

IFREMER, Direction des Opérations
Laboratoire Environnement Ressources Finistère-Bretagne Nord
Station de Dinard
Centre de Recherche et d'Etudes des Systèmes Côtiers (CRESCO)

Nicolas Desroy
Laurent Guérin
Patrick Le Mao

RST.DOP-LER/FBN-08-009-sm

Contrôle de surveillance benthique de la Directive Cadre sur l'Eau (2000/60/CE) : Année 2007

> District Seine-Normandie

Août 2008



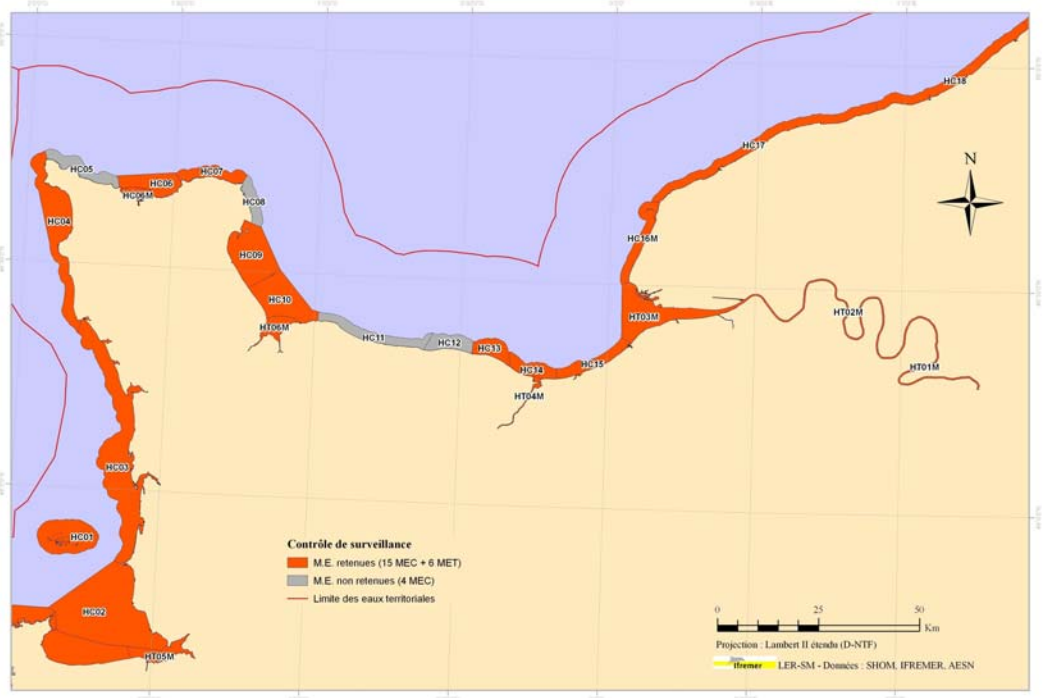
AGENCE DE L'EAU
SEINE-NORMANDIE



Ministère de l'écologie
et du Développement Durable
**Direction Régionale
de l'Environnement**

Coordination

Ifremer



Fiche documentaire

Numéro d'identification du rapport : Diffusion : libre : <input checked="" type="checkbox"/> restreinte : <input type="checkbox"/> interdite : <input type="checkbox"/>		date de publication : Août 2008
Validé par : Adresse électronique :		nombre de pages : 27 p. + annexes
		bibliographie : oui
		illustration(s) : oui
		langue du rapport : français
Contrôle de surveillance benthique de la Directive Cadre sur l'Eau (2000/60/CE) : Année 2007 – District Seine-Normandie		
Contrat n° Rapport intermédiaire <input type="checkbox"/> Rapport définitif <input checked="" type="checkbox"/>		
Auteur(s) principal(aux) : Desroy Nicolas Guérin Laurent Le Mao Patrick		PDG / DOP / LER / FBN-Dinard
Cadre de la recherche : Soutien à la Directive Cadre Eau		
Destinataires : Agence de l'eau Seine-Normandie, DIREN Basse et Haute-Normandie, Reben		
Résumé Ce rapport présente les résultats des opérations menées en 2007 (contrôle de surveillance des invertébrés benthiques et des herbiers à <i>Zostera marina</i>), sur l'ensemble des masses d'eau côtières et de transitions rattachées aux districts Seine Normandie.		
Abstract This report deals with results of monitoring carried out in 2007 (monitoring control for benthic invertebrates and for <i>Zostera marina</i> seagrasses) for the area concerned by the Seine-Normandie water district.		
Mots-clés Directive Cadre Eau, Benthos, Réseau de surveillance, Manche		
Words keys European Water Framework Directive, Benthos, Monitoring Network, English Channel		

Sommaire

1- Rappel du contexte et des obligations imposées par la Directive Européenne Cadre sur l'Eau	1
<i>1- Rappel des attendus relatifs aux éléments de qualité biologique du benthos marin pour la DCE (Guillaumont et al., 2005)</i>	2
<i>2- Rappel des caractéristiques des masses d'eaux du District côtier Seine-Normandie</i>	2
2- Peuplements d'invertébrés benthiques de substrat meuble	4
<i>1- Objectifs de l'étude</i>	4
a- Grille d'échantillonnage	4
b- Stratégie générale	4
c- Descripteurs biologiques	7
<i>2- Qualification biologique des masses d'eaux</i>	8
a- Eaux côtières	8
b- Eaux de transition	10
<i>3- Résultats</i>	10
a- Granulométrie des sédiments	10
b- Caractéristiques biologiques générales des stations échantillonnées	12
<i>4- Proposition d'aménagement de la grille d'échantillonnage actuelle</i>	15
3- Végétation benthique	16
<i>1- Objectifs de l'étude</i>	16
a- Stratégie générale	16
b- Grille d'échantillonnage	17
c- Protocole du suivi stationnel des herbiers à <i>Zostera marina</i>	17
<i>2- Résultats</i>	21
a- Caractéristiques sédimentologiques des herbiers normands à <i>Zostera marina</i>	21
b- Caractéristiques biologiques des herbiers normands à <i>Zostera marina</i>	22
<i>3- Qualification biologique des masses d'eaux</i>	24
a- Harmonisation nationale des protocoles	24
b- Mise au point d'un indicateur herbier pour la DCE	24
4- Opérations programmées en 2008	25
Références citées	26

Annexe 1 : Coordonnées des stations échantillonnées

Annexe 2 : Exemple de fiche-station invertébrés benthiques (métadonnées)

Annexe 3 : Exemple de fiche-station herbier à *Zostera marina* (métadonnées)

Annexe 4 : Protocoles d'observation pour les suivis invertébrés et végétation DCE

Annexe 5 : Données brutes invertébrés benthiques - Station SSMF01

Annexe 6 : Données brutes invertébrés benthiques

1- Rappel du contexte et des obligations imposées par la Directive Européenne Cadre sur l'Eau

1- Rappel des attendus relatifs aux éléments de qualité biologique du benthos marin pour la DCE (Guillaumont et al., 2005)

L'application de la Directive Cadre sur l'Eau (DCE) nécessite la mise en place de contrôles pour évaluer l'état écologique des Masses d'Eau côtières et de transitions avec comme objectif l'atteinte du bon état en 2015. L'ensemble des eaux côtières, dont la limite extérieure s'établit à 1 mille de la ligne de base, et des eaux de transitions, correspondant aux eaux de surface situées près des embouchures de rivières/fleuves et partiellement salines mais influencées par les eaux douces, a fait l'objet d'un découpage en Masses d'Eau. Ces Masses d'Eau ont été définies en fonction de leurs caractéristiques physiques ainsi que des pressions qui s'y exercent.

Sur ces Masses d'Eau, différents types de contrôle peuvent être exercés :

- le **contrôle de surveillance**, appliqué sur une sélection de Masses d'Eau considérées comme représentatives en se référant à la typologie préétablie. Les objectifs de cette surveillance sont de « (...) *concevoir de manière efficace et valable les futurs programmes de surveillance, évaluer les changements à long terme des conditions naturelles, évaluer les changements à long terme résultant d'une importante activité anthropique.* » (Annexe V – art. 1.3.1) ;
- le **contrôle opérationnel**, appliqué sur les Masses d'Eau présentant un Risque de Non Atteinte du Bon Etat Ecologique (RNBAE) d'ici 2015, afin d'en établir l'état et d'en évaluer les changements dus aux programmes de mesure mis en place ;
- le **contrôle additionnel**, requis pour les zones protégées (notamment les zones de protection d'habitat et/ou d'espèces résultant des directives européennes "Oiseaux" et "Habitats", risquant de ne pas répondre à leurs objectifs environnementaux) ;
- le **contrôle d'enquête**, appliqué aux Masses d'Eau présentant un RNABE pour des raisons inconnues, ainsi qu'aux zones touchées par des pollutions accidentelles, pour lesquelles le benthos est un indicateur privilégié de l'ampleur et de l'incidence des contaminations.

L'article 1.1.4 de l'annexe V de la DCE, précise les paramètres biologiques qui participent à l'évaluation de l'état écologique des Masses d'Eau côtières. Ces derniers se réfèrent à la composition, abondance et biomasse du phytoplancton, à la composition et abondance de la flore aquatique (autre que le phytoplancton) et à la composition et abondance de la faune benthique invertébrée.

Dans le cadre du contrôle de surveillance du compartiment benthique, la végétation benthique (macroalgues et angiospermes), ainsi que les macroinvertébrés benthiques, doivent obligatoirement être pris en considération.

Pour les contrôles opérationnels on retiendra les éléments les plus sensibles "(...) afin d'évaluer l'ampleur des pressions auxquelles les masses d'eau de surface sont soumises, les États membres contrôlent les éléments de qualité qui permettent de déterminer les pressions auxquelles la ou les masses sont soumises. Afin d'évaluer l'incidence de ces pressions, les États membres contrôlent (...) les paramètres permettant de déterminer l'élément de qualité biologique ou les éléments qui sont les plus sensibles aux pressions auxquelles les masses d'eau sont soumises (...)".

A partir du texte de la DCE, des travaux de réflexion ont été conduits au niveau européen (travaux du groupe COAST, aboutissant notamment à des recommandations générales consignées dans le rapport *Guidance on monitoring* destiné à guider les stratégies à mettre en œuvre dans chaque pays, travaux des groupes informels d'intercalibration NEA GIG), chaque pays restant libre de définir la stratégie de surveillance la plus adaptée, avec toutefois un impératif d'intercalibration sur le classement relatif à l'état écologique des Masses d'Eau défini selon 5 niveaux (très bon, bon, moyen, médiocre, mauvais - Art. 1.2. de l'annexe V de la DCE).

2- Rappel des caractéristiques des masses d'eaux du District côtier Seine-Normandie

Le district côtier Seine-Normandie est composé de 19 masses d'eaux côtières et de 7 masses d'eaux de transition (les masses d'eau HC06 et HT01M étant divisées en deux, Figure 1). Au total, 15 masses d'eaux côtières ont été retenues pour le contrôle de surveillance ainsi que 7 masses d'eau de transition (*cf.* Guérin, Le Mao & Desroy, 2007 pour la présentation des caractéristiques générales et biologiques des masses d'eau).

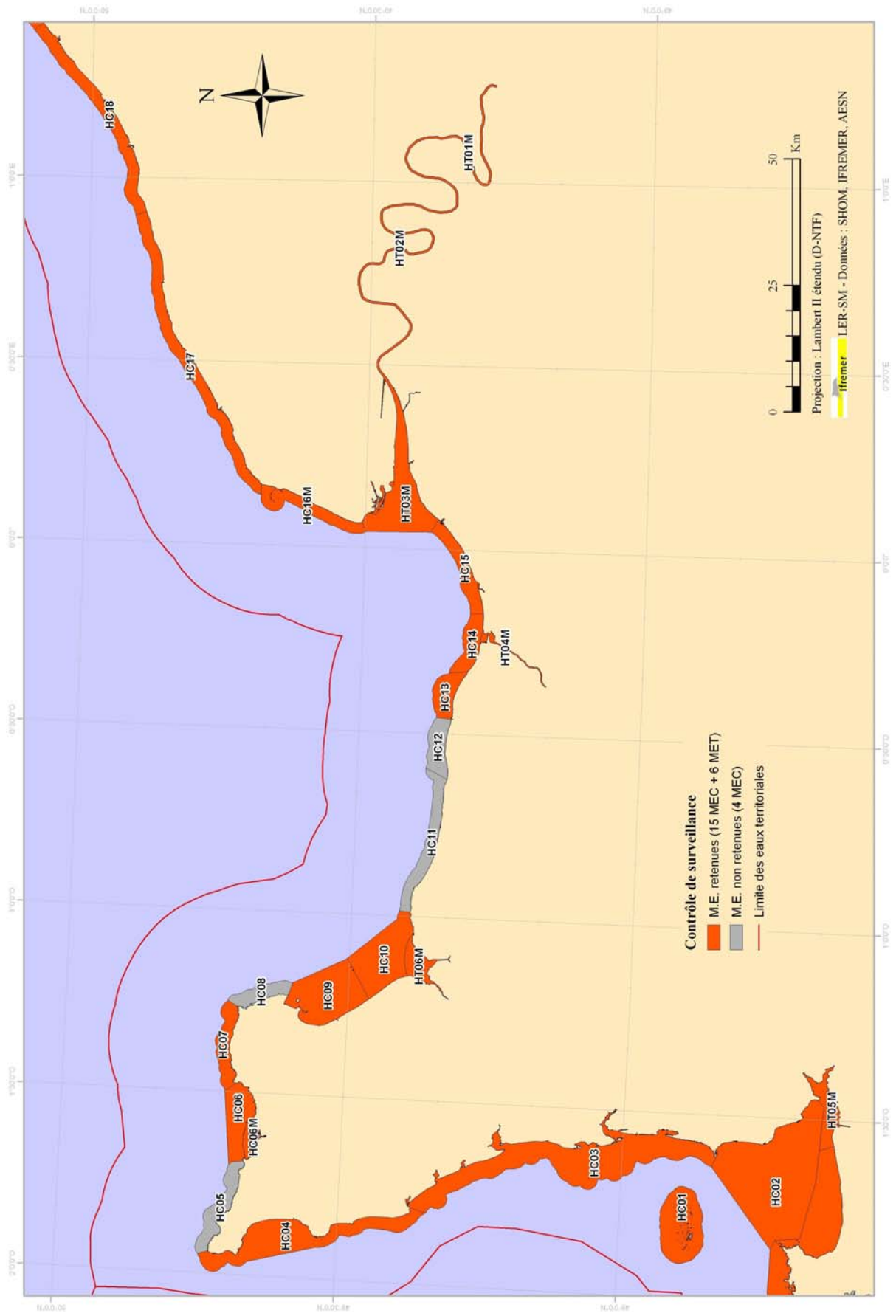


Figure 1 : Masses d'eau retenues pour le contrôle de surveillance.

2- Peuplements d'invertébrés benthiques de substrat meuble

1- Objectifs de l'étude

L'étude porte sur le suivi des peuplements d'invertébrés benthiques des masses d'eaux côtières et de transitions du district Seine-Normandie et l'évaluation de leur qualité biologique. Les macroinvertébrés benthiques constituent en effet d'excellents intégrateurs et indicateurs de l'état général du milieu et peuvent permettre notamment, grâce à certains organismes sensibles, d'identifier et de quantifier les pressions d'origine anthropique qui s'exercent sur ces masses d'eau. Les paramètres de l'élément de qualité "invertébrés benthiques" permettant de définir l'état écologique sont :

- le niveau de diversité et d'abondance des taxa (...);
- tous les taxa sensibles aux perturbations (...).

a- Grille d'échantillonnage

Dans le cadre du contrôle de surveillance, le suivi des peuplements benthiques des masses d'eau côtières et de transitions doit être effectué une fois tous les trois ans (soit deux fois par plan de gestion). Des campagnes exploratoires ont été réalisées au printemps 2006 afin de disposer de données conformes et récentes pour définir le réseau de surveillance des invertébrés benthiques (Figure 2). Le protocole technique d'échantillonnage a été défini conformément aux critères imposés par la Directive Cadre sur l'Eau et les paramètres à acquérir (stations et données biologiques ou sédimentologiques) ont été définis pour faciliter la bancarisation à l'aide de la future base Quadrigé² (cf. Guérin et Desroy, 2008).

L'idée initiale était d'échantillonner simultanément les stations des masses d'eau côtières et de transition de façon à avoir une image globale et synchronisée de l'état de l'ensemble des masses d'eau. Ainsi, parmi les 29 stations échantillonnées au printemps 2007, 22 se réfèrent à des masses côtières et sept à des masses d'eau de transition. Une station supplémentaire, localisée sur un fond de maërl, a également été échantillonnée au printemps 2007. A chacune des stations a été remplie une fiche de métadonnées (Annexes 1 et 2).

b- Stratégie générale

Les pratiques et connaissances en matière de surveillance des macroinvertébrés sont plus avancées et mieux standardisées en milieu meuble qu'en milieu rocheux. Le contrôle de surveillance des macroinvertébrés benthiques porte donc prioritairement sur les fonds meubles. Compte tenu de la variabilité du milieu intertidal, et conformément aux recommandations du Groupe d'Intercalibration Géographique Nord-Est Atlantique (GIG NEA), les points de surveillance ont été préférentiellement positionnés en milieu subtidal. La zone intertidale mérite toutefois d'être suivie si elle est bien représentée dans la masse d'eau (>30% de la surface) ou lorsque l'échantillonnage du milieu subtidal est difficile (limitation de l'accès, houle, type de substrat...). Au sein des substrats meubles, la priorité est donnée aux sédiments fins (vases, sables vaseux, sables fins et éventuellement sables moyens).

La figure 2 présente la localisation des stations retenues dans le cadre du contrôle de surveillance. Elles sont au nombre de 15 en domaine subtidal (14 se référant à des sédiments meubles plus ou moins envasés et une à un fond de maërl) et 15 en domaine intertidal. Celles-ci ont été prises en charge par différents partenaires, en fonction de leur localisation géographique (Tableau 1).

