2004)

Les habitats mentionnés en gras sont les principaux habitats présents sur la côte basque. Les hermelles sont présentes mais ne constituent pas de véritables récifs et l'exposition à la houle couplé à la configuration linéaire du littoral se traduit par l'absence de zones abritées.

1170-1 - La roche supralittorale (façade atlantique)

1170-2 La roche médiolittorale en mode abrité (façade atlantique)

1170-3 - La roche médiolittorale en mode exposé (façade atlantique)

1170-4 - Les récifs d'Hermelles (façade atlantique)

1170-5 - La roche infralittorale en mode exposé (façade atlantique)

1170-6 - La roche infralittorale en mode abrité (façade atlantique)

1170-7 - La roche infralittorale en mode très abrité (façade atlantique)

1170-8 - Les cuvettes ou mares permanentes (façade atlantique)

1170-9 - Les champs de blocs (façade atlantique)

1170-10 - La roche supralittorale (Méditerranée)

1170-11 - La roche médiolittorale supérieure (Méditerranée)

1170-12 - La roche médiolittorale inférieure (Méditerranée)

Annexe 2- Modèle de fiches utilisées

Fiche terrain suivi DCE Macroalgues subtidales N1-2											
Site	.....	H. début	.....	Coordonnées	.....					
Date	.....	H. fin	.....	début	.....					
Operateur	.....	Bathy	.....	fin	.....					
Algues définissant l'étagement (Nbre de pieds)											
		Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8	Q9	Q10
<i>Cystoseira baccata</i>											
<i>Cystoseira tamariscifolia</i>											
<i>Padina pavonica</i>											
<i>Cystoseira spp.</i>											
Espèces caractéristiques (Nbre de pieds)											
<i>Cystoseira spp.</i>											
<i>Stypocaulon scoparium</i>											
<i>Taonia atomaria</i>											
<i>Zanardinia prototypus</i>											
<i>Callophyllis laciniata</i>											
<i>Champia parvula</i>											
<i>Corallina spp.</i>											
<i>Dictyoteris polypodioides</i>											
<i>Dictyota dichotoma</i>											
<i>Drachiella spectabilis</i>											
<i>Gelidium spp.</i>											
<i>Gymnogongrus griffithsia</i>											
<i>Halopithys incurva</i>											
<i>Halurus equisetifolius</i>											
<i>Jania rubens</i>											
<i>Lithophyllum incrustans</i>											
<i>Nitophyllum punctatum</i>											
<i>Peyssonnelia spp.</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>											
Espèces opportunistes											
Diatomées filamenteuses											
<i>Cladophora spp.</i>											
<i>Codium spp.</i>											
<i>Enteromorpha spp.</i>											
<i>Ulva spp.</i>											
<i>Desmarestia ligulata</i>											
Ectocarpales											
<i>Hincksia spp.</i>											
<i>Ceramium spp.</i>											
<i>Hypoglossum hypoglossoides</i>											
<i>Heterosiphonia japonica</i>											
<i>Polysiphonia spp.</i>											
Autres espèces											

Fiche terrain suivi DCE Macroalgues subtidales N3									
Site	.....	H. début	.....	Coordonnées	.....			
Date	.....	H. fin	.....	début	.....			
Operateur	.....	Bathy	.....	fin	.....			
Algues définissant l'étagement (Nbre de pieds)									
		Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8
<i>Cystoseira baccata</i>									
<i>Cystoseira tamariscifolia</i>									
<i>Cystoseira spp.</i>									
Espèces caractéristiques (Nbre de pieds)									
<i>Cystoseira spp.</i>									
<i>Halopteris filicina</i>									
<i>Dictyota dichotoma</i>									
<i>Zanardinia prototypus</i>									
<i>Dictyoteris polypodioides</i>									
Algue brune encroutante									
<i>Calliblepharis ciliata</i>									
<i>Callophyllis laciniata</i>									
<i>Gelidium corneum</i>									
<i>Heterosiphonia plumosa</i>									
<i>Lithophyllum incrustans</i>									
<i>Mesophyllum lichenoides</i>									
<i>Nitophyllum punctatum</i>									
<i>Peyssonnelia spp.</i>									
<i>Phyllophora crispa</i>									
<i>Plocamium cartilagineum</i>									
<i>Pterosiphonia complanata</i>									
<i>Rhodymenia pseudopalmata</i>									
Espèces opportunistes									
Diatomées filamenteuses									
<i>Cladophora spp.</i>									
<i>Codium spp.</i>									
<i>Enteromorpha spp.</i>									
<i>Ulva spp.</i>									
<i>Desmarestia ligulata</i>									
Ectocarpales									
<i>Hincksia spp.</i>									
<i>Ceramium spp.</i>									
<i>Hypoglossum hypoglossoides</i>									
<i>Heterosiphonia japonica</i>									
<i>Polysiphonia spp.</i>									
Autres espèces									

Fiche terrain ECBRS Faune subtidale												
Site :						Bathy :						
Date :						Heure :						
Operateur :						Niveau :						
Nombre d'individus par quadrat ou % recouvrement												
N° Quadrats						Quadrats						
Spongiaires						<i>Ciona intestinalis</i>						
<i>Adreus fascicularis</i>						<i>Clavelina lepadiformis</i>						
Orange encroûtante (%)						<i>Dendrodoa grossularia</i>						
Autre calcisponge						<i>Diazona violacea</i>						
<i>Axinella damicornis</i>						Didemnidés indéterm.						
<i>Axinella dissimilis</i>						<i>Diplosoma spongiforme</i>						
<i>Axinella</i> sp.						<i>Distomus variolosus</i>						
<i>Celtodoryx girardae</i>						<i>Morchellium argus</i>						
<i>Ciocalypa penicillus</i>						<i>Perophora listeri</i>						
<i>Clathrina</i> sp.						<i>Stolonica socialis</i>						
<i>Cliona celata</i>						<i>Styela clava</i>						
<i>Dysidea fragilis</i>						Anthozoaires						
Eponge encroûtante (%)						<i>Actinia equina</i>						
<i>Grantia compressa</i>						<i>Actinothoe sphyrodeta</i>						
<i>Halichondria</i> sp.						<i>Aiptasia mutabilis</i>						
<i>Haliclona</i> sp.						<i>Alcyonium coralloides</i>						
<i>Hemimycale columella</i>						<i>Alcyonium glomeratum</i>						
<i>Myxilla</i> sp.						<i>Anemonia viridis</i>						
<i>Oscarella lobularis</i>						<i>Balanophyllia regia</i>						
<i>Pachymatisma johnstoni</i>						<i>Bunodactis verrucosa</i>						
<i>Raspailia</i> sp.						<i>Bunodosoma biscayense</i>						
Spongiaires indéterm.						<i>Caryophyllia smithii</i>						
<i>Stelligera</i> sp.						<i>Cereus pedunculatus</i>						
<i>Suberites ficus</i>						<i>Cerianthus spp</i>						
<i>Sycon</i> sp.						<i>Corynactis viridis</i>						
<i>Tethya</i> sp.						<i>Epizoanthus couchii</i>						
<i>Thyrosia guernei</i>						<i>Eunicella verrucosa</i>						
Bryozoaires						Gorgone indéterm.						
<i>Amathia lendigera</i>						<i>Leptopsammia pruvoti</i>						
<i>Bicellariella ciliata</i>						<i>Leptogorgia sarmentosa</i>						
<i>Bowerbankia</i> sp.						<i>Parazoanthus anguicomus</i>						
Bryzoaire encroûtant						<i>Parazoanthus axinellae</i>						
Bryzoaire indéterm.						<i>Polycyathus muelleriae</i>						
<i>Bugula</i> sp.						<i>Sagartia elegans</i>						
<i>Cellaria</i> sp.						<i>Urticina felina</i>						
<i>Cellepora</i> sp.						Hydrozoaires						
<i>Celleporella hyalina</i>						<i>Aglaophenia</i> sp.						
<i>Chartella papyracea</i>						<i>Amphisbetia operculata</i>						
<i>Crisia</i> sp.						<i>Antennella secundaria</i>						
<i>Nolella stipata</i>						<i>Bougainvillia muscus</i>						
<i>Obelia</i> sp.						<i>Campanularia spp</i>						
<i>Omalosecosa ramulosa</i>						<i>Eudendrium</i> sp.						
<i>Pentapora fascialis</i>						<i>Gymnangium montagui</i>						
<i>Schizomavella</i> sp.						<i>Halecium</i> sp.						
<i>Scrupocellaria</i> sp.						Hydraires indéterminés						
<i>Vesicularia spinosa</i>						<i>Kirchenpaueria pinnata</i>						
Ascidies						<i>Laomedea</i> sp.						
<i>Aplidium spp</i>						<i>Nemertesia antennina</i>						
<i>Ascidia mentula</i>						<i>Obelia</i> sp.						
<i>Ascidia virginea</i>						<i>Plumularia setacea</i>						
<i>Ascidella aspersa</i>						<i>Sertularella gayi</i>						
Ascidies encroûtantes						<i>Sertularella</i> sp.						
Ascidies indéterm.						<i>Sertularia</i> sp.						
<i>Botryllus leachi</i>						<i>Tamarisca tamarisca</i>						
<i>Botryllus schlosseri</i>						<i>Tubularia</i> sp.						