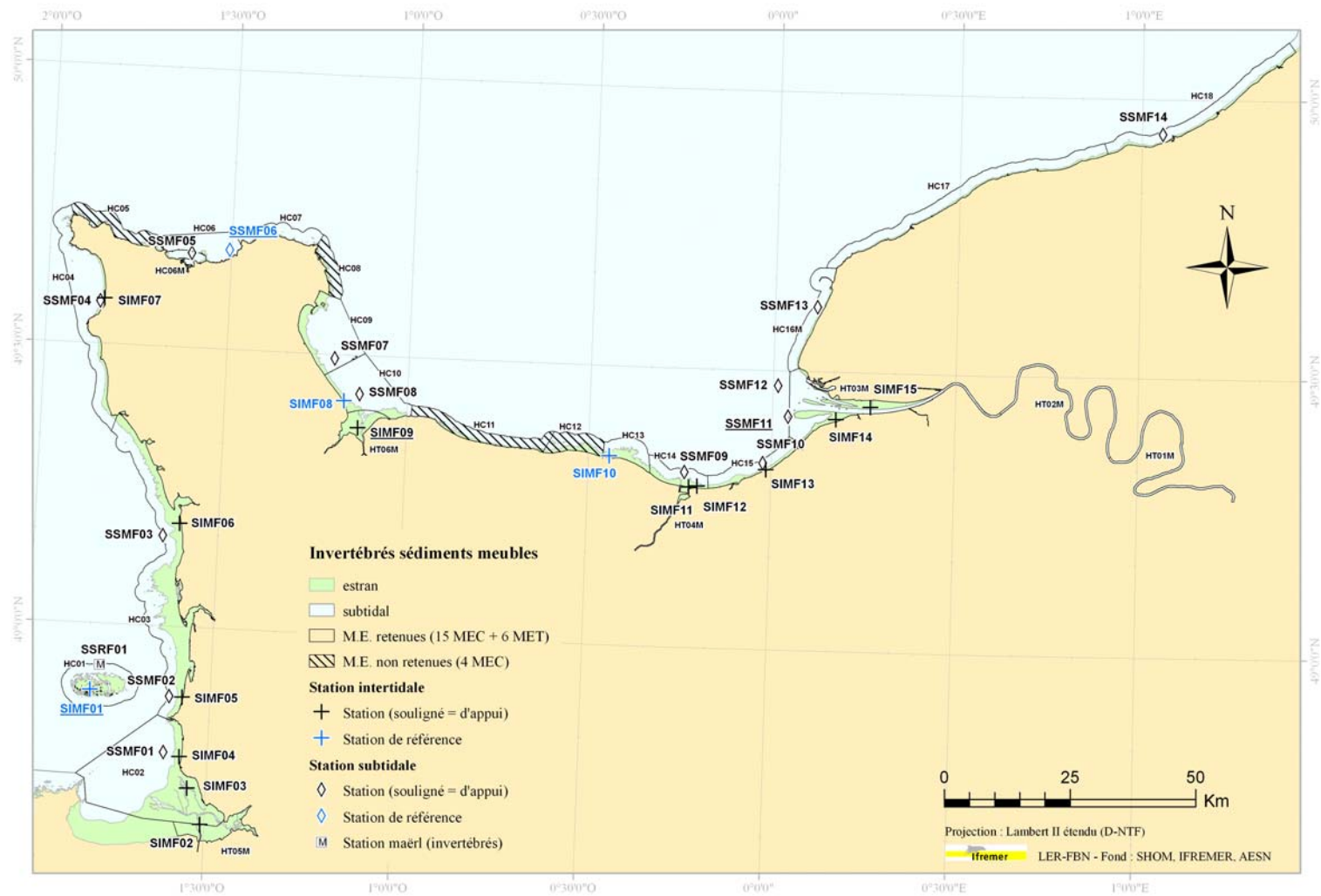


Figure 2 : Localisation des stations échantillonnées dans le cadre du contrôle de surveillance.

Tableau 1 : Répartition des stations entre les différents partenaires intervenant sur le district Seine-Normandie.

Partenaires	Stations		Date d'échantillonnage	Engin	Nombre de répliqués (faune)
	Domaine intertidal	Domaine Subtidal			
CRESCO – MNHN Dinard	SIMF 01		20 mai 2007	Carottier cylindrique (0,026m ²)	5 (2 carottes par répliqués)
	SIMF 02		15 juin 2007		
	SIMF 03		14 juin 2007		
	SIMF 04		19 mai 2007		
	SIMF 05		20 mars 2007		
	SIMF 06		20 mars 2007		
	SIMF 07		18 mai 2007		
CRESCO – MNHN Dinard		SSRF 01	24 mai 2007	Benne Smith McIntyre (0,1m ²)	5
		SSMF 01	24 mai 2007		
		SSMF 02	24 mai 2007		
		SSMF 03	24 mai 2007		
		SSMF 04	24 avril 2007	Benne Van Veen (0,1m ²)	
		SSMF 05	24 avril 2007		
	SSMF 06	24 avril 2007			
GEMEL Normandie	SIMF 08		18 avril 2007	Carottier cylindrique (0,02m ²)	16
	SIMF 09		18 avril 2007		
	SIMF 10		17 avril 2007		
GEMEL Normandie		SSMF 07	14 mars 2007	Benne Van Veen	5
		SSMF 08	15 mars 2007		
Cellule de Suivi du Littoral Normand	SIMF 11		16 avril 2007	Carottier cylindrique (0,05m ²)	6
	SIMF 12		16 avril 2007		
	SIMF 13		17 avril 2007		
	SIMF 14		16 avril 2007		
	SIMF 15		18 avril 2007		
Cellule de Suivi du Littoral Normand		SSMF 09	15 mars 2007	Benne Van Veen	5
		SSMF 10	14 mars 2007		
		SSMF 11	14 mars 2007		
		SSMF 12	14 mars 2007		
		SSMF 13	14 mars 2007		
		SSMF 14	10 mars 2007		

L'ensemble des échantillons a été trié, à l'exception de ceux prélevés aux stations SSMF01 et SSMF05 pour lesquelles respectivement seuls un et trois répliqués ont été étudiés.

α- Prélèvements et analyses biologiques

Les prélèvements subtidaux ont été réalisés à l'aide d'une benne Van Veen ou d'une benne Smith McIntyre (surface unitaire de 0,1 m² / six prélèvements dont cinq dédiés à l'étude de la faune et un à celle du sédiment, Tableau 1). Les prélèvements intertidaux ont été effectués à l'aide de carottiers à main de surfaces unitaires diverses, avec toutefois une surface minimale échantillonnée supérieure à 0,25 m². Dans tous les cas, un prélèvement supplémentaire a été effectué afin de déterminer la granulométrie du sédiment et d'en

quantifier la teneur en matière organique. Les protocoles employés pour l'échantillonnage et les analyses respectent le cahier des charges techniques édité par l'IFREMER et en particulier la fiche n°10 des "Recommandations pour un programme de surveillance adapté aux objectifs de la DCE " (Guillaumont & Gauthier, 2005).

Les prélèvements destinés à l'analyse de la faune ont été tamisés sur une maille de tamis de 1 mm puis les refus fixés et conservés dans une solution de formaldéhyde (4%) éventuellement additionnée de Floxine ou de Rose Bengale (colorants protéiques roses). Les organismes ont ensuite été déterminés et dénombrés spécifiquement. Les noms d'espèces déterminées ont été actualisés selon le référentiel officiel international : European Register of Marine Species (ERMS).

β- Prélèvements et analyses sédimentaires

** Granulométrie*

La fraction fine (<63 μm) des prélèvements de sédiments a été séparée après rinçage à l'eau douce. Les deux fractions ainsi séparées ont ensuite été séchées à l'étuve. La fraction fine a été pesée et la fraction grossière des échantillons de sédiment, tamisée sur une colonne vibrante constituée de 20 tamis (selon la norme AFNOR). Les refus de tamis ont ensuite été pesés.

** Matière organique*

La teneur en matière organique des sédiments a été déterminée par la méthode de la perte au feu. Une fraction de sédiment de chacune des stations échantillonnées a été pesée après passage à l'étuve à 60°C pendant 24 à 48h. La fraction sèche a été placée dans un four à crémation pendant 4h à 450°C de façon à calciner la matière organique présente, puis pesée de nouveau. La différence de poids, exprimée en pourcentage, indique la teneur en matière organique de l'échantillon.

c- Descripteurs biologiques

α- Richesse spécifique

La richesse spécifique (RS) se définit classiquement comme le nombre d'espèces recensées à une échelle d'espace déterminée.

β- Diversité spécifique

La diversité (H), intégrant d'une part la richesse spécifique et d'autre part l'abondance relative des espèces, reflète l'équilibre dynamique de la biocénose et permet d'estimer le degré d'évolution entre les stades pionnier et mature d'un peuplement. L'indice le plus couramment utilisé en écologie est celui de Shannon (1948) ; ce dernier explique la diversité d'une communauté en fonction du nombre d'espèces récoltées et du nombre d'individus de chaque espèce (Frontier et Pichot-Viale, 1991) :

$$H = - \sum_{i=1}^n (p_i \log_2 p_i)$$

n : nombre d'espèces

p_i : fréquence relative de l'espèce i dans le prélèvement

$$R = \frac{H}{H_{\max}}, \text{ avec } H_{\max} = \log_2 n$$

2- Qualification biologique des masses d'eaux

L'indice idéal, qui résume en une valeur unique représentative d'une somme importante d'informations écologiques sur les communautés benthiques, doit répondre à deux conditions :

- être indépendant des facteurs externes : il doit être indépendant de la taille de l'échantillonnage, du type d'habitat, du degré d'identification taxonomique ;
- être capable de refléter les différences entre les communautés, en relation avec les facteurs de perturbation, qu'il s'agisse de la richesse spécifique, de l'équitabilité de la distribution des espèces ou du caractère sensible ou tolérant des espèces. C'est ce qui définit son pouvoir discriminant.

a- Eaux côtières

De nombreux outils ont été développés afin de répondre aux exigences de la Directive européenne Cadre sur l'Eau pour l'évaluation de la qualité des eaux côtières.

L'indicateur retenu par la France, à l'issue de sa participation au GIG NEA est le M-AMBI.

Cet indice, version améliorée de l'AMBI développé par A. Borja et son équipe et adopté par le pays Basque, repose :

- sur la reconnaissance dans le peuplement de cinq groupes écologiques de polluo-sensibilités différentes, comme proposé par Hily (1984, Tableau 1). Cet indice est basé sur la pondération de chaque groupe écologique par une constante qui représente le niveau de perturbation auquel les espèces sont associées, selon la formule :

$$AMBI = \{(0 \times \%GI) + (1,5 \times \%GII) + (3 \times \%GIII) + (4,5 \times \%GIV) + (6 \times \%GV)\} / 100$$

Tableau 1 : Groupes écologiques de polluo-sensibilités différentes (d'après Hily, 1984)

Groupe	Type d'espèces	Caractéristiques	Groupes trophiques
I	sensibles à une hypertrophisation	- largement dominantes en conditions normales - disparaissent les premières lors de l'enrichissement du milieu. - dernières à se réinstaller	- suspensivores, carnivores sélectifs, quelques dépositives tubicoles de subsurface
II	Indifférentes à une hypertrophisation	- espèces peu influencées par une augmentation de la quantité de MO	- carnivores et nécrophages peu sélectifs
III	Tolérantes à une hypertrophisation	- naturellement présentes dans les vases, mais, leur prolifération étant stimulée par l'enrichissement du milieu, elles sont le signe d'un déséquilibre du système	- dépositives tubicoles de surface profitant du film superficiel de chargé de MO
IV	Opportunistes de second ordre	- cycle de vie court (souvent <1 an) proliférant dans les sédiments réduits	- dépositives de subsurface
V	Opportunistes de premier ordre	- prolifèrent dans les sédiments réduits sur l'ensemble de leur épaisseur jusqu'à la surface	- dépositives

- sur la richesse spécifique, ou nombre d'espèces présentant au moins un individu pour la station ;

- sur l'indice de diversité de Shannon-Weaver, $H = -\sum_{i=1}^S p_i \log_2 p_i$;

Ces paramètres sont calculés pour toutes les stations. Avec le jeu de données résultant, une Analyse Factorielle des Correspondances est réalisée, déterminant trois axes perpendiculaires minimisant le critère des moindres carrés. La projection dans ce nouveau repère des deux points de référence correspondant à l'état le plus dégradé et l'état le meilleur,

permet de définir un nouvel axe sur lequel sont projetés l'ensemble des points des stations (Figure 3). Pour chacun d'eux est calculé la distance qui le sépare du point le plus dégradé, en considérant que le segment de droite du point le plus dégradé à celui du meilleur état, à une longueur de 1. Cette distance bornée par 0 et 1 est le M-AMBI.

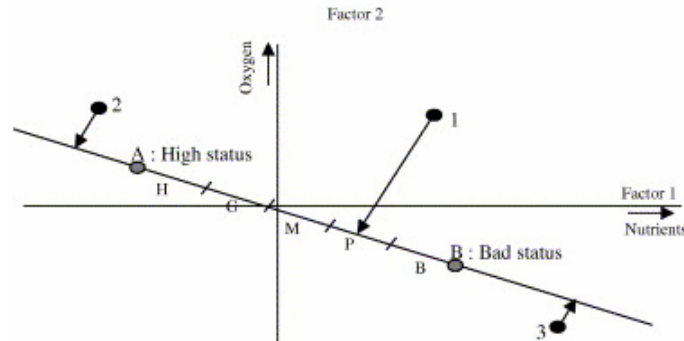


Figure 3 : Définition du statut des stations échantillonnées par projection sur l'axe factoriel défini par les conditions de référence (d'après Bald *et al.*, 2005).

Les conditions de référence retenue par la France pour le domaine subtidal des masses d'eau côtières sont les suivantes :

- Richesse spécifique = 58 espèces
- Diversité de Shannon-Weaver = 4
- AMBI = 1.

En ce qui concerne la définition de conditions de référence pour le domaine intertidal, celle-ci est en cours et devrait être arrêtée prochainement.

La grille de lecture du M-AMBI, telle qu'adoptée par la France au sein du GIG NEA, est la suivante :

Classes	[0,0.2]	]0.2,0.39]	]0.39,0.53]	]0.53,0.77]	]0.77,1]
Etat écologique	Très mauvais	Mauvais	Moyen	Bon	Très bon

Les résultats étant susceptibles de différer légèrement en fonction du jeu de données utilisé du fait de l'intégration d'une analyse factorielle des correspondances dans le calcul de l'indicateur, le calcul du M-AMBI sera effectué par façades : Manche, Atlantique et Méditerranée. Les données du district Seine-Normandie seront donc intégrées dans un jeu de données plus conséquent comprenant l'ensemble des données acquises en Manche et qui sera la base de données officielle donnant lieu à la détermination de la qualité biologique des peuplements benthiques. Il est donc délicat, compte tenu du fait que l'ensemble des résultats acquis en Manche occidentale n'est pas encore disponible, de proposer une interprétation des résultats et une qualité écologique des masses d'eau. La manière de combiner plusieurs valeurs de M-AMBI dans une masse d'eau n'est en revanche pas arrêtée.

b- Eaux de transition

Sous l'impulsion du MEEDDAT s'est constitué un groupe de réflexion sur les eaux de transitions de façon à préparer le prochain exercice d'intercalibration (2009-2012). Les premières recommandations de ce groupe ont porté sur le nombre de stations à échantillonner au sein des masses d'eaux de transition, leur localisation, la période d'échantillonnage et le protocole d'échantillonnage à mettre en œuvre. Il a ainsi été proposé d'échantillonner, dans le cadre de la DCE, les masses d'eau de transition au travers de quatre stations pour les baies et petits estuaires (une en intertidal polyhalin, une en subtidal polyhalin, une en intertidal mésohalin et une en subtidal mésohalin) et de huit stations pour les grands estuaires. L'échantillonnage doit s'effectuer entre le 1^{er} septembre et le 15 octobre afin de s'affranchir de l'influence des crues. L'échantillonnage réalisé en 2007 dans les masses d'eau de transition ne répond pas à ces recommandations, celui-ci ayant été réalisé au printemps et sur un nombre de stations insuffisant. Les données collectées en 2007, qui sont présentées dans ce rapport, sont en revanche de nature à faciliter le choix d'une grille d'échantillonnage pour les masses d'eau de transition. L'échantillonnage des eaux de transition a donc été programmé à l'automne 2008, de façon à ce que les données puissent être disponibles dès la fin de l'année 2009.

3- Résultats

Seuls des résultats synthétiques ont été présentés dans cette rubrique. Toutes les données brutes figurent en annexes 5 et 6.

a- Granulométrie des sédiments

Les tableaux 2a et 2b présentent la granulométrie des sédiments échantillonnés aux différentes stations. A l'exception de la station SSMF01 présentant un sédiment sableux très grossier, et de la station SSRF01 abritant un banc de maërl (dont les algues s'apparentent d'un point de vue granulométrique à des graviers), la totalité des autres stations respecte les recommandations stipulant d'échantillonner des sables fins à moyens plus ou moins envasés. La station de graviers/sables grossiers SSMF01 est représentative du sédiment presque exclusivement grossier rencontré en domaine subtidal, au sein de la masse d'eau HC02. Les sables fins plus ou moins envasés sont en effet quasiment absent du secteur subtidal de cette masse d'eau.