Nombre d'individus par quadrat ou % recouvrement												
Quadrats												
Annélides												
<i>Annélides polychètes</i>												
<i>Bispira volutacornis</i>												
<i>Lanice conchilega</i>												
<i>Polydora sp.</i>												
<i>Protula spp</i>												
<i>Sabella discifera</i>												
<i>Sabella spallanzanii</i>												
<i>Salmacina dysteri</i>												
<i>Serpula vermicularis</i>												
Serpulidae												
<i>Spirobranchus spp.</i>												
Echinodermes												
<i>Amphipholis squamata</i>												
<i>Antedon bifida</i>												
<i>Aslia lefevrei</i>												
<i>Asterias rubens</i>												
<i>Asterina gibbosa</i>												
<i>Asterina phylactica</i>												
<i>Coscinasterias tenuispina</i>												
<i>Echinaster sepositus</i>												
<i>Holothuria forskali</i>												
<i>Holothuria tubulosa</i>												
<i>Holothuria sp. (blanche)</i>												
<i>Luidia ciliaris</i>												
<i>Marthasterias glacialis</i>												
<i>Ophiocomina nigra</i>												
<i>Ophioderma longicauda</i>												
<i>Ophiothrix fragilis</i>												
Ophiurides indéterm.												
<i>Paracentrotus lividus</i>												
<i>Psammechinus miliaris</i>												
<i>Sphaerechinus granularis</i>												
Crustacés												
Amphipodes tubicoles												
<i>Balanus perforatus</i>												
<i>Balanus sp.</i>												
<i>Eriphia verrucosa</i>												
<i>Galathea squamifera</i>												
<i>Galathea strigosa</i>												
<i>Homarus gammarus</i>												
<i>Inachus phalangium</i>												
<i>Lysmata seticaudata</i>												
<i>Macropodia spp</i>												
<i>Maja brachydactyla</i>												
Mysidacés												
<i>Necora puber</i>												
<i>Palaemon serratus</i>												
<i>Periclimenes sagittifer</i>												
<i>Porcellana platycheles</i>												
<i>Scyllarus arctus</i>												
Mollusques												
<i>Acanthochitona spp</i>												
<i>Aeolidia papillosa</i>												
<i>Anomia ephippium</i>												
<i>Aplysia spp.</i>												
<i>Berghia coerulescens</i>												
<i>Berthellina edwardsii</i>												
<i>Bolma rugosa</i>												
<i>Cadlina spp</i>												
<i>Calliostoma zizyphinum</i>												
Quadrats												
Mollusques												
<i>Cerithium spp.</i>												
<i>Charonia lampas</i>												
<i>Chlamys pestifelis</i>												
<i>Crimora papillata</i>												
<i>Diaphorodoris luteocincta</i>												
<i>Discodoris rosi</i>												
<i>Doriopsilla areolata</i>												
<i>Doris verrucosa</i>												
<i>Eubranchus spp</i>												
<i>Facelina auriculata</i>												
<i>Favorinus branchialis</i>												
<i>Felimare cantabrica</i>												
<i>Felimare tricolor</i>												
<i>Felimida krohni</i>												
<i>Felimida luteorosea</i>												
<i>Felimida purpurea</i>												
<i>Flabellina pedata</i>												
<i>Gastrochaena dubia</i>												
<i>Gibbula spp.</i>												
<i>Haliotis tuberculata</i>												
<i>Janolus cristatus</i>												
<i>Jorunna tomentosa</i>												
<i>Leptochiton sp.</i>												
<i>Limacia clavigera</i>												
<i>Marionia blainvillea</i>												
<i>Monodonta lineata</i>												
<i>Nassarius incrassatus</i>												
<i>Nassarius reticulatus</i>												
<i>Neosimnia spelta</i>												
<i>Ocenebra erinacea</i>												
<i>Octopus vulgaris</i>												
<i>Patella spp.</i>												
<i>Peltodoris atromaculata</i>												
<i>Polycera spp</i>												
<i>Pruvotfolia pselliotes</i>												
<i>Pteria hirundo</i>												
<i>Sepia officinalis</i>												
<i>Spurilla neopolitana</i>												
<i>Stramonita haemastoma</i>												
<i>Trapania spp</i>												
<i>Tritonia nilsodhneri</i>												
<i>Trivia monacha</i>												
Divers												