Tableau 2 : Granulométrie des sédiments subtidaux (a) et intertidaux (b). Les cases surlignées en gras isolent les classes granulométriques dominantes. Les pélites ont été individualisées, pour information dès lors que leur taux excèdent 5%.

a		SSRF01-P07	SSMF01-P07	SSMF02-P07	SSMF03-P07	SSMF04-P07	SSMF05-P07	SSMF06-P07	SSMF07-P07	SSMF08-P07	SSMF09-P07	SSMF10-P07	SSMF11-P07	SSMF12-P07	SSMF13-P07	SSMF14-P07
Fraction (% PS)																
Graviers	33.39	14.21	0.90	1.82	0.00	0.00	0.45	3.37	0.30	0.39	2.48	0.01	0.06	0.77	1.43	
Sables très grossiers	19.87	51.44	2.59	15.95	0.41	0.00	0.45	9.62	2.83	1.53	5.76	0.02	0.28	1.85	6.16	
Sables grossiers	19.78	29.14	9.95	23.31	6.96	0.00	0.61	14.62	3.06	4.26	6.71	0.02	0.61	3.04	14.01	
Sables moyens	19.78	4.14	34.63	41.90	60.70	0.18	1.36	17.48	1.34	20.48	5.41	0.10	6.35	35.59	31.00	
Sables fins	2.72	0.72	49.15	15.79	31.73	16.01	52.73	52.25	43.18	69.38	65.58	17.79	24.33	46.46	45.57	
Sables très fins	0.54	0.00	2.19	0.99	0.20	48.40	34.24	2.06	43.72	3.50	12.15	73.86	39.93	8.00	1.42	
Vase	3.90	0.36	0.60	0.25	0.00	35.41	10.15	0.60	5.57	0.46	1.91	8.21	28.43	4.29	0.42	

b		SIMF01-P07	SIMF02-P07	SIMF03-P07	SIMF04-P07	SIMF05-P07	SIMF06-P07	SIMF07-P07	SIMF08-P07	SIMF09-P07	SIMF10-P07	SIMF11-P07	SIMF12-P07	SIMF13-P07	SIMF14-P07	SIMF15-P07
Fraction (% PS)																
Graviers	0.00	0.00	0.00	0.00	0.95	0.13	0.36	11.42	0.01	0.00	3.38	1.70	0.78	0.30	0.00	
Sables très grossiers	1.88	0.21	0.33	0.27	2.14	0.78	0.36	12.38	0.00	0.31	7.51	2.38	2.78	0.67	0.00	
Sables grossiers	5.92	0.64	0.44	0.68	5.46	1.43	2.06	7.81	0.09	2.37	17.25	3.17	9.08	1.05	0.01	
Sables moyens	13.71	4.90	13.85	4.07	20.76	6.75	48.43	3.10	3.80	11.07	44.08	11.15	19.81	3.40	2.39	
Sables fins	51.80	56.87	84.73	39.48	51.25	34.94	48.70	56.97	88.07	75.24	27.49	70.36	65.42	79.03	88.43	
Sables très fins	17.46	35.36	0.66	50.88	17.08	52.86	0.09	7.70	7.61	10.28	0.23	9.52	1.98	13.96	8.60	
Vase	9.24	2.02	0.00	4.61	2.37	3.12	0.00	0.63	0.42	0.73	0.05	1.72	0.15	1.59	0.57	

Les teneurs en matière organique des sédiments échantillonnés restent inférieures à 5% (Tableau 3). Un tel taux est tout à fait classique des sables fins à moyens légèrement envasés et les sables fins propres légèrement exposés.

Tableau 3 : Teneur en matière organique des sédiments intertidaux et subtidaux (méthode de la perte au feu). Les tirets traduisent une absence de mesure de ce paramètre.

Stations	%MO	Stations	%MO
SSRF01	2.63	SIMF01	1.19
SSMF01	2.03	SIMF02	1.22
SSMF02	1.45	SIMF03	0.83
SSMF03	0.85	SIMF04	2.51
SSMF04	0.90	SIMF05	-
SSMF05	3.49	SIMF06	-
SSMF06	2.77	SIMF07	0.59
SSMF07	-	SIMF08	-
SSMF08	-	SIMF09	-
SSMF09	0.91	SIMF10	-
SSMF10	1.39	SIMF11	0.71
SSMF11	1.15	SIMF12	1.22
SSMF12	3.03	SIMF13	1.02
SSMF13	2.57	SIMF14	1.04
SSMF14	0.87	SIMF15	0.74

b- Caractéristiques biologiques générales des stations échantillonnées

Les données de la station SSMF01 (masse d'eau HC02) n'ont pas été intégrées dans les calculs suivants, la granulométrie et le peuplement benthique en place à cette station ne répondant pas aux préconisations de la Directive Européenne Cadre sur l'Eau. Cette station a donc fait l'objet d'un paragraphe spécifique.

α- Caractéristiques faunistiques de la station SSMF01

Le peuplement en place à cette station se révèle riche et diversifié, avec 38 espèces recensées (Annexe 5). La faune abondante (3 173 ind.0,1m⁻²) y est très inégalement répartie entre les différents taxa. Les abondances spécifiques fluctuent en effet entre 1 et 2500 ind.0.1m⁻². Il est composé, logiquement, compte tenu de la granulométrie grossière, d'espèces affines des milieux de sables grossiers tels que les mollusques *Goodalia triangularis* ou l'amande de mer *Glycymeris glycymeris* qui dominent la faune. Cet assemblage faunistique est également riche en polychaete *Syllidae*. A l'instar de la composition granulométrie la composition faunistique de cet assemblage faunistique ne répond pas aux préconisations de la Directive Cadre sur l'Eau.

β- Richesse spécifique et diversité de Shannon des stations SSRF01, SSMF02 à SSMF14 et SIMF01 à SIMF15

Les données macrozoobenthiques brutes relatives aux 29 stations échantillonnées sont présentées en annexe 6. Un total de 308 espèces ont été identifiées à partir des 181 réplicats échantillonnés. Les stations subtidales sont logiquement les plus riches en espèces, avec une valeur de richesse spécifique moyenne de 45,8 espèces, contre un nombre moyen d'espèces par station de 15 au sein des stations intertidales (Figure 4). Le nombre maximal d'espèces (93) est atteint sur les fonds de maërl de la station SSRF01 situés autour de l'archipel de Chausey.

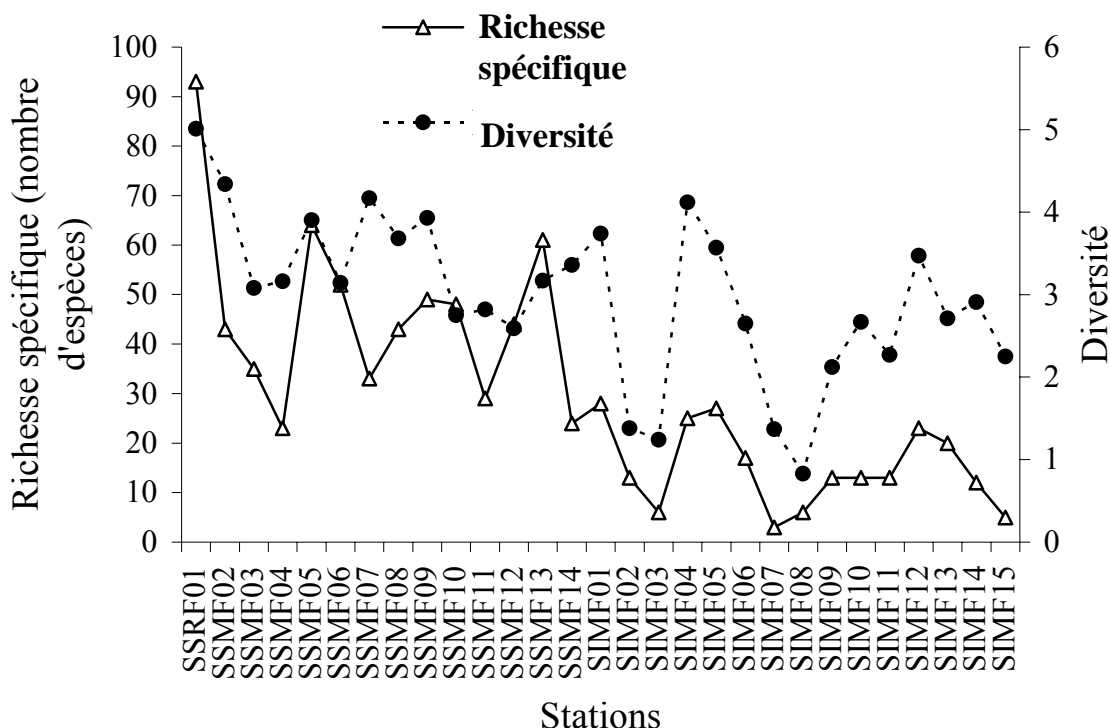


Figure 4 : Richesse spécifique (nombre d'espèces) et indice de diversité de Shannon des assemblages faunistiques associés aux stations étudiées.

Les valeurs de diversité fluctuent, en domaine subtidal entre 2,59 et 5,01, selon la répartition des individus entre les différents taxa. La valeur de diversité la plus élevée est observée sur le fond de maërl (station SSRF01), les individus étant pratiquement équi-répartis entre les taxa.

En domaine intertidal, les valeurs varient, pour leur part, entre 0,83 et 4,12.

χ- Abondances aux stations SSRF01, SSMF02 à SSMF14 et SIMF01 à SIMF15

Les valeurs d'abondance, de façon logique, sont très variables d'une station à une autre. Elles fluctuent entre $1581,33 \pm 152,07$ et $17,20 \pm 12,01$ ind. $0,1m^{-2}$ en domaine subtidal et $200,93 \pm 114,98$ et $1,92 \pm 2,35$ ind. $0,1m^{-2}$ en domaine intertidal (Tableau 4). Cette large gamme de variation n'est pas suprenante compte tenu du fait que certaines espèces sont susceptibles d'atteindre des densités importantes (exemple de l'amphipode *Photis longicaudata* atteignant 372 ind. $0,1m^{-2}$, soit 23% de l'effectif à la station SSMF05).

Tableau 4 : Abondances moyennes (ind. $0,1m^{-2} \pm ET$) aux stations échantillonnées.

Stations	Ab moy (0.1m ²)	ET	Stations	Ab moy (0.1m ²)	ET
SSRF01	202.60	47.55	SIMF01	93.46	88.65
SSMF02	44.60	13.58	SIMF02	172.30	47.39
SSMF03	38.00	16.11	SIMF03	35.38	9.08
SSMF04	26.80	11.69	SIMF04	32.31	9.56
SSMF05	1581.33	152.07	SIMF05	61.15	40.73
SSMF06	847.20	272.13	SIMF06	113.84	59.63
SSMF07	21.80	5.07	SIMF07	1.92	2.36
SSMF08	192.20	26.32	SIMF08	15.00	8.16
SSMF09	163.80	91.35	SIMF09	200.94	114.98
SSMF10	625.20	194.45	SIMF10	33.44	12.07
SSMF11	122.40	48.79	SIMF11	62.00	26.65
SSMF12	1332.20	684.09	SIMF12	35.00	12.51
SSMF13	683.40	296.08	SIMF13	36.67	13.95
SSMF14	17.20	12.01	SIMF14	23.67	8.71
			SIMF15	2.00	2.19

δ- Groupes écologiques

La figure 5 montre la répartition, par station, des espèces au sein des différents groupes écologiques. Un total de 82% des assemblages faunistiques présentent plus de 40% d'espèces appartenant aux groupes écologiques I et II, témoins d'un bon état biologique. Quelques assemblages tels ceux présents aux stations SSMF10, SIMF01, SIMF08 ou encore SIMF15 sont dominés par des espèces de groupes écologiques supérieurs ou égaux à III (espèces tolérantes de second ordre, attestant d'un début de déséquilibre). Ces résultats sont à la base du calcul des valeurs d'AMBI et de M-AMBI.

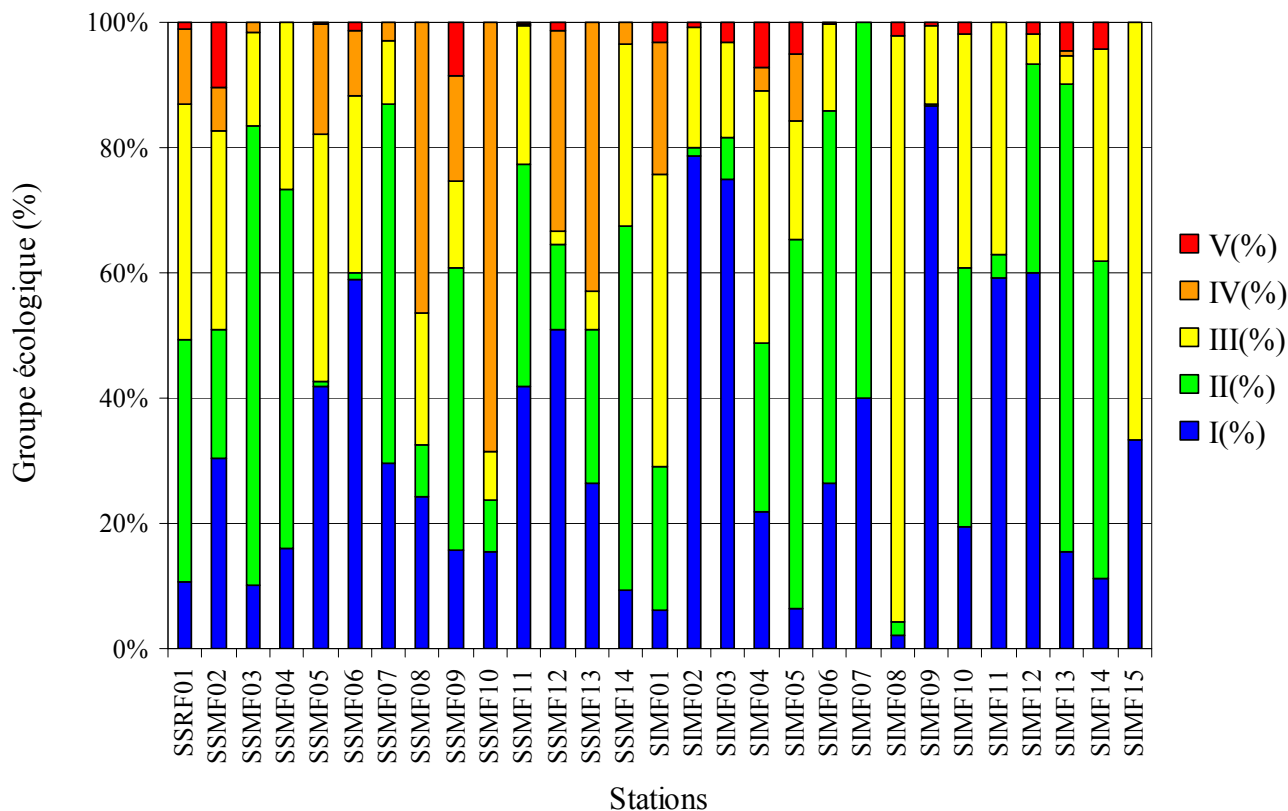


Figure 5 : Répartition des espèces entre les différents groupes écologiques

ε- Classification ascendante hiérarchique des assemblages étudiés

On peut globalement distinguer, à un niveau de similarité de 8%, quatre ensembles majeurs : les groupes I et II, qui se réfèrent presque exclusivement au domaine intertidal (à l'exception des stations SSMF 08 et SSMF14) et les groupes III et IV, qui regroupent les stations du domaine subtidal (Figure 6).

Les groupes III et IV traduisent un gradient biogéographique net, puisque le groupe III ne rassemble que des stations situées à l'est de la pointe du Cotentin et le groupe IV, uniquement des stations situées à l'ouest de la péninsule. Ce gradient ne s'exprime pas en terme de différence de richesse, d'abondance ou de diversité mais de composition spécifique. C'est en effet au niveau du Cotentin que se situe la frontière entre les provinces lusitanienne (à l'ouest) et boréale (à l'est). Cette "barrière biogéographique" est en effet à l'origine de la disparition de certaines espèces situées en limite nord de distribution géographique et l'apparition d'autres, alors localisées en limite sud de leur aire de distribution.

Les groupes I et II en revanche n'expriment pas un tel gradient. L'analyse de la composition faunistique révèle que les assemblages du groupe I sont plutôt affines des secteurs estuariens (les masses d'eau de rattachement des stations SIMF 02, SIMF 09, SIMF 11 et SIMF 14 sont des masses d'eau de transition) alors que les stations abritant les assemblages du groupe II se réfèrent à des masses d'eaux côtières. Les transitions biogéographiques sont de plus moins marquées en domaine intertidal, espace qui n'abrite que des espèces assez tolérantes et dont les distributions sont plus cosmopolites.

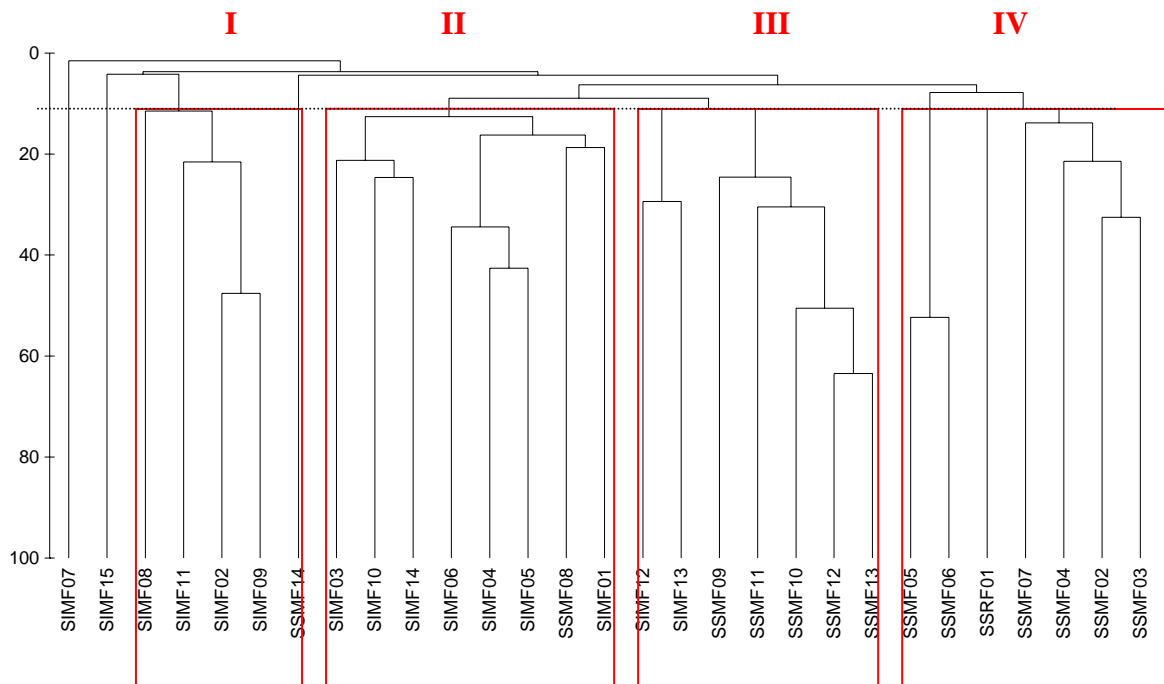


Figure 6 : Dendrogramme des matrices de similarité issues des données macrofauniques de 29 stations (échantillons poolés, transformation par la fonction racine carrée, indice de similarité de Bray-Curtis).