Annexe 3- Sites témoins : données brutes

BELHARRA-PERDUN										
FAUNE	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<i>Actinothoe sphyrodeta</i>		2	4							
<i>Aglaophenia</i> sp.	4		2				2			
<i>Amphisbetia operculata</i>										
<i>Anemonia viridis</i>			1							
<i>Aplysia</i> spp.			2	1					1	
Ascidies encroûtantes									1	
<i>Calliostoma zizyphinum</i>			4	2	1		1			
<i>Cerithium</i> spp.				4	4			2	3	3
<i>Cliona celata</i>			1					4		2
<i>Corynactis viridis</i>									2	
<i>Dondice banyulensis</i>				1						
<i>Doriopsilla areolata</i>			1	1				1		
<i>Facelina auriculata</i>		1	1							
Hydriaires indéterminés					1	1	1	1		
<i>Nassarius incrassatus</i>	2		4	3		2		1	2	2
<i>Nassarius reticulatus</i>	3									
<i>Nemertesia antennina</i>			1							
Orange encroûtante (%)			1							
<i>Rocellaria dubia</i> (%)					10	10	10	10		
Serpulidae					1					
<i>Spirobranchus</i> spp.	5									
Spongiaires indéterm.				1						1
<i>Sycon</i> sp.		1	2							
<i>Yungia aurantiaca</i>										1
FLORE	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<i>Cladostephus spongiosus</i>		1		1						
<i>Dictyota dichotoma</i>	4	4	2	2	4	2	1	1	6	25
<i>Dictyopteris polypodioides</i>	4	2	2	1	15	10		18	27	3
<i>Halopteris filicina</i>								4	5	13
<i>Zanardinia prototypus</i>		1								
Brune encroûtante (%)						3	2			10
<i>Acrosorium</i>	6	2	1	1	1		2			1
<i>Bonnemaisonia asparagoides</i>			4							
<i>Callophyllis laciniata</i>				70		4		30		
<i>Drachiella spectabilis</i>		1	2	10	1	1	6			
<i>Gelidium corneum</i>	1							1		
<i>Heterosiphonia plumosa</i>	4	15	20	10	10	4	4	3	14	8
<i>Lithothamnion incrustans</i> (%)	30	15	4	10	30	45	30	20	90	45
<i>Mesophyllum lichenoides</i>				2	2	6	15			
<i>Peyssonnelias</i> spp.								1		
<i>Phyllophora crispa</i>		1	1					20		18
<i>Plocamium cartilagineum</i>			2							
<i>Pterosiphonia pennata</i>	10	10	10	10	10					
<i>Pterosiphonia complanata</i> (%)	30	30	40	20						
<i>Rhodomenia pseudopalmata</i>	10		6	2	30	40	75	16		
Rouge encroûtante (%)					1	1	1			
<i>Cladophora</i> spp.			1	1						
<i>Ulva</i> spp.					1					
<i>Polysiphonia</i> spp.								1		

FAUNE	AROKA - TIKIA									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<i>Aglaophenia pluma</i>					1	1			10	1
<i>Aglaophenia sp.</i>	55	48	50	18	10	10	5	2	4	10
<i>Alcyonium coralloides</i>	37	10	23	2	1	3	2			2
<i>Ascidella aspersa</i>					2					
<i>Axinella sp.</i>			1							
<i>Balanophyllia regia</i>						1				
Bryzoaire encroûtant (%)						2				
<i>Calliostoma zizyphinum</i>							1			
<i>Campanularia spp</i>	12									
<i>Cerithium spp.</i>					2		2		10	8
<i>Clathrina sp.</i>					2					
<i>Cliona celata</i>					1	10			6	
<i>Corynactis viridis</i>	19	32	28	15	10	10	4	1	1	1
<i>Dysidea fragilis</i>	1		2	4						
Eponge encroûtante (%)					6				6	
<i>Facelina auriculata</i>								2		
<i>Felimare cantabrica</i>						4				
<i>Felimare tricolor</i>						1	2			
<i>Flabellina pedata</i>								1		
<i>Gymnangium montagui</i>	14	44	8		1	10				2
<i>Halichondria sp.</i>	2									
<i>Nassarius incrassatus</i>					1	2	4			
<i>Nemertesia antennina</i>		2								
<i>Obelia sp.</i>	17	40	14	12						
Orange encroûtante (%)	1	1		1	10				6	3
<i>Paracentrotus lividus</i>					6			1		
<i>Plumularia setacea</i>					1	1	2	1		
<i>Rocellaria dubia (%)</i>					20	20	15	10	10	20
Serpulidae					1			1		
Spongiaires indéterm.	1			4						
<i>Sycon sp.</i>	8		3	6	1	1	1	2	2	1
FLORE	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<i>Dictyopteris polypodioides</i>					12		1			
<i>Acrosorium</i>	10	4	4	4	10	1	1			
<i>Bonnemaisonia asparagoides</i>			10		1					
<i>Callophyllis laciniata</i>					1					
<i>Calliblepharis ciliata</i>								12	19	3
<i>Chrysimenia ventricosa</i>	10	10	15	4	2		2			
<i>Drachiella spectabilis</i>			4		6	1	1			
<i>Heterosiphonia plumosa</i>	10	4		4		1				
<i>Lithothamnion incrustans</i>	30	30	10	30	5	30	40	65	49	40
<i>Mesophyllum lichenoides</i>	30	40	40	30	30	30	40			2
<i>Nitophyllum punctatum</i>										2
<i>Plocamium cartilagineum</i>	1	10	4	1	1	10	1	7	17	9
<i>Pterosiphonia pennata</i>					10					
<i>Pterosiphonia complanata</i>		4	10	10	10	40				1
<i>Rhodomenia pseudopalmata</i>	20	58	20	10	10	2	20	30	6	5
<i>Cladophora spp.</i>	4	1	2	1	2	6	6			
<i>Desmarestia ligulata</i>									8	
<i>Ceramium spp.</i>										3
<i>Polysiphonia spp.</i>	10	10	5	5		2				

FAUNE	ESCLAVES									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<i>Aglaophenia</i> sp.		2			1					
<i>Alcyonium coralloides</i>	1	2	8	11	4	2	2		1	
Annélides polychètes					1					
<i>Aplysina</i> sp.	1									1
<i>Axinella damicornis</i>					1	1				
<i>Balanophyllia regia</i>								1		1
<i>Berthellina edwardsii</i>			2							
Bryzoaire encroûtant (%)					1					
<i>Calliostoma zizyphinum</i>			2	2	1	1				
<i>Cerithium</i> spp.					6	1	3	1	1	1
<i>Cliona celata</i>			1	1			4			
<i>Corynactis viridis</i>	7	7	5	17	4	2	3	1	2	1
<i>Discodoris rosi</i>				1						
<i>Doriopsilla areolata</i>				1						1
Eponge encroûtante (%)					2					
<i>Facelina auriculata</i>				1						
<i>Felimare cantabrica</i>	1									
<i>Felimida purpurea</i>	1									
<i>Flabellina pedata</i>					3					
<i>Gymnangium montagui</i>						8				
<i>Halichondria</i> sp.				1						
<i>Leucosolenia</i> sp.	4	3	1							
<i>Nassarius incrassatus</i>	1	1	2						2	1
<i>Nemertesia antennina</i>		2								
<i>Obelia</i> sp.	8									
Orange encroûtante (%)				1	2	4	10		15	1
<i>Pachymatisma johnstoni</i>	1	1								
<i>Rocellaria dubia</i> (%)					10	10	10	2	4	4
<i>Salmacina dysteri</i>						2				
Spongiaires indéterm.	1	1	2							
<i>Sycon</i> sp.				2		1			1	
FLORE	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<i>Dictyota dichotoma</i>						1		7		5
<i>Dictyopteris polypodioides</i>		1	2		2	2	1	3		
<i>Zanardinia prototypus</i>	2			30					40	
Brune encroûtante (%)	4	1		15	1	20	1		1	
<i>Acrosorium</i>	10	6	10	1	1	4	12			
<i>Bonnemaisonia asparagoides</i>	2	1								
<i>Callophyllis laciniata</i>									12	
<i>Calliblepharis ciliata</i>								10		3
<i>Chrysmenia ventricosa</i>			2	1			1	2	2	
<i>Drachiella spectabilis</i>						1	6			
<i>Halymenia latifolia</i>										4
<i>Lithothamnion incrustans</i> (%)	10	30	10	30	30	30	35	5		
<i>Mesophyllum lichenoides</i>	15	30	70	30	70	40	20	80	60	60
<i>Nitophyllum punctatum</i>									5	
<i>Peyssonnelia</i> spp.	2	4	1	2	2			1		4
<i>Phyllophora crispa</i>									1	8
<i>Plocamium cartilagineum</i>	20		1	10		2	1	9	90	27
<i>Pterosiphonia pennata</i>										
<i>Pterosiphonia complanata</i> (%)	15	10	2	4	30	10	6			
<i>Rhodymenia pseudopalmata</i>	6	15	10		20	30	30	12		6
<i>Cladophora</i> spp.	4						2	6	4	
<i>Ectocarpales</i>								1		
<i>Ceramium</i> spp.									12	
<i>Hypoglossum hypoglossoides</i>									13	
<i>Polysiphonia</i> spp.	2			10	10	40	2			