L'ensemble de ces données sera traité dès que possible à l'aide du M-AMBI de façon à définir précisément la qualité biologique des assemblages faunistiques et de la masse d'eau.

4- Proposition d'aménagement de la grille d'échantillonnage actuelle

A l'exception de la station SSMF01, établie sur un sable grossier, toutes les stations échantillonnées répondent à la recommandation émise par la Directive Européenne Cadre sur l'Eau, stipulant d'échantillonner des peuplements de sables fins plus ou moins envasés. Il est donc proposé d'abandonner la station SSMF01 et de ne définir la qualité de la masse d'eau HC02 (dont 50% de la surface est intertidale), que sur la base des assemblages faunistiques intertidaux en place aux stations SIMF03 et SIMF04.

3- Végétation benthique

1- Objectifs de l'étude

La surveillance de la flore benthique (macroalgues et angiospermes) dans les eaux côtières est rendue obligatoire par l'article 4 de l'annexe V de la DCE, qui inscrit ce paramètre à la liste des éléments de qualité biologique permettant l'évaluation de l'état écologique des Masses d'Eau côtières. Le suivi de ce paramètre doit être systématiquement mis en oeuvre dans le cadre du contrôle de surveillance (Annexe V – art. 1.3.1).

Les macroalgues et les angiospermes sont d'excellents indicateurs de la qualité générale du milieu et peuvent permettre, notamment, de témoigner des changements globaux à plus ou moins long terme. Les paramètres de l'élément de qualité "végétation" permettant de définir l'état écologique sont :

- « tous les taxa d'algues macroscopiques et d'angiospermes sensibles aux perturbations et associés aux conditions non perturbées (...)
- les niveaux de couverture d'algues macroscopiques et l'abondance d'angiospermes (...).» (Annexe V – art. 1.2.4 de la DCE)

a- Stratégie générale

Les macroalgues et les angiospermes se développent dans la zone euphotique au sein d'une grande variété de milieux, qu'il s'agisse de substrats durs ou de substrats meubles. La stratégie générale développée, adaptée à chaque type de végétation, prend en compte :

- des paramètres d'extension spatiale qui peuvent être appréhendés par des évaluations surfaciques d'emprise, des taux de couverture, des détections de limites supérieures ou inférieures, de longueur de linéaire côtier,
- des paramètres de vitalité des espèces principales (densité, taux d'épiphytisme, biométrie foliaire, taux de nécrose...),
- des paramètres d'équilibres entre espèces ou groupes d'espèces de sensibilité différentes (% algues vertes/rouges/brunes, développement d'espèces opportunistes ou proliférantes, remplacement de la flore par de la faune...).

Le groupe d'experts a choisi de favoriser la vision spatiale globale pour éviter les biais liés à la très forte hétérogénéité des ceintures macroalgales. L'expérience de détection des évolutions utilisant de nouvelles technologies dans le cadre du Reben a permis d'aboutir à une proposition prenant en compte les évolutions globales du couvert algal, associé à des suivis plus fins et plus ciblés. Les pressions sur les macroalgues subtidales sont identiques à celles exercées sur les macroalgues intertidales, mais avec un effet plus sensible du manque de lumière lié à la turbidité et à l'eutrophisation qui se traduit notamment par une remontée de la limite inférieure. Des espèces importantes sont susceptibles de présenter des variations conséquentes en relation avec le changement climatique. Les blooms d'opportunistes sont révélateurs d'un mauvais état du milieu.

Les herbiers de phanérogames marines possèdent une grande variabilité naturelle en termes d'extension, d'abondance, de composition spécifique algale et de biomasse résultant de facteurs biogéographiques, climatiques, du type de substrat ou du régime hydrodynamique. Globalement, l'accroissement des diverses pressions entraîne une perte d'extension, de densité et de biomasse mais également la disparition des espèces inféodées aux herbiers.

b- Grille d'échantillonnage

Suite à la synthèse des connaissances et aux campagnes exploratoires réalisées en 2006, les suivis surfaciques et stationnels des macroalgues et herbiers ont été définis pour le contrôle de surveillance benthique de la DCE (cf. Guérin, Le Mao et Desroy, 2007 et annexe 7). Le Rebenf Manche orientale est à présent opérationnel et l'acquisition des données du contrôle de surveillance a été programmée pour le plan de gestion 2007-2012.

Macroalgues

L'ensemble du littoral (substrat rocheux et végétation), du sud de Granville au Tréport, a été cartographié par le CEVA aux étés 2006 et 2007 dans le cadre d'un contrat CEVA/AESN/EDF (CEVA, 2007 ; figure 7). La restitution cartographique finale est en cours d'élaboration et permettra d'assurer le suivi surfacique des macroalgues intertidales. Ce suivi devra être réitéré, au titre de la DCE, en 2012-2013.

Les suivis stationnels des macroalgues intertidales et subtidales ont été programmés pour l'été 2008. Le prochain suivi, dans le cadre du contrôle de surveillance, aura lieu en 2011 pour les macroalgues intertidales et en 2014 pour les macroalgues subtidales (il est à noter pour ces dernières que la fréquence recommandée initialement par les experts de 2 fois par plan de gestion serait pourtant fortement souhaitable pour valider les résultats de 2008).

Les campagnes exploratoires de l'été 2006 du CEVA, sur toute la Basse Normandie, ont mis en évidence des échouages notables d'algues vertes sur plusieurs secteurs (CEVA, 2006). Des survols ont donc été programmés pour chaque année du plan de gestion, à partir de 2008.

Herbiers

Les suivis surfaciques des herbiers à *Zostera marina* et *Zostera noltii* sont programmés pour 2008 et devront être réitérés en 2014.

Les herbiers à *Zostera noltii*, présents dans le district mais à l'état résiduel ne permettent pas de suivi stationnels. L'ensemble des données stationnelles concernant les herbiers à *Zostera marina* et les données sédimentologiques connexes ont été acquises en 2007 pour le district Seine-Normandie (figure 8). Compte-tenu de l'urgence d'effectuer ces prélèvements dans la période recommandée (printemps) et de la nécessité d'échantillonner pendant de très forts coefficients de marée, le Laboratoire Environnement Ressource Ifremer de Saint-Malo, en tant que maître d'ouvrage et coordinateur, a pris en charge l'échantillonnage de ces herbiers. Ces suivis stationnels devront être refaits, au titre du contrôle de surveillance, au printemps 2010.

c- Protocole du suivi stationnel des herbiers à *Zostera marina*

(d'après Hily, Sauriau et Auby, 2007)

Trois sous-stations (dénommées points) ont été échantillonnées sur chaque herbier, distantes d'environ 100 mètres, et situées sur un même niveau bathymétrique. Chaque point était dans un secteur homogène et représentatif de l'herbier considéré, évitant notamment les zones de bordures de l'herbier. Pour chacun des 3 points, les coordonnées GPS et les mêmes échantillons ont été acquis : un quadrat de 0,1 m² est prélevé entièrement sur 5 à 10 cm de profondeur (découpage avec une truelle) et l'ensemble de la matrice (pieds, rhizomes, algues, sédiment) est mis en sac. Le nombre de pieds de zostères est compté dans deux quadrats de 0,1 m² supplémentaires. La faune est échantillonnée dans trois quadrats de 0,5 m² en prélevant l'ensemble de la végétation (feuilles, algues,

débris) et en raclant le premier centimètre de sédiment. Chaque quadrat est mis en sac individuel. Les échantillons de sédiments (2 répliqués par point) sont prélevés à l'aide d'un carottier à main, à 5 cm de profondeur. Quinze pieds de zostères sont prélevés aléatoirement autour de chaque point et mis en sac pour quantifier les algues épiphytes. Quinze pieds de zostères sont prélevés aléatoirement sur l'ensemble de l'herbier (cinq autour de chaque point) et mis en sac afin d'estimer l'indice de maladie. Tous les échantillons sont conservés dans des sacs et piluliers étanches avec étiquetage indélébile intérieur et extérieur. Les échantillons biologiques et sédimentologiques ont été congelés le jour même, au retour au laboratoire, sauf pour l'échantillon "indice de maladie" qui a été analysé, frais, dans les 15 heures suivant le prélèvement.

Les échantillons de flore (quadrats de 0,1 m²) sont décongelés et rincés très délicatement sur un tamis (maille de 0,5 mm). Les algues non-épiphytes sont regroupées par catégories (vertes, brunes ou rouges). Les pieds de zostères sont récupérés séparément, ainsi que l'ensemble des rhizomes. Le nombre total de pied est compté (densité). Pour chaque pied (numéroté arbitrairement), la longueur de la gaine (du nœud basal à la séparation des feuilles), de chaque feuille (depuis le nœud basal, gaine incluse) et la largeur des feuilles sont mesurées. Les biomasses des algues, pieds de zostères et rhizomes sont mesurées (après séchage à l'étuve : 24 heures à 60°C, puis crémation 4 heures à 450°C) pour chaque échantillon. Les feuilles de zostères sont préalablement grattées avec une lame de rasoir afin d'éliminer les algues épiphytes. Les pieds échantillonnés pour quantifier l'épiphytisme sont grattés et mesurés selon les mêmes principes décrits précédemment. Les biomasses totales d'algues épiphytes par pied sont mesurées (après séchage à l'étuve, puis crémation). Les pieds échantillonnés pour estimer un indice de maladie sont grattés et mesurés selon les mêmes principes décrits précédemment. Pour chaque feuille, en plus de la biométrie, un pourcentage de recouvrement des zones nécrosées (tâches noires, voire blanches, bien délimitées ; à ne pas confondre avec des tâches brunes plus diffuses dues à la dégradation des pigments chlorophylliens de la feuille) est estimé. Les échantillons de macrofaune (quadrats de 0,5 m²) sont décongelés et rincés délicatement sur un tamis (maille de 1 mm). Tous les individus collectés sont déterminés à l'espèce et comptés. Dans le cadre du Reben Manche orientale, le protocole d'analyse du sédiment (granulométrie et taux de matière organique) a également été standardisé et deux méthodes d'analyse du taux de matière organique sont testées (Guérin et Fournier, 2008). Les macrodébris sont retirés à la pince fine avant analyse pour la méthode de dosage sur le sédiment brut. Le sédiment des herbiers peut néanmoins comporter de nombreux micro-débris (notamment les fines racines) qui ne sont pas toujours directement assimilable par les organismes dépositores. Le taux de matière organique a donc été mesuré également dans les pélites (< 63 µm) issus de la granulométrie du premier répliquat pour apporter une information complémentaire. L'ensemble des données acquises (fiches-stations et fiches-analyses, biologiques et sédimentologiques) sont informatisées dans des fichiers, dont les champs sont constitués des paramètres des métadonnées. Ces données pourront être intégrées directement dans la base de données Quadriges², qui pourrait être opérationnelle après l'été 2008. Un exemple de fiche-station (métadonnées) pour un point d'un herbier est présenté en annexe 3.

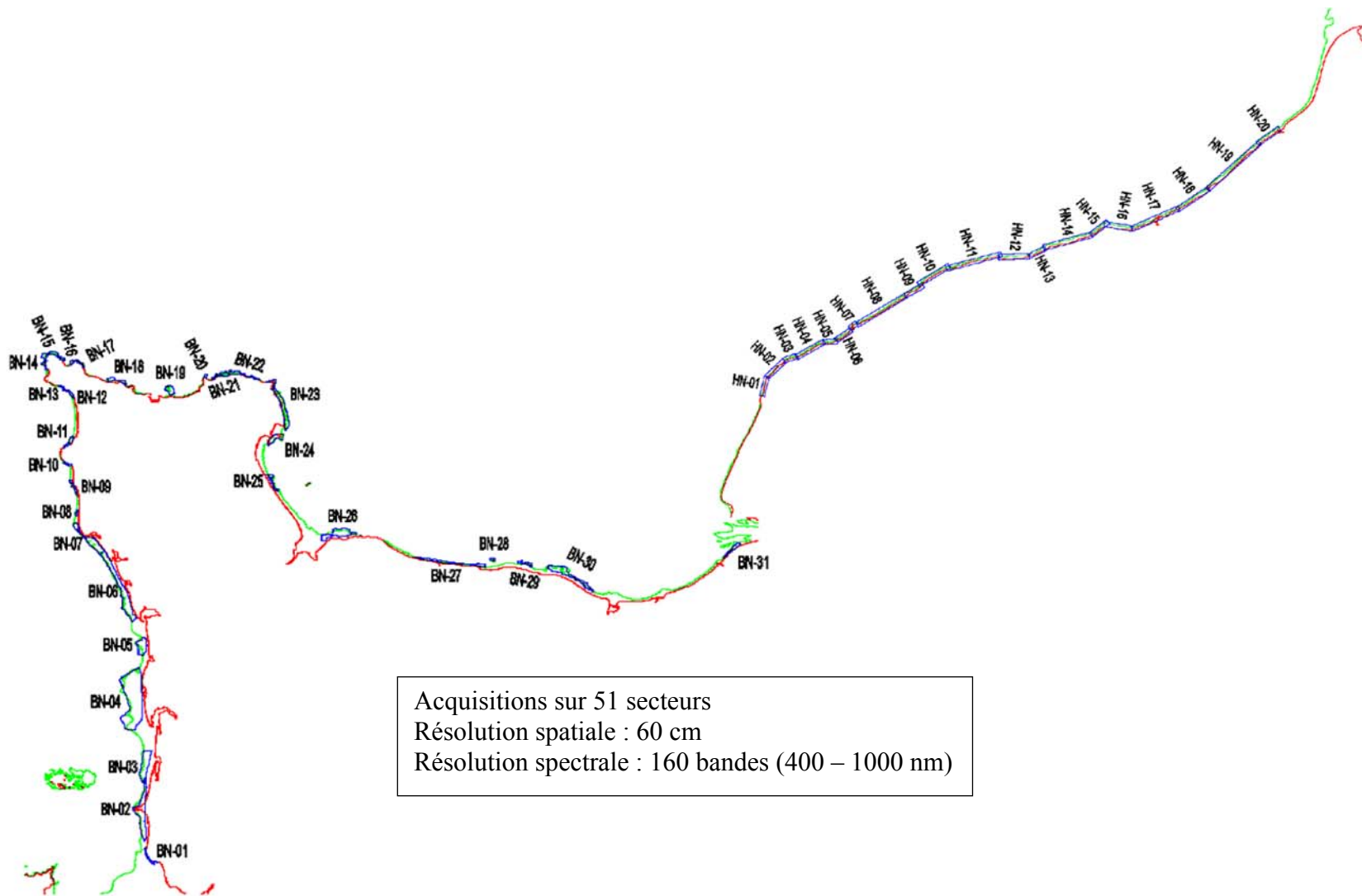


Figure 7 : Acquisitions hyperspectrales réalisées sur les littoraux de Basse et Haute Normandie à l'été 2007 (carte Actimar, *in* CEVA, 2007).

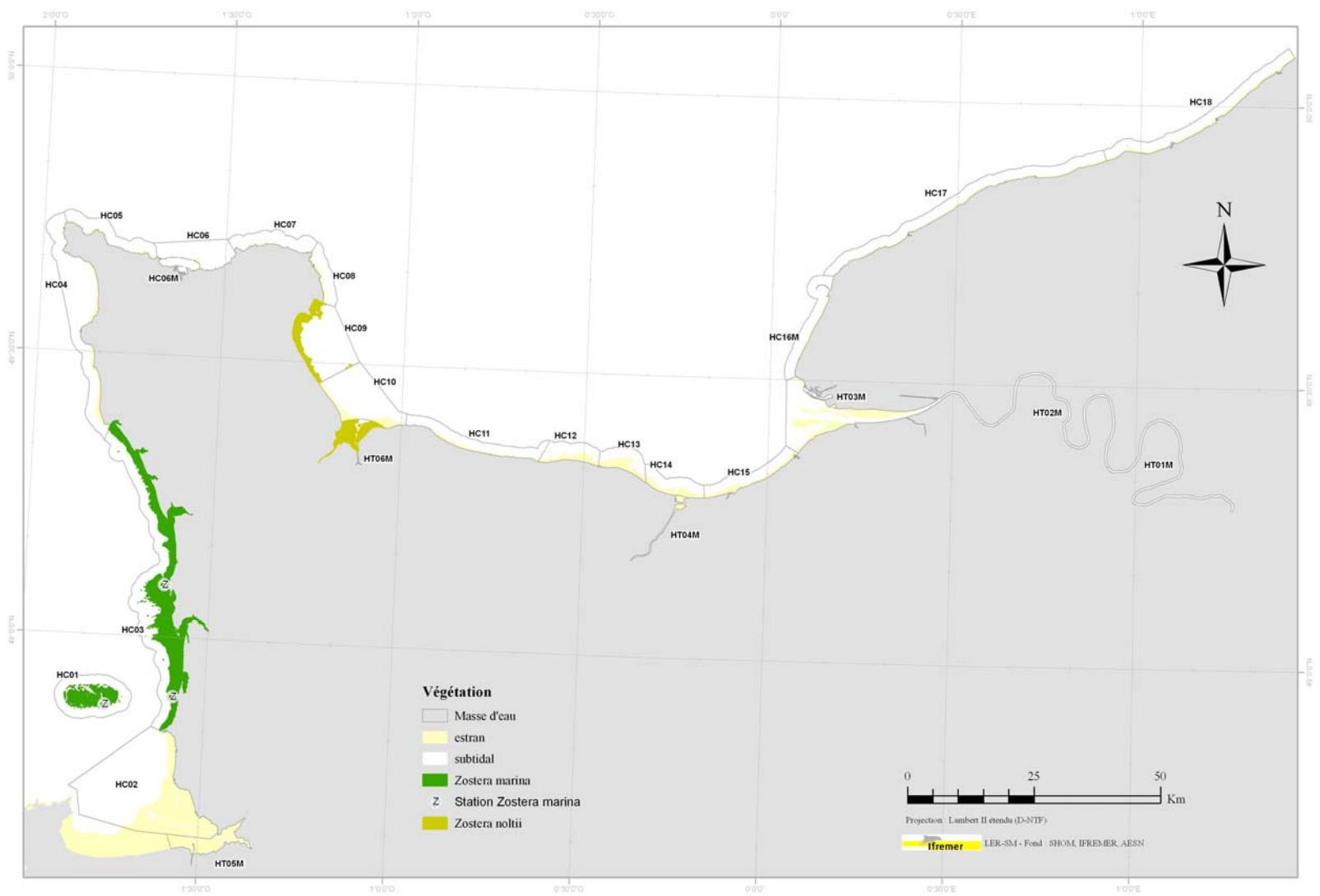


Figure 8 : Localisation des stations herbiers à *Zostera marina* échantillonnées dans le cadre du contrôle de surveillance et masses d'eau concernées.