Annexe 4 Urrugne : données brutes

FAUNE	N2 - 3 m(5m) - URRUGNE									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<i>Actinaria</i>					1		1			
<i>Actinothoe sphyrodeta</i>						2				
<i>Aglaophenia</i> sp.						4				
<i>Botryllus schlosseri</i>	10	7								
<i>Calliostoma zizyphinum</i>									2	
<i>Cerithium</i> spp.		1								
<i>Nassarius reticulatus</i>						3			3	3
<i>Spirobranchus</i> spp.						5				
<i>Sycon</i> sp.							1			
<i>Gibbula cinerea</i>		1			1					
FLORE	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<i>Cystoseira tamariscifolia</i>			1							
<i>Colpomenia peregrina</i>	10			4						
<i>Dictyopteria polypodioides</i>				1			4			6
<i>Dictyota dichotoma</i>			6	6			3			
<i>Acrosorium venulosum</i>	1			8	4		12			
<i>Callophyllis laciniata</i>								3		
<i>Chondracanthus acicularis</i>		6	2							
<i>Corallina</i> spp	2	76	40	8	15	2	4	3	40	4
<i>Drachiella spectabilis</i>	2	1		8	6	15	15			
<i>Gelidium corneum</i>	78	2	15	80	80	80	80	28	1	29
<i>Gymnogongrus griffithsia</i>		1							50	
<i>Halurus equisetifolius</i>		2	2	4	1		1	6	2	
<i>Jania rubens</i>								2	4	
<i>Lithothamnion incrustans</i> (%)	15	3	3		3	12	8	40		30
<i>Mesophyllum lichenoides</i>	3	2	4	10	18	20				
<i>Nitophyllum punctatum</i>	2	8	6	3	1		1	2		
<i>Plocamium cartilagineum</i>	10	30	15	15	8	15	6	7	17	4
<i>Pterosiphonia pennata</i>									14	
<i>Pterosiphonia complanata</i> (%)	15	70	45	1	2		11			
<i>Pterosiphonia pennata</i>		2								
<i>Rhodymenia pseudopalmata</i>			1			6		8		20
<i>Scinaia furcellata</i>	1			3						
<i>Codium</i> spp								12		
<i>Ulva</i> spp.	10	1	2	10	1	1	2	10		
<i>Ceramium</i> spp.								6	8	
<i>Heterosiphonia japonica</i>									3	
<i>Hypoglossum hypoglossoides</i>									4	

N2 - 3 m(10m) - URRUGNE										
FAUNE	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<i>Ascidies encroûtantes</i>					1					
<i>Botryllus schlosseri</i>			10							2
<i>Paracentrotus lividus</i>	4	3		1						
<i>Calliostoma zizyphinum</i>		1								
<i>Cerithium spp.</i>	1		1							
<i>Gibbula cinerea</i>						1				
<i>Nassarius incrassatus</i>						2			2	
<i>Octopus vulgaris</i>										
<i>Recellaria dubia</i>			1		1					
FLORE	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<i>Dictyopteris polypodioides</i>								1		
<i>Dictyota dichotoma</i>								3		
<i>Zanardinia prototypus</i>				5						
<i>Brune encroutante (%)</i>								5	5	
<i>Acrosorium venulosum</i>	1	2	20	1	2	4	10			
<i>Champia parvula</i>						1				
<i>Chondracanthus acicularis</i>		4			1					
<i>Corallina spp</i>	30	30	4	45	70	60	70	24	10	51
<i>Drachiella spectabilis</i>	2		10	4				1		
<i>Gelidium corneum</i>	80	30	100	30	10	30	30	9	9	2
<i>Gymnogongrus griffithsia</i>				4				7		2
<i>Halophytis incurva</i>				10						1
<i>Halurus equisetifolius</i>	2	1		1	1	2	1	4		
<i>Jania rubens</i>								5	37	7
<i>Lithothamnion incrustans (%)</i>	30	1	30	4	10	4	4	2		2
<i>Mesophyllum lichenoides</i>	1	1	1	2	12	10	8			
<i>Nitophyllum punctatum</i>		3		3	30	15	2	20	15	
<i>Plocamium cartilagineum</i>	10	10	2				1	3	4	2
<i>Pterosiphonia complanata (%)</i>	30	70	2	45	4	40	10			
<i>Pterosiphonia pennata</i>						4				
<i>Rhodymenia pseudopalmata</i>			10					6		30
<i>Sphaerococcus coronopifolius</i>		1		2						
<i>Cladophora spp.</i>		2						1		
<i>Codium spp</i>							1			
<i>Ulva spp.</i>						1	4	1		
<i>Ectocarpales</i>					1					
<i>Ceramium spp.</i>							10	6		
<i>Polysiphonia spp.</i>						10				
<i>Heterosiphonia japonica</i>									2	
<i>Hypoglossum hypoglossoides</i>								2		