2- Résultats

Le dépouillement de plusieurs échantillons herbiers étant encore en cours à la date de ce rapport, seuls les résultats actuellement disponibles, partiels ou l'état d'avancement sont présentés ici.

a- Caractéristiques sédimentologiques des herbiers normands à *Zostera marina*

Le tableau 5 synthétise la granulométrie des sédiments échantillonnés sur trois points de chacun des herbiers suivi. L'herbier de Chausey (SIZM01) est caractérisé par un substrat relativement homogène, dominé par les sables fins. Les herbiers du sud-ouest Cotentin (SIZM02 et SIZM03) présentent en revanche un sédiment spatialement plus hétérogène et moins bien trié. Les sables très fins à moyen dominant globalement, mais la fraction graveleuse peut être importante. Cette fraction, presque entièrement minérale, est constituée par des petits cailloux jonchant le sédiment de façon éparsée. Les teneurs en matière organique du sédiment brut (tableau 6) sont similaires à celles des herbiers bretons (Hily, 2007) et des sédiments fins intertidaux (tableau 3). L'herbier de Saint-Martin (SIZM02) présente un taux global plus faible, mais les valeurs obtenues sur la fraction fine indiquent un taux de matière organique pélique plus faible à Chausey que sur les deux herbiers continentaux.

Tableau 5 : Granulométrie des sédiments des herbiers à *Zostera Marina* de Chausey (SIZM01), Saint-Martin (SIZM02) et Gouville (SIZM03). Le sédiment est analysé sur trois points par herbiers. Les cases surlignées en gras isolent les classes granulométriques dominantes et les pélites dont le taux excède 5%.

Fraction (% PS)	SIZM01a	SIZM01b	SIZM01c	SIZM02a	SIZM02b	SIZM02c	SIZM03a	SIZM03b	SIZM03c
Graviers	1,97	10,55	4,90	18,81	17,98	40,06	9,29	26,25	5,36
Sables très grossiers	4,47	7,10	6,40	7,45	7,64	7,72	4,95	8,59	8,11
Sables grossiers	3,70	5,31	4,48	12,42	9,14	8,72	11,52	8,12	9,01
Sables moyens	15,95	17,42	18,50	27,08	18,43	13,27	17,58	8,03	12,07
Sables fins	60,20	45,40	48,23	27,52	35,21	21,10	27,50	27,52	31,18
Sables très fins	10,77	9,79	12,44	5,03	9,01	7,15	25,36	18,38	27,58
Vase	2,94	4,42	5,04	1,70	2,60	1,99	3,80	3,12	6,69

Tableau 6 : Teneur en matière organique des sédiments des herbiers à *Zostera Marina* de Chausey (SIZM01), Saint-Martin (SIZM02) et Gouville (SIZM03).

	% m.o. sédiment	% m.o. pélites	% m.o. sédiment	% m.o. pélites
SIZM01a	1,89	3,20		
SIZM01b	2,82	3,42	2,46	3,60
SIZM01c	2,68	4,17		
SIZM02a	1,74	5,77		
SIZM02b	1,68	6,25	1,76	5,82
SIZM02c	1,86	5,45		
SIZM03a	2,25	5,26		
SIZM03b	2,29	6,45	2,44	5,35
SIZM03c	2,79	4,32		

b- Caractéristiques biologiques des herbiers normands à *Zostera marina*

Densité et caractéristiques biométriques

Les trois herbiers présentent des densités (nombre de pieds par mètre carré) variant de 30 pieds.m⁻² pour Saint-Martin à près de 50 pieds.m⁻² pour Chausey (tableau 7). Les nombres de feuilles par pied (environ 5) et les longueurs maximales et largeur moyennes des feuilles sont similaires (respectivement 151 à 161 mm et 2,4 à 3,1 mm). Ces herbiers présentent des feuilles de dimensions plus petites que les herbiers bretons (au printemps 2004 ; Hily, 2007), mais un nombre de feuilles par pied similaire. Les biomasses épigée et hypogée sont maximales à Chausey, mais le rapport épi/hypogée à Gouville est double des deux autres sites. Un pied en floraison a été observé et photographié dans les prélèvements de Gouville (19/04/2007). Plusieurs réplicats étant encore en cours de dépouillement, les valeurs exactes de ces paramètres sont susceptibles d'être modifiées. Les résultats définitifs seront publiés, complétés par ceux du suivi surfacique de ces trois herbiers, dans le rapport d'activité 2009 (actions 2008).

Macroalgues et épiphytes

L'herbier de Chausey est celui présentant le plus d'épiphytes au printemps 2007, avec plus d'un gramme d'épiphytes par gramme de feuilles (poids sec ; tableau 8). Les écarts-types, proches des valeurs moyennes, montrent une répartition hétérogène du taux d'épiphytisme par pied sur les trois herbiers. La comparaison avec les herbiers bretons, dont les valeurs d'épiphytisme ne sont actuellement pas disponibles, n'est pas possible.

Les macroalgues observées dans les quadrats sont rares et de petite taille. Les algues brunes sont quasiment absentes ($\leq 0,1$ g.PS.m⁻²), les algues vertes rares ($\leq 0,3$ g.PS.m⁻²) et les algues rouges (filamenteuses) ne sont trouvées significativement (*ca.* 4 g.PS.m⁻²) que sur les graviers à Saint-Martin. A une autre échelle, de nombreuses sargasses (*Sargassum muticum*) éparées ont été observées sur ces trois herbiers lors de l'échantillonnage.

Indice maladie

Les pourcentages moyens de nécroses foliaires observées selon l'âge des feuilles (numérotées de la première plus âgée extérieure, à la plus jeune intérieure, en alternant de part et d'autres du centre du pied) sont présentés dans le tableau 9 et illustrés par la figure 9. L'indice maladie décroît classiquement, pour les trois herbiers, de la feuille la plus âgée à la plus jeune (souvent intacte). L'herbier le plus touché est celui de Saint-Martin (SIZM02), et le moins, celui de Gouville (SIZM03). Les écarts-types, proches des valeurs moyennes, montrent une répartition hétérogène de ce paramètre sur les trois herbiers. Ce paramètre n'étant pas rapporté dans le dernier bulletin de surveillance du Rebet Bretagne (Hily, 2007), il n'est actuellement pas possible d'effectuer de comparaisons avec les herbiers bretons.

Macrobrouteurs (épifaune invertébrée)

Les échantillons de faune étant actuellement en cours de dépouillement, les résultats concernant ce paramètre seront publiés dans le rapport d'activité 2009.

Tableau 7 : Densité et caractéristiques biométriques moyennes (et écart-type) des herbiers à *Zostera marina* de Chausey (SIZM01), Saint-Martin (SIZM02) et Gouville (SIZM03). Les valeurs en italiques sont des résultats partiels (certains répliquats en cours de dépouillement). PS = poids sec ; PSSC = poids sec sans cendres.

<i>Zostera marina</i>	SIZM01	SIZM02	SIZM03
Densité de pieds (N.m ⁻²)	49,7 (15,3)	30,4 (9,9)	40,7 (14,2)
Nombre de feuilles par pied	4,8 (0,9)	4,7 (0,7)	5,4 (0,7)
Longueur maximale moyenne des feuilles (mm)	159,0 (29,5)	161,0 (35,6)	151,3 (24,6)
Largeur moyenne des feuilles (mm)	3,1 (0,6)	2,7 (0,3)	2,4 (0,4)
Biomasse épigée (g.PS.m ⁻²)	16,1 ...	5,7 ...	14,1 ...
Biomasse épigée (g.PSSC.m ⁻²)	12,8 ...	4,8 ...	11,5 ...
Biomasse hypogée (g.PS.m ⁻²)	303,6 ...	110,4 ...	141,3 ...
Biomasse hypogée (g.PSSC.m ⁻²)	181,3 ...	61,3 ...	85,3 ...
Biomasse épi/hypogée (% PS)	5,30 ...	5,16 ...	9,98 ...

Tableau 8 : Biomasses moyennes (et écart-type) des algues épiphytes et des macroalgues des herbiers à *Zostera marina* de Chausey (SIZM01), Saint-Martin (SIZM02) et Gouville (SIZM03). Les valeurs en italiques sont des résultats partiels (certains répliquats en cours de dépouillement). PS = poids sec ; PSSC = poids sec sans cendres.

<i>algues</i>	SIZM01	SIZM02	SIZM03
Biomasse épiphytes (g.PS)/feuilles(g.PS)	1,07 (1,09)	0,40 (0,30)	0,07 (0,02)
Biomasse épiphytes (g.PSSC)/feuilles(g.PSSC)	0,26 (0,20)	0,18 (0,14)	0,03 (0,01)
% m.o. épiphytes (PSSC/PS)	23,8 (5,7)	39,2 (1,4)	37,1 (7,6)
Macroalgues vertes (g.PS.m ⁻²)	0,3 ...	0,3 ...	0,0 ...
Macroalgues rouges (g.PS.m ⁻²)	0,1 ...	4,1 ...	0,0 ...
Macroalgues brunes (g.PS.m ⁻²)	0,0 ...	0,1 ...	0,0 ...
Macroalgues vertes (g.PSSC.m ⁻²)	0,2 ...	0,2 ...	0,0 ...
Macroalgues rouges (g.PSSC.m ⁻²)	0,1 ...	2,5 ...	0,0 ...
Macroalgues brunes (g.PSSC.m ⁻²)	0,0 ...	0,1 ...	0,0 ...

Tableau 9 : Pourcentages moyens (et écart-type) de l'indice maladie (nécroses foliaires) des herbiers à *Zostera marina* de Chausey (SIZM01), Saint-Martin (SIZM02) et Gouville (SIZM03).

<i>Maladie Z. marina</i>	SIZM01	SIZM02	SIZM03
Indice maladie (%) - Feuille 1	21,4 (21,6)	35,0 (31,6)	12,5 (15,8)
Indice maladie (%) - Feuille 2	15,8 (21,8)	17,5 (18,3)	9,0 (9,4)
Indice maladie (%) - Feuille 3	9,4 (11,8)	8,0 (8,2)	11,5 (10,9)
Indice maladie (%) - Feuille 4	8,6 (11,1)	1,6 (2,0)	2,3 (1,4)
Indice maladie (%) - Feuilles 5 et +	1,2 (2,6)	0,4 (0,9)	0,6 (1,1)

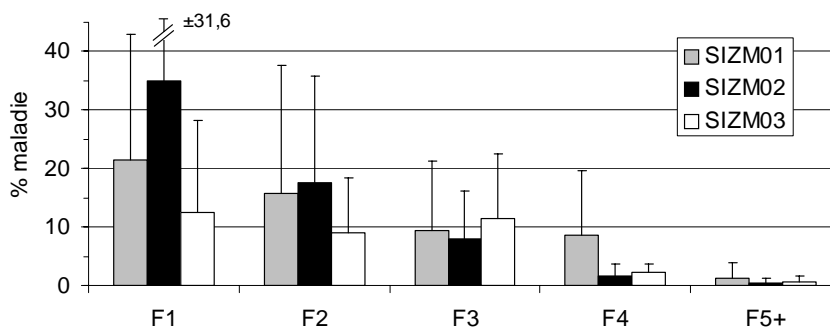


Figure 9 : Pourcentages moyens (et écart-type) de l'indice maladie (nécroses foliaires) des herbiers à *Zostera marina* de Chausey (SIZM01), Saint-Martin (SIZM02) et Gouville (SIZM03).

3- Qualification biologique des masses d'eaux

a- Harmonisation nationale des protocoles

Les suivis stationnels des macroalgues intertidales et subtidales ont été programmés pour l'été 2008. Une réunion d'harmonisation nationale des protocoles s'est déroulée avec l'ensemble des partenaires Manche-Atlantique et les experts nationaux en juin 2008. L'avancée récente des experts en termes de définition d'un indicateur macroalgues pour la DCE (Ar Gall et Le Duff, 2007 ; Derrien-Courtel et Le Gal, 2008) a permis alors d'envisager une nouvelle réunion en 2009, avec l'ensemble des données acquises en 2008 selon le protocole adéquat, pour calibrer cet indicateur avec un jeu de données nationales.

b- Mise au point d'un indicateur herbier pour la DCE

Les résultats du suivi stationnel herbier en Seine-Normandie seront disponibles à l'automne 2008. Les données complètes pourront alors être intégrées à la base nationale pour calibrer l'indicateur DCE herbiers (*Zostera marina* et *Z. noltii*), en cours de mise au point par les experts (C. Hily, LEMAR Brest ; P-G Sauriau, EPOC La Rochelle ; I. Auby, Ifremer Arcachon). L'ensemble des résultats des campagnes 2007, ainsi que les suivis surfaciques 2008 devrait permettre la qualification de l'état biologique de ces trois herbiers qui sera publié dans le rapport de surveillance DCE 2009 (campagnes DCE 2008).

4- Opérations programmées en 2008

Au cours de l'année 2008, l'accent sera mis sur :

- le **suivi stationnel des invertébrés benthiques des sites d'appui** (afin de compléter le contrôle de surveillance des peuplements d'invertébrés benthiques en eaux côtières ayant lieu une fois tous les trois ans, un réseau de stations appelées "sites d'appui" a été mis en place avec une fréquence d'échantillonnage annuelle) ;
- le **suivi stationnel des invertébrés benthiques en eaux de transition** ;
- le **contrôle d'enquête**, portant sur le suivi stationnel des invertébrés benthiques de la MEC HC10 pour laquelle les prélèvements réalisés en 2007 révèlent un état très dégradé de la station intertidale SIMF 08). Les raisons de cet état ne sont aujourd'hui pas encore définies. Elles pourraient être liées à une violente tempête survenue au mois de mai 2007, ayant entraîné d'intenses mouvements sédimentaires. L'objectif de ce contrôle d'enquête est de vérifier l'état biologique de cette station avant d'entreprendre un éventuel contrôle opérationnel, si celui-ci s'avérait nécessaire ;
- la **finalisation de la qualification écologique des masses d'eau côtières** du district selon le paramètre "peuplement d'invertébrés benthiques" ;
- le **suivi stationnel des macroalgues intertidales et subtidales de substrats durs** (les résultats présenteront l'ensemble des données brutes par station ainsi que les résultats relatifs à l'application de l'indice "macroalgue" développé par les experts français) ;
- le **suivi surfacique des macroalgues opportunistes** (l'objectif de ce travail est d'obtenir une cartographie qualitative et semi-quantitative des échouages d'algues vertes sur les estrans sableux du district Seine-Normandie) ;
- le **suivi surfacique des herbiers à zostères marine et naine**.

Références citées

Ar Gall E. et Le Duff M., 2007. Protocole d'observation *in situ* et proposition de calcul d'un indice de qualité pour le suivi des macroalgues sur les estrans intertidaux rocheux dans le cadre DCE. LEBHAM – IUEM/UBO. 7 p.+annexes

Auby I., Trut G., Blanchet H., Gouillieux B., Lavesque N. et Pothier A., 2008. Echantillonnage des sites de référence DCE pour les paramètres faune invertébrée benthique et végétation – District hydrographique Adour-Garonne. RST/LER/AR/08-001. 33 p.

Bald J., Borja A., Muxika I., Franco J. & Valencia, V., 2005. Assessing reference conditions and physico-chemical status according to the European Water Framework Directive: A case-study from the Basque Country (Northern Spain). *Marine Pollution Bulletin* 50(12): pp. 1508-1522.

CEVA, 2006. Cartographie de la couverture algale des estrans de Normandie. Cartographie qualitative et semi-quantitative des échouages d'algues vertes sur les estrans sableux de Basse Normandie. Rapport intermédiaire, contrat CEVA/AESN/EDF. 14 p.+annexes

CEVA, 2007. Cartographie détaillée substrat/végétation des estrans rocheux du pays de Caux et de Basse Normandie à l'aide d'un capteur hyperspectral aéroporté. Rapport de déroulement de l'opération, contrat CEVA/AESN/EDF. 15 p.

Derrien-Courtel S. et Le Gal A., 2008. Proposition de calcul d'un indice de qualité pour le suivi des macroalgues des fonds subtidiaux rocheux dans le cadre de la DCE. MNHN – Station de Biologie Marine de Concarneau. 9 p.+annexes

Frontier, S. et Pichod-Viale D., 1991 *Ecosystèmes : structure, fonctionnement, évolution*. Ed. Masson, Paris, 392 p.

Guérin L, Le Mao P et Desroy N, 2007. Contrôle de surveillance benthique de la Directive Cadre sur l'Eau (2000/60/CE) : état des lieux et propositions. Rapport Ifremer LER FBN 2007-002, 79 p. + annexes.