FAUNE	N4 - 8 m URRUGNE									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Orange encroûtante (%)	1						1			1
Eponge encroûtante (%)		1								
<i>Grantia compressa</i>	1									
<i>Hemimycale columella</i>								1		1
<i>Sycon</i> sp.										2
Ascidies encroûtantes	1									
<i>Sabella spallanzanii</i>						1				
<i>Paracentrotus lividus</i>									1	
<i>Calliostoma zizyphinum</i>						2		1	1	
<i>Aiptasia mutabilis</i>								3		
<i>Anemonia viridis</i>									1	
Hydres indétérminés			1	1			5	1		8
<i>Cerithium</i> spp.		1	2	1	1					
<i>Felimare cantabrica</i>						1				
<i>Recellaria dubia</i>	1	1	1	1	1					
FLORE	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<i>Dictyota dichotoma</i>				4			6			
<i>Zanardinia prototypus</i>				2			8	38	1	
Brune encroûtante (%)		10	2	2	2	1	1	1		5
<i>Acrosorium venulosum</i>	10	14	10	6		10				
<i>Bonnemaisonia asparagoides</i>			2		2	2				
<i>Callophyllis laciniata</i>								1		
<i>Champia parvula</i>	10									
<i>Chondracanthus acicularis</i>			6	1						
<i>Chrysimenia ventricosa</i>								1		
<i>Corallina</i> spp	2	15	3	6	2	2	4	9	20	4
<i>Drachiella spectabilis</i>								5		
<i>Gelidium corneum</i>	30	70	15	2	1	70		4	3	7
<i>Gymnogongrus griffithsia</i>								3		7
<i>Halopithys incurva</i>	7	1								
<i>Halurus equisetifolius</i>									2	
<i>Halymenia latifolia</i>							3			
<i>Heterosiphonia plumosa</i>	1	2	2	2	4	1				
<i>Jania rubens</i>					1				3	
<i>Lithothamnion incrustans</i> (%)	15	60	4	10	2	10	1	1	10	15
<i>Mesophyllum lichenoides</i>	2			2	1	2				
<i>Nitophyllum punctatum</i>	1			4			1			
<i>Peyssonnelia</i> sp.		4	6		1	2		3		
<i>Phyllophora crispa</i>		15					3		1	1
<i>Plocamium cartilagineum</i>	4	6	1	40	2	20	4		5	2
<i>Pterosiphonia complanata</i> (%)	65	10	65	1	70	4	60		100	100
<i>Pterosiphonia pennata</i>					5	1				
<i>Rhodothamniella floridula</i>								25	16	17
<i>Rhodymenia pseudopalmata</i>	2	2					6	2	6	1
<i>Sphaerococcus coronopifolius</i>					1					
<i>Sphondylothamnion multifidum</i>		1	1		4					
<i>Bryopsis plumosa</i>							11	16	14	8
<i>Cladophora</i> spp.	4	2	15	4	4	2	8			
<i>Chaetomorpha</i> sp							17	21	11	13
<i>Codium</i> spp	2							1		
<i>Enteromorpha</i> sp.							2		4	1
<i>Ectocarpales</i>		6	10	2	2					
<i>Ceramium</i> spp.								1	2	10
<i>Polysiphonia</i> spp.	2	6	15	15	4	4		3		

	N4 - 13 m URRUGNE									
FAUNE	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Orange encroutante (%)	2	30	2		1	1				
<i>Cliona celata</i>		2			2					
<i>Halichondria sp.</i>						1			1	
<i>Myxilla sp.</i>						6	1	1		
<i>Leucosolenia sp</i>						1				
<i>Sycon sp.</i>								3	1	
Annélides polychètes		1	1							
<i>Sabella discifera</i>										4
<i>Corynactis viridis</i>				1				6		
<i>Cerithium spp.</i>	1	1		1	2					
<i>Nassarius incrassatus</i>						3				
<i>Recellaria dubia</i>	10	2	5	2	2					
FAUNE	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<i>Dictyota dichotoma</i>								4	26	
<i>Halopteris filicina</i>							3			
<i>Zanardinia prototypus</i>	70	40	70	20	2	2	9	39	40	25
Brune encroutante (%)						6	2			
<i>Acrosorium venulosum</i>		4			1	2				
<i>Bonnemaisonia asparagoides</i>	2		1	3	8					
<i>Calliblepharis ciliata</i>							2			11
<i>Callophyllis laciniata</i>			8	1	6	2	1			
<i>Chrysomenia ventricosa</i>			1	1	10		3	1	1	
<i>Halymenia latifolia</i>							3	3		
<i>Heterosiphonia plumosa</i>			2	1	1		30	15	28	16
<i>Lithothamnion incrustans (%)</i>	2	10	2	2		10	2	20		45
<i>Mesophyllum lichenoides</i>	15	20	6	4	20	60	2	40	35	25
<i>Nitophyllum punctatum</i>									4	
<i>Peyssonnelia sp.</i>	1		1	8		1	2			1
<i>Phyllophora crispa</i>							1	2		1
<i>Plocamium cartilagineum</i>	2	6	6	4	20	30	8	9	8	7
<i>Pterosiphonia pennata</i>		1			2	2				
<i>Pterosiphonia complanata (%)</i>		30	15	30	6	2	27	32	3	9
<i>Rhodymenia pseudopalmata</i>		1	10	10	2		4	8	1	6
<i>Sphaerococcus coronopifolius</i>	1									
<i>Sphondylothamnion multifidum</i>	2	1	10	10	10	10				
<i>Cladophora spp.</i>	2	6	2		1	6		2	1	
<i>Chaetomorpha sp</i>							11		1	2
<i>Enteromorpha sp.</i>							3		2	
<i>Ectocarpales</i>		1	1		2	1		2		
<i>Desmarestia ligulata</i>							2		2	
<i>Ceramium spp.</i>								5	3	
<i>Polysiphonia spp.</i>	30	15	10	30	20	10				
<i>Hypoglossum hypoglossoides</i>		1	1		1	10	1			

	N4 URRUGNE - 20 m									
FAUNE	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Orange encroûtante (%)			1							
Aplysina sp					1					
Cliona celata			2							
Halichondria sp.	1		1							
Sycon sp.						1				
Bryzoaire encroûtant (%)				1		1			2	2
Annélides polychètes					1					
Sabella discifera							3	1		
Serpulidae									6	
Echinaster sepositus	1				1					
Holothuria tubulosa									1	
Aiptasia mutabilis							1			
Caryophyllia smithii	3							1		
Eunicella verrucosa							2			
Parazoanthus axinellae	2									
Aglaophenia sp.		1					2			
Obelia sp.		8	4					1		
Felimare cantabrica			1							
Felimida krohni			1							
Nassarius incrassatus		1			1					1
Recellaria dubia				1	1	1	1			
P. pilicomis					1					
FLORE	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<i>Dictyota dichotoma</i>		17		4		20		11	1	
<i>Dictyopteris polypodioides</i>		5				9		2		
<i>Halopteris filicina</i>								5		
Brune encroûtante (%)	1		1						1	
<i>Acrosorium</i>	10		2		10		4		4	
<i>Callophyllis laciniata</i>	80	32	60	39	80	38	80	70	70	60
<i>Calliblepharis ciliata</i>		2	20		10		10			
<i>Chrysimenia ventricosa</i>								4		
<i>Drachiella spectabilis</i>	1	38	1	40	10	6	2	50	6	
<i>Halymenia latifolia</i>	1				2	6	10	2		
<i>Heterosiphonia plumosa</i>	6	9	2		4		2		16	
<i>Lithothamnion incrustans</i> (%)	2	2	8	1	4	1	3	1	2	2
<i>Peyssonnelia</i> spp	12	3	6	16	1	10	6		2	2
<i>Phyllophora crispa</i>	2	5	30	2	6	2	6	2	14	2
<i>Plocamium cartilagineum</i>		2		1		5				
<i>Pterosiphonia complanata</i> (%)	2	17		6		35		40		24
<i>Rhodymenia pseudopalmata</i>	12	30	2		1	9	2	12	2	14
<i>Cladophora</i> spp.										1
<i>Ulva</i> spp.						2				
Ectocarpales									1	
<i>Ceramium</i> spp.		4						12		
<i>Heterosiphonia japonica</i>										2
<i>Polysiphonia</i> spp.	1		2		10		1			