Guérin L. et Desroy N., 2008. Protocole d'observation pour le suivi de la macrofaune benthique subtidale et intertidale des sédiments meubles côtiers dans le cadre DCE. IFREMER LER-FBN CRESCO Dinard, 3 p.

Guérin L. et Fournier J., 2008. Protocole d'analyse sédimentologique dans le cadre des suivis du Rebet Manche orientale (complément au protocole d'observation pour le suivi de la macrofaune benthique subtidale et intertidale des sédiments meubles côtiers dans le cadre DCE). IFREMER LER-FBN CRESCO Dinard, 4 p.

Guillaumont B. & Gauthier E., 2005. Recommandations pour un programme de surveillance adapté aux objectifs de la DCE. Rapport Ifremer Dyneco 2005-0511, 28p + annexes.

Hily C., 1984. Variabilité de la macrofaune benthique dans les milieux hypertrophiques de la Rade de Brest. These de Doctorat d'Etat, Université de Bretagne Occidentale, Brest. 359 p.+annexes.

Hily C., Sauriau P-G. et Auby I., 2007. Protocoles suivi stationnel des herbiers à zostères pour la Directive Cadre sur l'Eau (DCE) – *Zostera marina* – *Zostera noltii*. IFREMER/CNRS. 8 p.

Hily C., 2007. Résultats de la surveillance du benthos – région Bretagne – Suivi stationnel des herbiers à *Zostera marina* 2004-2005. RST/IFREMER/DYNECO/AG/07-14/REBENT. 32 p.

Annexe 1

Coordonnées des stations échantillonnées

Station Subtidale maëRI Faune

ME	Auteur	Point	Date	LongDMd	LatDMd	Longlb2et	Latlb2et
HC01	MNHN-Din	SSRF01	24/05/07	001°,48,23' W	48°,55,55' N	296563	2444389

Stations Subtidales Meuble Faune

ME	Auteur	Point	Date	LongDMd	LatDMd	Longlb2et	Latlb2et
HC02	MNHN-Din	SSMF01	24/05/07	001°,37,14' W	48°,46,48' N	309253	2426906
HC03	MNHN-Din	SSMF02	24/05/07	001°,36,63' W	48°,52,51' N	310433	2438037
HC03	MNHN-Din	SSMF03	24/05/07	001°,39,00' W	49°,09,66' N	309150	2469950
HC04	MNHN-Din	SSMF04	24/04/07	001°,51,23' W	49°,34,61' N	296757	2516954
HC06M	MNHN-Din	SSMF05	24/04/07	001°,36,54' W	49°,40,21' N	314984	2526409
HC06	MNHN-Din	SSMF06	24/04/07	001°,30,30' W	49°,40,73' N	322543	2526998
HC09	GEMEL-Nor	SSMF07	15/03/07	001°,12,17' W	49°,29,64' N	343418	2505412
HC10	GEMEL-Nor	SSMF08	15/03/07	001°,07,87' W	49°,25,93' N	348307	2498302
HC14	CSLN	SSMF09	15/03/07	000°,14,14' W	49°,18,87' N	412857	2482722
HC15	CSLN	SSMF10	14/03/07	000°,01,28' W	49°,20,05' N	428501	2484420
HT03M	CSLN	SSMF11	14/03/07	000°,02,53' E	49°,25,14' N	433397	2493729
HT03M	CSLN	SSMF12	14/03/07	000°,00,86' E	49°,28,45' N	431554	2499919
HC16M	CSLN	SSMF13	14/03/07	000°,07,00' E	49°,36,99' N	439432	2515543
HC18	CSLN	SSMF14	10/04/07	001°,03,56' E	49°,56,13' N	508186	2549548

Stations Intertidales Meuble Faune

ME	Auteur	Localité	Point	Date	LongDMd	LatDMd	Longlb2et	Latlb2et
HC01	MNHN-Din	Chausey	SIMF01	20/05/07	001°,49,69' W	48°,52,87' N	294514	2439527
HT05M	MNHN-Din	Mt StMichel	SIMF02	15/06/07	001°,30,80' W	48°,38,93' N	316322	2412532
HC02	MNHN-Din	St-Jean	SIMF03	14/06/07	001°,33,13' W	48°,42,75' N	313814	2419747
HC02	MNHN-Din	Jullouville	SIMF04	19/05/07	001°,34,64' W	48°,46,10' N	312272	2426043
HC03	MNHN-Din	Breville	SIMF05	20/03/07	001°,34,66' W	48°,52,50' N	312839	2437898
HC03	MNHN-Din	Armanville	SIMF06	20/03/07	001°,36,47' W	49°,11,14' N	312362	2472537
HC04	MNHN-Din	Heauville	SIMF07	18/05/07	001°,50,65' W	49°,34,91' N	297488	2517466
HC10	GEMEL-Nor	Madeleine	SIMF08	18/04/07	001°,10,52' W	49°,25,11' N	345037	2496931
HT06M	GEMEL-Nor	Brevands	SIMF09	18/04/07	001°,08,10' W	49°,22,29' N	347733	2491574
HC13	GEMEL-Nor	Courseulles	SIMF10	17/04/07	000°,26,64' W	49°,20,37' N	397800	2486013
HT04M	CSLN	Merville	SIMF11	16/04/07	000°,13,49' W	49°,17,30' N	413543	2479782
HC14	CSLN	Franceville	SIMF12	16/04/07	000°,12,11' W	49°,17,40' N	415223	2479913
HC15	CSLN	Villers	SIMF13	17/04/07	000°,00,92' W	49°,19,41' N	428907	2483218
HT03M	CSLN	Pennedepie	SIMF14	16/04/07	000°,10,34' E	49°,24,97' N	442840	2493137
HT03M	CSLN	Pont Normand	SIMF15	18/04/07	000°,15,98' E	49°,26,40' N	449734	2495606

Station Intertidale *Zostera Marina*

ME	Auteur	Localité	Point	Date	LongDMd	LatDMd	Longlb2et	Latlb2et
HC01	IFR-Din	Chausey	SIZM01	18/04/07	001°,46,60' W	48°,52,75' N	298270	2439101
HC03	IFR-Din	StMartin	SIZM02	19/04/07	001°,35,18' W	48°,53,70' N	312319	2440157
HC03	IFR-Din	Gouville	SIZM03	19/04/07	001°,37,30' W	49°,05,65' N	310840	2462419

DMd = Degré Minutes décimales (WGS84)

LB2et = Lambert 2 étendu (D-NTF)

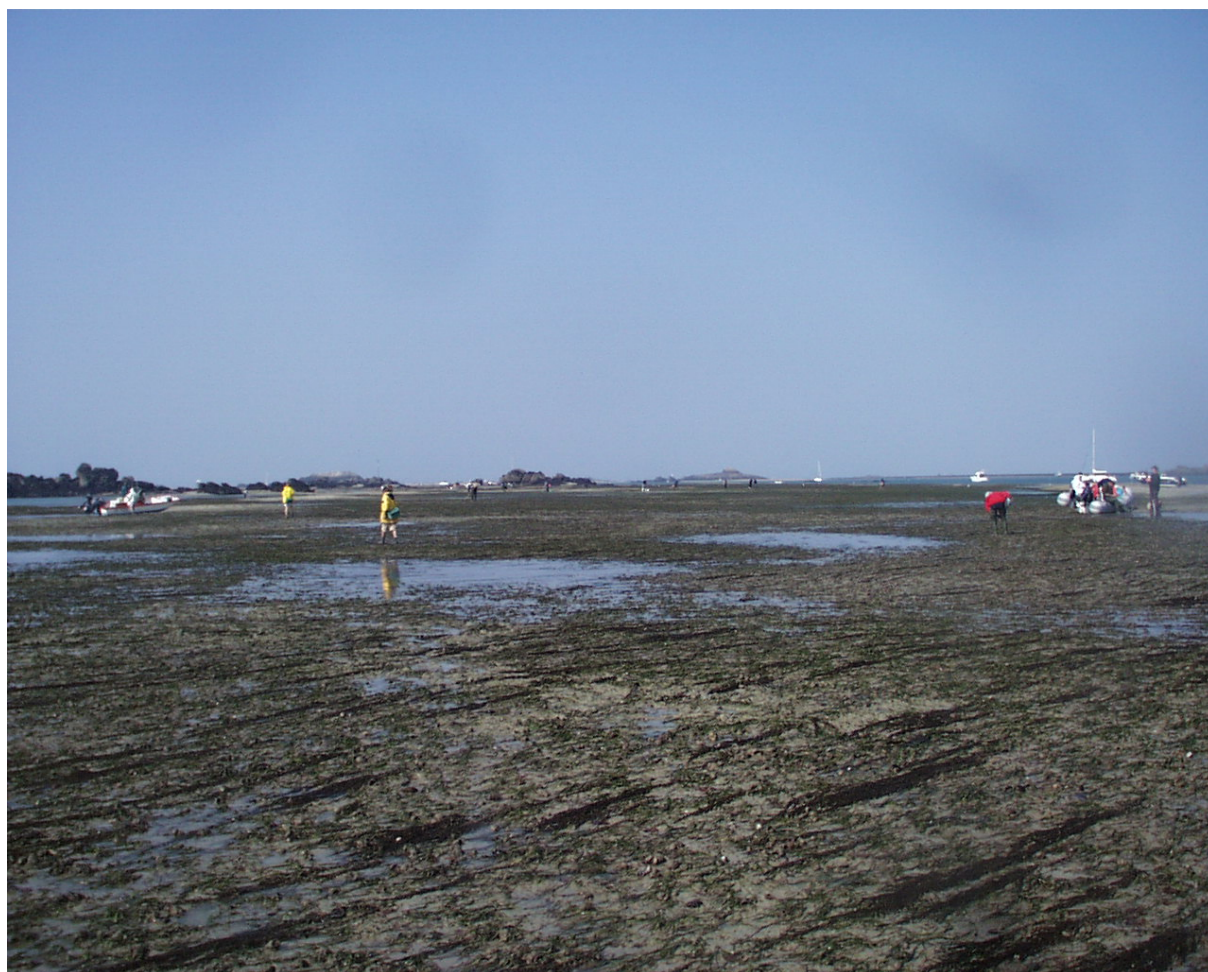
Annexe 2

Exemple de fiche-station invertébrés benthiques (métadonnées)

Date (jj/mm/aa) :	Heure (hh/mm) :	Profondeur sondeur :
Je 15 mars 2007	07H51 (TU+1)	10 m
Code M.E./Station-prélèvement :	Lat (système, Datum) :	Long (système, Datum) :
FRHC14/SSMF09-1	DMD 49°,18,88' N WGS84	DMD 000°,14,14' W WGS84
Paramètre :	Navire :	
Subtidal/intertidal ; Meuble/Dur ; Faune/Flore/Sédiment	Coralline (marne nat.) (Cherbourg) 06 07 26 93 49 Capt Cmdt Ouvrard	
N°/Nbre de répliqués :	Code/n° Photo :	
1/5	SSMF09-1_070315.JPG	
Engin - maille (taille/forme)	benne Van-Veen (0,1m ²) ; tamis 1 mm maille ronde	
Nom/organisme préleveur :	Laurent Guérin (Ifremer LER-FBN/SM) ; Yann Joncourt (GEMEL-Normandie)	
Qualité de l'échantillon :	OK 1 pot 2l (refus < 0,5l) Formolé, stocké garage Ifremer LER-FBN/Saint-Malo	
Sédiment :	Sable Fin-moyen Vaseux Fraction >1mm = coquillier <u>et</u> minéral Débris coquilliers ++ (beaucoup de coquilles de moules)	
espèces remarquables (n° pilus) :	Total 1 à 5 et Gr : Polychètes sédentaires et errantes + <i>Echinocardium</i> , <i>Asterias rubens</i> , <i>Nassarius</i> , <i>Liocarcinus</i> , ...	
Observations (météo, courant, ...) :	Mer belle, soleil	

Annexe 3

Exemple de fiche-station herbier à *Zostera marina* (métadonnées)



Vue de l'herbier de Chausey SIZM01 depuis le point 3 (Photo Laurent Guérin, 18/04/2008)

Date (jj/mm/aa) :	Heure (hh/mm) :	Heure BM (coeff.) :
Me 18 avril 2007	15H00 (TU+2)	15H51 (112) (TU+2)
Code M.E./Station-prélèvement :	Lat (système, Datum) : WGS84	Long (système, Datum) : WGS84
FRHC01/SIZM01-1	48°,52,740' N DMd	001°,46,601' W DMd
Paramètre : Subtidal/intertidal ; Meuble/Dur ; Faune/Flore/Sédiment		Commune : Chausey (50)
Nbre de sacs/pilus - méthode et lieu de stockage		Code/n° Photo :
6 sacs + 2 pilus (congelés, garage LER-SM)		SIZM01-*_070418.jpg
Nom/organisme préleveur Laurent Guérin (Ifremer LER-FBN/SM); Thomas Abiven (CLERL)		
Densité (nombre de pieds / 0,1 m²)	<u>Quadrat 1</u> : 62 pieds ; 1 sac ; SIZM01_ZMAlg_1a_070418.jpg SIZM01-ZM-1a (pied+rhizome)+SIZM01-Alg-1a (macroalgues) <u>Quadrat 2</u> : 1 sac ; SIZM01_ZMAlg_1b_070418.jpg SIZM01-ZM-1b (pied+rhizome)+SIZM01-Alg-1b (macroalgues) <u>Quadrat 3</u> : 72 pieds ; SIZM01_ZMAlg_1c_070418.jpg <u>Quadrat 4</u> : 41 pieds ; SIZM01_ZMAlg_1d_070418.jpg	
Macrofaune (quadrat 0,5 m²):	<u>Quadrat 1</u> : 1 sac ; SIZM01_Faun1a_070418.jpg SIZM01-Faun-1a <u>Quadrat 2</u> : 1 sac ; SIZM01_Faun1b_070418.jpg SIZM01-Faun-1b <u>Quadrat 3</u> : 1 sac ; SIZM01_Faun1c_070418.jpg SIZM01-Faun-1c	
espèces remarquables :	Aplysia sp., Anemonia sulcata, Gibbula magus, ...	
Sédimento (carotte 5cm prof.)	<u>Carotte 1</u> : SIZM01-Sedim-1a ; <u>Carotte 2</u> : SIZM01-Sedim-1b 1 pilu 1 pilu	
Description :	Sable fin légèrement envasé + rhizomes	
Prélèvements aléatoires	<u>Epiphytes</u> : 1 sac SIZM01-Epi1 15 pieds par point (3 points par herbier) <u>Indice maladie</u> : 1 sac ; analysé le 18/04/07 ; 20H30 SIZM01-Maladie 15 pieds par herbier	
Observations (météo, activités, échouages, ...) :		
BMVE Saint-Malo +0H15 Beau temps Mouillé avec Zostere (navire garde littoral), débarquement sur banc par annexe Herbier découvert tard (bordure à sec vers 14H30) Beaucoup de sargasses sur herbier 40aine de personnes pêchent (pissette, bateau) sur le banc de sable, puis qqes-uns sur l'herbier. Photos site depuis mouillage		

Protocole d'observation pour le suivi de la macrofaune benthique subtidale et intertidale des sédiments meubles côtiers dans le cadre DCE

Laurent Guérin & Nicolas Desroy IFREMER - LER Saint-Malo

Mars 2008

Introduction

La mise en place de la DCE a imposé une harmonisation du protocole d'observation pour le suivi de la macrofaune benthique subtidale et intertidale des sédiments meubles côtiers ainsi que l'élaboration d'une proposition d'indice, et de grille de qualité associée, compatibles avec les exigences d'intercalibration européenne. Ces protocoles sont décrits ci-dessous.

Le protocole d'observation défini pour la DCE correspond à une version adaptée du protocole mis en œuvre dans le cadre de la surveillance Rebent Bretagne 2005-2007. Pour des détails techniques de mise en œuvre des mesures, on peut se référer aux fiches techniques Rebent FT01-2003-01, FT03-2004-01 et DCE_fiche10 disponibles sur le site <http://www.rebent.org> ainsi qu'à la norme ISO FDIS 16665 (2005).

Le calcul de l'indice de qualité pour le suivi de la macrofaune benthique nécessitera la prise en compte de toutes les données nationales (le résultat du classement par analyse multivariée est dépendant du nombre et de la qualité des données utilisées). Ce calcul est donc conditionné par la disponibilité de toutes ces données standardisées. Un exercice pourrait cependant être effectué par l'organisme coordinateur au niveau de chaque grande façade maritime, en lien avec les partenaires locaux ayant acquis des données, sans préjuger du résultat national du classement.

1. Protocole d'observation

Echantillonnage :

Des fiches-stations vierges seront fournies (fichier Excel) et celles des campagnes 2008 devront être établies selon ces modèles. Les fiches-stations seront complétées sur le terrain, au moment du prélèvement, conformément aux métadonnées suivantes (les paramètres entre parenthèses sont optionnels). Il conviendra, lors de l'échantillonnage, de vérifier que le type biosédimentaire correspond bien à celui décrit lors des campagnes précédentes. Pour les prélèvements intertidaux, il sera possible de vérifier visuellement que la station se situe bien dans un secteur homogène et représentatif du niveau de l'estran considéré. Pour chaque station, le même type de benne (Van-Veen ou Smith MacIntyre) que celle utilisée lors de la campagne précédente doit être privilégiée. Il conviendra de vérifier visuellement chaque prélèvement effectué par l'engin pour le valider (profondeur, volume, surface horizontale et non perturbée, pas de lessivage ou de remaniement importants, etc.). Le rinçage et le tamisage devront être réalisés de façon à préserver au maximum l'intégrité de l'échantillon biologique (espèces fragiles). Les échantillons de sédiments seront prélevés par sous-échantillonnage vertical (au centre de la benne pour le subtidal), à l'aide d'un carottier à main (5 cm de profondeur), après avoir vérifié la validité du prélèvement. Deux répliqués par station seront réalisés pour la sédimentologie. Les échantillons seront conservés dans des bidons étanches

avec étiquetage indélébile intérieur et extérieur. Les échantillons biologiques seront formolés le jour même (formol dilué à environ 10% à l'eau de mer, tamponné et homogénéisé). Les échantillons sédimentologiques seront congelés à bord et/ou au retour au laboratoire.

<u>métadonnées Station</u>	<u>métadonnées Prélèvement (réplicat)</u>
Code masse d'eau DCE	Code station
Code station	Code prélèvement : station-paramètre-réplicat
(Code photo numérique associée)	(Code photo numérique associée)
Latitude et longitude, datum, système, de la station	Paramètre : invertébrés/sédimento ; intertidal/subtidal
(Typologie habitat : EUNIS, Corine Biotope, ZNIEFF-Mer...)	Date du prélèvement : jour/mois/année
Observations : conditions hydrodynamiques, météo, accessibilité, ...	Heure/Minute du prélèvement
	Subtidal : profondeur observée au sondeur
	Noms/coordonnées des personnes et du navire effectuant le prélèvement
	Matériel : type de benne ou de carottier ¹ ; maille 1 mm, forme : carrée ou ronde / Méthode
	Surface/profondeur ou volume prélevés : 5 à 10 litres pour bennes ; 15 cm pour la faune, 5 cm pour le sédiment
	Numéro/Nombre total du réplicat par station
	Observations : grain du sédiment, odeur, débris, espèces remarquables, ...

Analyse et traitement des échantillons :

Un premier tri sera réalisé sur l'échantillon biologique qui aura été rincé à l'eau douce. Il peut alors être utile de fractionner l'échantillon en plusieurs gammes (1, 2 et 3 mm) sur les sédiments présentant un refus important et polymodal. Un deuxième tri sera effectué après 24 heures de coloration (type rose Bengal) sur le même échantillon pour vérification. Les individus non colorés seront privilégiés pour la mise en collection. Tous les individus collectés seront déterminés impérativement à l'espèce. Certains groupes peuvent faire exception (*hydrozoa* [d58], *ctenophora* [e1], platyhelminthes [f1], *nemertea* [g1], *nematoda* [hd1], *priapulida* [j1], *chaetognatha* [l1], *pogonophora* [m1], *echiura* [o1], *olygochaeta* [p1402], *copepoda* [r142], *ostracoda* [r2412], *bryozoa* [y1], *phoronida* [za2], *hemichordata* [zc1]). Les autres cas qui n'ont pas pu être déterminés à l'espèce (individu en mauvais état, incomplet, juvénile, documentation insuffisante, etc.) devront impérativement être justifiés dans la liste faunistique. La liste bibliographique de tous les ouvrages et documents utilisés pour la détermination devra être citée dans le rapport final. Tous les échantillons biologiques récoltés seront impérativement conservés (formol ou éthanol; photos archivées), sans limites de temps. Chaque espèce (représentée par un ou plusieurs individus) d'une même station sera conservée dans un récipient étanche étiqueté avec un code (date, station, classification ERMS) permettant un lien direct avec la base de données. Ceci dans le but de constituer une collection de référence, utile aux déterminations ultérieures et comme outil d'assurance qualité et d'intercalibration. La méthode de calcul des biomasses (e.g. coefficient de poids moyen spécifique ou mesure par perte au feu pour les gros individus) sera précisée ultérieurement par l'organisme coordinateur en fonction des listes faunistiques obtenues. L'analyse granulométrique sera réalisée sur la gamme complète AFNOR de 0,063 à 20 mm (26 tamis) après désalinisation de l'échantillon (trempage à l'eau distillée, puis siphonage très délicat de

¹ la surface minimale de 0,25 m² pour la surface totale prélevée en intertidal correspond à 10 carottes rondes de 18 cm de diamètre (classiquement utilisées), ce qui donne, dans ce cas, le minimum de répliquats nécessaires : 10.

l'eau après décantation complète, soit 36 à 48 heures. Cette opération doit être renouvelée au moins deux fois pour une désalinisation satisfaisante) puis séchage (48H à 60°C). Les taux de matière organique seront obtenus selon deux méthodes (une par réplikat de sédiment) :

- par la méthode de perte au feu (1heure à 550°C) sur la fraction fine (< 0,063 mm) issue de la granulométrie (premier réplikat).
- par la méthode de perte au feu (4heure à 450°C) sur le sédiment brut et sec (deuxième réplikat).

Des fiches-analyses seront complétées au laboratoire, au moment de l'analyse, comportant au minimum les métadonnées suivantes (les paramètres entre parenthèses sont optionnels) :

métadonnées Biologiques	métadonnées sédiment
Code station	Code station
Code prélèvement	Code prélèvement
Noms/coordonnées des personnes effectuant l'analyse	Noms/coordonnées des personnes effectuant l'analyse
Faunes utilisées : annexe bibliographique	Matériel (tamis AFNOR) / Méthode (tamisage à sec après désalinisation) granulométrique
Genres et espèces recensées : faune et flore	Fractions granulométriques (mailles)
Abondances par réplikat	Poids sec total <u>avant</u> tamisage
Classification utilisée = <u>E.R.M.S.</u>	Poids sec/fraction
	Observations (fractions calcaires, débris biogènes, odeur, ...)
	Matériel / Méthodes (sédiment brut <u>et</u> pélites) taux de matière organique
(Code photo numérique/pilu collection associé)	Poids sec sédiment analyse m.o. (avant crémation) par méthode
Observations	Poids sec sédiment analyse m.o. (après crémation) par méthode

Protocole d'analyse sédimentologique dans le cadre des suivis du Rebent Manche orientale (complément au protocole d'observation pour le suivi de la macrofaune benthique subtidale et intertidale des sédiments meubles côtiers dans le cadre DCE)

**Laurent Guérin IFREMER - CRESCO Dinard,
d'après Jérôme Fournier CNRS CRESCO Dinard
Juillet 2008**

Introduction

La mise en place de la DCE a imposé une harmonisation du protocole d'observation pour le suivi de la macrofaune benthique subtidale et intertidale des sédiments meubles côtiers ainsi que l'élaboration d'une proposition d'indice, et de grille de qualité associée, compatibles avec les exigences d'intercalibration européenne. Dans le cadre du Rebent Manche orientale, le protocole d'analyse du sédiment (granulométrie et taux de matière organique, décrit ci-dessous) a également été standardisé et deux méthodes d'analyse du taux de matière organique sont testées.

Protocole d'analyse

Echantillonnage :

Des fiches-stations vierges seront fournies (fichier Excel) et celles des campagnes 2008 devront être établies selon ces modèles. Les fiches-stations seront complétées sur le terrain, au moment du prélèvement, conformément aux métadonnées suivantes (les paramètres entre parenthèses sont optionnels). Il conviendra, lors de l'échantillonnage, de vérifier que le type biosédimentaire correspond bien à celui décrit lors des campagnes précédentes. Pour les prélèvements intertidaux, il sera possible de vérifier visuellement que la station se situe bien dans un secteur homogène et représentatif du niveau de l'estran considéré. Pour chaque station, le même type de benne (Van-Veen ou Smith MacIntyre) que celle utilisée lors de la campagne précédente doit être privilégié. Il conviendra de vérifier visuellement chaque prélèvement effectué par l'engin pour le valider (profondeur, volume, surface horizontale et non perturbée, pas de lessivage ou de remaniements importants, etc.). Les échantillons de sédiments seront prélevés par sous-échantillonnage vertical (au centre de la benne pour le subtidal), à l'aide d'un carottier à main (3 à 5 cm de diamètre, sur 5 cm de profondeur), après avoir vérifié la validité du prélèvement. Deux répliqués par station seront réalisés pour la sédimentologie. Les échantillons sédimentologiques seront conservés dans des piluliers étanches (*c.a.* 200 ml) avec étiquetage indélébile intérieur et extérieur. Ils seront congelés à bord et/ou au retour au laboratoire en attendant l'analyse.

<u>métadonnées Station</u>	<u>métadonnées Prélèvement (réplicat)</u>
Code masse d'eau DCE	Code station
Code station (Code photo numérique associée)	Code prélèvement : station-paramètre-réplicat (Code photo numérique associée)
Latitude et longitude, datum, système, de la station (Typologie habitat : EUNIS, Corine Biotope, ZNIEFF-Mer...)	Paramètre : invertébrés/sédimento ; intertidal/subtidal Date du prélèvement : jour/mois/année
Observations : conditions hydrodynamiques, météo, accessibilité, ...	Heure/Minute du prélèvement
	Subtidal : profondeur observée au sondeur
	Noms/coordonnées des personnes et du navire effectuant le prélèvement
	Matériel : type de benne ou de carottier ¹ ; maille 1 mm, forme : carrée ou ronde / Méthode
	Surface/profondeur ou volume prélevés : 5 à 10 litres pour bennes ; 15 cm pour la faune, 5 cm pour le sédiment
	Numéro/Nombre total du réplicat par station
	Observations : grain du sédiment, odeur, débris, espèces remarquables, ...

Analyse et traitement des échantillons :

La granulométrie laser est à proscrire désormais. Cette technique dérivée de l'industrie est correcte pour des grains parfaitement sphériques, incorrecte pour des grains "naturels" (cf. références bibliographiques récentes 2005-2006). L'analyse granulométrique sera réalisée sur le premier réplicat de sédiment par tamisage sur colonne, avec la gamme complète AFNOR de 0,063 à 20 mm (26 tamis), après désalinisation de l'échantillon. Des fiches-analyses vierges standardisées seront fournies (fichier Excel) et les données issues des campagnes 2008 devront être stockées selon ces modèles.

Désalinisation :

Après décongélation, l'échantillon est transféré dans un bol (préalablement pesé, sec et à vide, pour connaître la tare). Bien rincer le pilulier avec une pissette d'eau distillée pour tout récupérer. Compléter à l'eau distillée si nécessaire et mélanger délicatement le sédiment (en douceur, pour ne pas briser les grains, les bioclastes en particulier) et l'eau avec un agitateur en verre pour séparer les grains. Laisser décanter jusqu'à ce que l'eau soit parfaitement claire (24 à 48 heures), puis siphonner très délicatement l'eau (avec un tuyau en plastique souple, une bassine et en amorçant par aspiration à la bouche) pour ne laisser qu'un sédiment couvert par une fine pellicule d'eau (phase la plus délicate car il ne faut pas évacuer les fines).

Cette opération doit être renouvelée au moins deux fois pour une désalinisation satisfaisante)

Séchage du sédiment :

Placer les bols avec le sédiment humide dans une étuve à 60°C pendant 48h (plus chaud, les fines se transforment en ciment). A l'aide d'une brosse et d'un agitateur, décoller les fines qui restent souvent sur le bord des bols et brasser délicatement le sédiment de manière à ce que tous les grains soient bien homogénéisés.

¹ la surface minimale de 0,25 m² pour la surface totale prélevée en intertidal correspond à 10 carottes rondes de 18 cm de diamètre (classiquement utilisées), ce qui donne, dans ce cas, le minimum de répliquats nécessaires : 10.

Tamissage :

Peser le bol et le sédiment à la sortie de l'étuve (poids sec de sédiment = poids total moins poids du bol sec, à vide), sur une balance précise au centième de gramme. Mettre en place la colonne de tamis entière sur le vibreur (tamis à plus grande maille en haut, puis de maille décroissante vers le bas ; ne pas oublier de mettre le fond, ni le chapeau). Le vibreur ne pouvant souvent accueillir qu'un nombre restreint de tamis, il sera alors nécessaire de placer le récipient de fond après une première série de tamis (grandes mailles), tamiser l'ensemble (10 à 15 minutes de vibreur suffisent), puis transférer le reste de sédiment recueilli au fond, sur l'autre partie de la colonne (petites mailles ; un deuxième récipient de fond est alors nécessaire) et tamiser à nouveau. Après chaque tamissage, enlever l'ensemble de la "sous-colonne" (chapeau, tamis et fond) et la déposer près de la balance. Peser chaque fraction en veillant à récupérer tout le sédiment sur chaque tamis, à l'aide d'une brosse souple ou d'un pinceau fin (pour les fractions inférieures à 125 µm, utiliser des gants en latex et un masque). La pesée doit être effectuée sur la même balance (au centième de gramme, et bien horizontale) dans une pièce sans courants d'airs, sur une paillasse stable. Reporter les résultats, en gramme, sur la feuille de paillasse (cf. fichier .xls). Conserver la fraction inférieure à 63 µm : Pré-peser un petit récipient en aluminium (moulé autour d'un fond de pilulier par exemple). Tarer à nouveau la balance avec ce récipient en place et y transférer les pérites en veillant à bien tout récupérer au pinceau fin dans le récipient de fond de colonne (masque nécessaire pour éviter tout courant d'air). Peser les pérites. Refermer le récipient en aluminium (pincer doucement le col) et le replacer à l'étuve en attendant l'analyse du taux de matière organique.

Cas des échantillons ayant une fraction péritique importante

Pour les échantillons présentant une fraction fine (< 63 µm) importante (sables vaseux et vases), un premier lavage du sédiment, après désalinisation pourra être effectué avant le séchage puis le tamissage. Le sédiment sera alors rincé sur un tamis AFNOR 63 µm, en utilisant une pissette d'eau douce et un pinceau (fin, qui sera rincé avant et après tamissage). L'ensemble des fines et de l'eau utilisée sera récupéré dans un bol, puis mis à sécher pour obtenir le poids sec de fines. Le refus de sédiment (> 63 µm) sera récupéré puis mis à sécher dans un autre bol pour être séché et tamisé sur la gamme complète de tamis.

Taux de matière organique :

Les taux de matière organique seront obtenus selon deux méthodes (une par réplikat de sédiment) :

- par la méthode de perte au feu (1heure à 550°C) sur la fraction fine (< 63 µm) issue de la granulométrie (premier réplikat).
- par la méthode de perte au feu (4heure à 450°C) sur le sédiment brut et sec (deuxième réplikat, décongelé, débarrassé à la pince fine des macrodébris, séché 48 heures à 60°C).

Pour les deux méthodes, le récipient vide doit avoir été pesé, puis le sédiment sec (poids total moins poids du récipient). Après crémation, l'échantillon est pesé à nouveau pour en déduire le poids de sédiment incinéré (poids total après crémation moins poids du récipient) et donc le taux de matière organique (poids de sédiment sec avant crémation divisé par le poids de sédiment sec après crémation, multiplié par 100 pour l'exprimer en pourcentage). Attention, lors de la crémation, toute inscription au marqueur s'efface et il est donc nécessaire de graver les récipients ou de dessiner un plan de l'ordre des échantillons dans le four. La pesée doit être effectuée rapidement après la crémation, pour éviter toute reprise en eau.

Des fiches-analyses seront complétées au laboratoire, au moment de l'analyse, comportant au minimum les métadonnées suivantes :

métadonnées sédiment
Code station
Code prélèvement
Noms/coordonnées des personnes effectuant l'analyse
Matériel (tamis AFNOR) / Méthode granulométrique (tamisage à sec après désalinisation)
Fractions granulométriques (mailles)
Poids sec total <u>avant</u> tamisage
Poids sec/fraction
Observations (fractions calcaires, débris biogènes, odeur, ...)
Matériel / Méthodes (sédiment brut <u>et</u> pélites) taux de matière organique
Poids sec sédiment analyse m.o. (avant crémation) par méthode
Poids sec sédiment analyse m.o. (après crémation) par méthode

Protocole d'observation in situ et proposition de calcul d'un indice de qualité pour le suivi des macroalgues sur les estrans intertidaux rocheux dans le cadre DCE

Erwan Ar Gall & Michel Le Duff LEBHAM - IUEM – UBO
Décembre 2007

Introduction

La mise en place de la DCE a imposé une harmonisation du protocole d'observation pour le suivi des macroalgues sur les estrans intertidaux ainsi que l'élaboration d'une proposition d'indice, et de grille de qualité associée, compatibles avec les exigences d'intercalibration européenne. Ces protocoles sont décrits ci-dessous.

Le protocole d'observation défini pour la DCE correspond à une version allégée du protocole mis en œuvre dans le cadre de la surveillance Rebent Bretagne 2005-2007 auquel a été ajouté une évaluation de la couverture végétale globale. Pour des détails techniques de mise en œuvre des mesures, on peut se référer à la fiche technique Rebent FT11-2004-01.pdf disponible sur le site web Rebent <http://www.rebent.org>.

Le calcul de l'indice de qualité pour le suivi des macroalgues correspond à une adaptation du CFR proposé par les espagnols dans le cadre DCE. Ce travail a été conduit dans le cadre du projet Ifremer « Soutien à la DCE ».

1. Protocole d'observation *in situ*

1.1. Généralités

Sites d'étude : grèves présentant essentiellement de la roche en place. Toutes les ceintures représentées sur le site sont concernées.

Période d'étude : de mars à juillet, une fois l'an tous les trois ans.

Réplicats d'échantillonnage : l'étude de la diversité et de la structuration des ceintures sera réalisée en trois quadrats de 33 cm X 33 cm par point, en trois points de 1.65 m X 1.65 m par ceinture, soit 9 quadrats et 0.9 m².

Une fiche de terrain est proposée en Annexe

1.2. Couverture végétale globale des ceintures (pourcentages de recouvrement, à 1 % près)

<i>Pelvetia canaliculata</i> (Pc)	:
<i>Fucus spiralis</i> (Fspi)	:
<i>Ascophyllum nodosum</i> (An) / <i>Fucus vesiculosus</i> (Fves)	:
<i>Fucus serratus</i> (Fser) / Rhodophyceae	:
<i>Himantalia elongata</i> (He) / <i>Bifurcaria bifurcata</i> (Bb) / Rhodophyceae	:
<i>Laminaria digitata</i> / Laminariales (Ld)	:

1.3. Surface de couvert végétal de chaque ceinture (en m²)

<i>Pelvetia canaliculata</i> (Pc)	:
<i>Fucus spiralis</i> (Fspi)	:
<i>Ascophyllum nodosum</i> (An) / <i>Fucus vesiculosus</i> (Fves)	:
<i>Fucus serratus</i> (Fser) / Rhodophyceae	:
<i>Himantalia elongata</i> (He) / <i>Bifurcaria bifurcata</i> (Bb) / Rhodophyceae	:
<i>Laminaria digitata</i> (Ld)	:

1.4. Observations dans les quadrats

Recouvrement dans chaque quadrat de chacune des espèces caractéristiques et opportunistes.

Pourcentages de recouvrement à noter par ceinture et par quadrat :

0 - 5 %, > 5 - 25 %, > 25% - 50%, >50 % - 75 %, > 75 % - 100 %

Rappel : trois quadrats de 33 cm X 33 cm par point, pris au hasard à chaque sortie, en trois points fixes de 1.65 m X 1.65 m par ceinture, soit 9 quadrats par ceinture.

2. Protocole de calcul d'un indice de qualité pour le suivi des macroalgues sur les estrans intertidaux rocheux

L'indice développé ci-après est inspiré du CFR proposé par les Espagnols et s'applique à l'intertidal rocheux. Il prend en compte la contribution de chaque ceinture à la couverture végétale d'un site donné, la richesse spécifique de chaque ceinture en espèces caractéristiques et l'importance du couvert des espèces opportunistes. L'indice correspond ainsi à la somme de trois sous-indices.

2.1. Couverture végétale globale

Tous les niveaux du médio-littoral sont concernés, et la couverture de chaque ceinture est convertie en points. Seules les ceintures présentes sont prises en compte. Les points obtenus pour chaque ceinture sont cumulés pour donner une valeur globale pour l'estran. Si une ceinture est absente, il faut appliquer une règle de trois pour atteindre un maximum de 40. La présence de substratum mobile (sable, vase, gravier, petits blocs) ou délitant (roche calcaire litée) à plus de 50 % du total de substratum permet de disqualifier le niveau et donc de ne pas le faire intervenir dans le calcul. Par contre une turbidité importante ou un ensablement limité à 1 – 2cm du substratum rocheux ne peut être considéré comme disqualifiant, les Rhodophycées prenant souvent dans ce cas la place des Phaeophyceae dominantes.

Pour tenir compte de l'importance relative du couvert végétal de chaque ceinture, tout en permettant un calcul simple du sous-indice, avec des nombres entiers et un total ne dépassant pas 40, chaque ceinture sera classée en fonction de la surface qu'elle représente.

On utilise alors 5 tableaux indiciels différents, l'évaluation des deux ceintures les moins étendues passant par l'utilisation du même tableau. Si une ou deux ceintures sont absentes du

site, on applique une règle de trois à partir de la somme obtenue avec les ceintures existantes, afin d'évaluer le sous-indice sur une échelle de 40 points.

Tableaux indiciels pour la couverture végétale globale en fonction de la surface
et donc du rang de chaque ceinture

Rank 1	
value	percentage
9	75 – 100 %
7	50 – 75 %
6	25 – 50 %
5	10 – 25 %
4	5 - 10 %
2	2.5 – 5 %
0	0 – 2.5 %

Rank 2	
value	percentage
8	75 – 100 %
7	50 – 75 %
6	25 – 50 %
5	10 – 25 %
3	5 - 10 %
2	2.5 – 5 %
0	0 – 2.5 %

Rank 3	
value	percentage
7	75 – 100 %
6	50 – 75 %
5	25 – 50 %
3	10 – 25 %
2	5 - 10 %
1	2.5 – 5 %
0	0 – 2.5 %

Rank 4	
value	percentage
6	75 – 100 %
5	50 – 75 %
4	25 – 50 %
3	10 – 25 %
2	5 - 10 %
1	2.5 – 5 %
0	0 – 2.5 %

Ranks 5 & 6	
value	percentage
5	75 – 100 %
4	50 – 75 %
3	25 – 50 %
3	10 – 25 %
2	5 - 10 %
1	2.5 – 5 %
0	0 – 2.5 %

2.2. Nombre d'espèces caractéristiques présentes sur l'estran

Plutôt qu'une liste d'espèces caractéristiques d'un type d'estran, il est plus logique de tenir compte de la zonation de ces espèces au sein d'habitats particuliers constitués par les ceintures ou populations linéaires de Phaeophyceae structurantes. Parmi ces ceintures disposées à des niveaux bathymétriques successifs, nous distinguerons de bas en haut de la zone intertidale celles de *Laminaria digitata* (Ld), d'*Himanthalia elongata* et *Bifurcaria bifurcata* (He + Bb), de *Fucus serratus* (Fser), d'*Ascophyllum nodosum* et *Fucus vesiculosus* (An + Fves) et enfin nous regrouperons les ceintures à *Pelvetia canaliculata* (Pc) et à *Fucus spiralis* (Fspi) en raison de leur faible diversité macroalgale. Outre ce regroupement,

l'importance de chaque ceinture dans le calcul du sous-indice est pondérée par un nombre d'espèces caractéristiques particulier et un tableau indiciel adapté.

Les espèces prises en compte sur le terrain pour le calcul d'indice sont celles qui figurent dans les listes ci-après et dont la couverture moyenne par ceinture est supérieure à 2.5%. Pour Pc et Fspi, les espèces prises en compte sont celles dont le recouvrement atteint au moins 2.5% dans l'une ou l'autre ceinture. Quand une espèce présente un cycle de vie hétéromorphe, les surfaces couvertes par les générations visibles seront additionnées (exemple : *Mastocarpus stellatus* / *Petrocelis cruenta*).

Le calcul sera fait *a posteriori* et non sur le terrain (*cf.* fiches de terrain).

Valeur du sous-indice = somme des valeurs obtenues par ceinture (ou groupement) / 5, lorsque 5 ceintures (ou au moins une des deux dans le cas de Pc + Fspi) sont présentes

ou valeur d'indice = somme des valeurs obtenues pour chaque ceinture / n X 5

lorsque n ceintures (ou Pc / Fspi) sont présentes

Pc + Fspi	An + Fves	Fser	He + Bb	Ld
<i>Ascophyllum nodosum</i>	<i>Ascophyllum nodosum</i>	<i>Chondrus crispus</i>	<i>Asparagopsis armata/Falkenbergia</i>	<i>Calliblepharis jubata</i>
<i>Catenella repens</i>	<i>Cladophora rupestris</i>	<i>Cladophora rupestris</i>	<i>Bifurcaria bifurcata</i>	<i>Chondracanthus acicularis</i>
<i>Fucus spiralis</i>	<i>Corallina spp.</i>	<i>Corallina spp.</i>	<i>Calliblepharis jubata</i>	<i>Chondrus crispus</i>
<i>Hildenbrandia rubra</i>	<i>Fucus serratus</i>	<i>Cryptopleura ramosa</i>	<i>Chondracanthus acicularis</i>	<i>Corallina spp.</i>
<i>Lichina pygmaea</i>	<i>Fucus vesiculosus</i>	<i>Fucus serratus</i>	<i>Chondrus crispus</i>	<i>Cryptopleura ramosa</i>
<i>Pelvetia canaliculata</i>	<i>Gelidium spinosum (pulchellum/latifolium)</i>	<i>Gelidium spinosum (pulchellum/latifolium)</i>	<i>Cladophora rupestris</i>	<i>Cystoclonium purpureum</i>
<i>Verrucaria maura</i>	<i>Gelidium pusillum</i>	<i>Gelidium pusillum</i>	<i>Corallina spp.</i>	<i>Himanthalia elongata</i>
	<i>Lithophyllum incrustans</i>	<i>Lithophyllum incrustans</i>	<i>Cryptopleura ramosa</i>	<i>Laminaria digitata</i>
	<i>Lithothamnion lenormandii</i>	<i>Lithothamnion lenormandii</i>	<i>Cystoclonium purpureum</i>	<i>Laminaria saccharina</i>
	<i>Lomentaria articulata</i>	<i>Lomentaria articulata</i>	<i>Gelidium spinosum (pulchellum/latifolium)</i>	<i>Laurencia obtusa/L. hybrida</i>
	<i>Mastocarpus stellatus</i>	<i>Mastocarpus stellatus</i>	<i>Himanthalia elongata</i>	<i>Lithophyllum incrustans</i>
	<i>Plumaria plumosa</i>	<i>Osmundea pinnatifida</i>	<i>Laurencia obtusa / L. hybrida</i>	<i>Lomentaria articulata</i>
	<i>Rhodothamniella floridula</i>	<i>Palmaria palmata</i>	<i>Lithophyllum incrustans</i>	<i>Mastocarpus stellatus</i>
		<i>Plumaria plumosa</i>	<i>Lomentaria articulata</i>	<i>Osmundea pinnatifida</i>
		<i>Rhodothamniella floridula</i>	<i>Mastocarpus stellatus</i>	<i>Palmaria palmata</i>
			<i>Osmundea pinnatifida</i>	<i>Plocamium cartilagineum</i>
			<i>Palmaria palmata</i>	<i>Saccorhiza polyschides</i>
			<i>Plocamium cartilagineum</i>	
			<i>Rhodothamniella floridula</i>	
7 espèces	13 espèces	15 espèces	19 espèces	17 espèces

Tableau des espèces caractéristiques de l'estran par ceinture (les ceintures Pc et Fspi sont ici regroupées). Le nombre d'espèces caractéristiques figure en bas de chaque colonne.

La liste complète des espèces caractéristiques de l'intertidal - substrat dur figure ci-après. Elle compte 33 genres ou espèces de macrophytes marins, dont 2 espèces de Lichens, 10 espèces de Phaeophyceae, 20 genres ou espèces de Rhodophyceae et 1 espèce de Chlorophyceae. Les deux formes d'une même espèce peuvent être indiquées, le cas échéant, de même que le nom de deux espèces ne pouvant être distinguées sur le terrain (ex: *Laurencia obtusa* / *L. hybrida*). Les synonymies sont également indiquées, lorsque nécessaire.

Ascophyllum nodosum
Asparagopsis armata / Falkenbergia rufolanosa
Bifurcaria bifurcata

Calliblepharis jubata
Catenella repens
Chondracanthus acicularis
Chondrus crispus
Cladophora rupestris
Corallina spp. pour *C. elongata* + *C. officinalis* + *Haliptilon squamatum*
Cryptopleura ramosa
Cystoclonium purpureum
Fucus serratus
Fucus spiralis
Fucus vesiculosus
Gelidium spinosum = *G. pulchellum* = *G. latifolium*
Gelidium pusillum
Hildenbrandia rubra = *H. prototypus*
Himanthalia elongata
Laminaria digitata
Laminaria saccharina
Laurencia obtusa ou *L. hybrida*
Lichina pygmaea
Lithophyllum incrustans
Lithothamnion lenormandii
Lomentaria articulata
Mastocarpus stellatus / *Petrocelis cruenta*
Osmundea pinnatifida = *Laurencia pinnatifida*
Palmaria palmata
Pelvetia canaliculata
Plumaria plumosa
Rhodothamniella floridula
Saccorhiza polyschides
Verrucaria maura

Liste des espèces caractéristiques de l'ensemble d'un estran (intertidal) rocheux,
hors micro-habitats (Nord-Gascogne à Manche-Est).

Tableaux indiciels pour le nombre d'espèces caractéristiques par ceinture.

NB. Pour le calcul d'indice pour l'ensemble de l'estran, voir ci-dessus.

characteristical species	
value	Pc - Fspi
30	≥ 4
20	3
10	2
5	1
0	0

characteristical species	
value	An - Fves
30	≥ 7
20	5 - 6
10	3 - 4
5	1 - 2
0	0

characteristical species	
value	Fser
30	≥ 8
20	6 - 7
10	4 - 5
5	1 - 3
0	0

characteristical species	
value	He - Bb
30	≥ 10
20	7 - 9
10	4 - 6
5	1 - 3
0	0

characteristical species	
value	Ld
30	≥ 9
20	7 - 8
10	4 - 6
5	1 - 3
0	0

2.3. Couverture des espèces opportunistes

L'indice tient compte du couvert des espèces ou groupes d'espèces opportunistes ci-après dans chacune des ceintures.

- Phaeophyceae : Ectocarpales (Ectocarpaceae : *Ectocarpus spp.*, *Pylaiella spp.*,
Hincksia spp.)
- Chlorophyceae : *Enteromorpha compressa*
Enteromorpha ramulosa
Ulva spp.
- Rhodophyceae : *Ceramium spp.*
Polysiphonia spp. (hormis *P. lanosa* et *P. elongata*)
Boergeseniella spp.
- Microalgues coloniales Diatomées (épiphytes ou épilithes)

Les valeurs obtenues par ceinture sont sommées pour atteindre un maximum de 30, lorsque les recouvrements par les opportunistes sont $< 5\%$ partout. Lorsqu'une ceinture est absente,

le total se fait en sommant les valeurs des ceintures présentes et en appliquant une règle de trois. Pour le calcul, chaque ceinture, ou regroupement de ceintures dans le cas de Pc et Fspi, a le même poids.

Les calculs de moyennes de recouvrement se font après coup et non sur le terrain (cf. fiches de terrain).

Opportunistic species per belt	
value	cover
6	< 5 %
4	5 – 25 %
2	25 – 50 %
1	50 – 75 %
0	75 – 100 %

Dans le cas du regroupement Pc + Fspi, les recouvrements d'un taxon donné dans les deux ceintures sont moyennés ($Pc + Fspi / 2$).

2.4. Détermination de l'état qualitatif (CFR boundaries)

L'état qualitatif d'un site « macroalgues intertidales » est obtenu en comparant l'indice calculé avec les CFR boundaries définies au préalable au niveau européen.

L'indice global est calculé en sommant les sous-indices obtenus pour le recouvrement global (0 - 40), le nombre d'espèces caractéristiques de l'ensemble des ceintures présentes (0 - 30) et le recouvrement des espèces opportunistes (0 - 30).

CFR boundaries	status
83 - 100	High
62 – 82	Good
41 – 61	Moderate
20 – 40	Poor
0 - 19	Bad

Fiche terrain DCE Macroalgues Intertidales

Site :

Date :

Opérateurs :

1. Couverture végétale globale des ceintures (pourcentages de recouvrement, à quelques % près)

Pelvetia canaliculata (Pc) :
Fucus spiralis (Fspi) :
Ascophyllum nodosum (An) / *Fucus vesiculosus* (Fves) :
Fucus serratus (Fser) / Rhodophyceae :
Himanthalia elongata (He) / *Bifurcaria bifurcata* (Bb) / Rhodophyceae :
Laminaria digitata / Laminariales (Ld) :

2. Surface de chaque niveau* (en m²)

Pelvetia canaliculata (Pc) :
Fucus spiralis (Fspi) :
Ascophyllum nodosum (An) / *Fucus vesiculosus* (Fves) :
Fucus serratus (Fser) / Rhodophyceae :
Himanthalia elongata (He) / *Bifurcaria bifurcata* (Bb) / Rhodophyceae :
Laminaria digitata (Ld) :

3. Observations dans les quadrats

Recouvrement dans chaque quadrat de chacune des espèces caractéristiques et opportunistes.

Pourcentages de recouvrement à noter par ceinture et par quadrat :

0 - 5 %, > 5 - 25 %, > 25% - 50%, >50 % - 75 %, > 75 % - 100 %

Rappel : trois quadrats de 33 cm X 33 cm par point, pris au hasard à chaque sortie, en trois points fixes de 1.65 m X 1.65 m par ceinture, soit 9 quadrats par ceinture.

* : par surface du niveau, comprendre l'ensemble de la surface rocheuse potentiellement couverte par l'espèce (ou les espèces) dominante(s), hors zones sableuses et mares. Ceci inclus donc les parties végétalisées et non végétalisées.

Ceinture à *Pelvetia canaliculata*

Espèces caractéristiques	Pc1, 1	Pc1, 2	Pc1, 3	Pc2, 1	Pc2, 2	Pc2, 3	Pc3, 1	Pc3, 2	Pc3, 3
<i>Catenella repens</i>									
<i>Fucus spiralis</i>									
<i>Hildenbrandia rubra</i>									
<i>Lichina pygmaea</i>									
<i>Pelvetia canaliculata</i>									
<i>Verrucaria maura</i>									
Espèces opportunistes									
Ectocarpales									
<i>Enteromorpha compressa</i>									
<i>Enteromorpha ramulosa</i>									
<i>Ulva spp.</i>									
<i>Ceramium spp.</i>									
<i>Polysiphonia spp.</i> (sauf <i>lanosa</i> / <i>elongata</i>)									
<i>Boergeseniella spp.</i>									
Diatomées coloniales									

Ceinture à *Fucus spiralis*

Espèces caractéristiques	Fspi1, 1	Fspi1, 2	Fspi1, 3	Fspi2, 1	Fspi2, 2	Fspi2, 3	Fspi3, 1	Fspi3, 2	Fspi3, 3
<i>Ascophyllum nodosum</i>									
<i>Catenella repens</i>									
<i>Fucus spiralis</i>									
<i>Hildenbrandia rubra</i>									
<i>Pelvetia canaliculata</i>									
<i>Verrucaria maura</i>									
Espèces opportunistes									
Ectocarpales									
<i>Enteromorpha compressa</i>									
<i>Enteromorpha ramulosa</i>									
<i>Ulva spp.</i>									
<i>Ceramium spp.</i>									
<i>Polysiphonia spp.</i> (sauf <i>lanosa</i> / <i>elongata</i>)									
<i>Boergeseniella spp.</i>									
Diatomées coloniales									

Ceinture à *Ascophyllum nodosum* - *Fucus vesiculosus*

Espèces caractéristiques	An1, 1	An1, 2	An1, 3	An2, 1	An2, 2	An2, 3	An3, 1	An3, 2	An3, 3
<i>Ascophyllum nodosum</i>									
<i>Cladophora rupestris</i>									
<i>Corallina elongata</i>									
<i>Fucus serratus</i>									
<i>Fucus vesiculosus</i>									
<i>Gelidium spinosum</i> (<i>pulchellum/latifolium</i>)									
<i>Gelidium pusillum</i>									
<i>Lithophyllum incrustans</i>									
<i>Lithothamnion</i> <i>lenormandii</i>									
<i>Lomentaria articulata</i>									
<i>Mastocarpus stellatus</i> (dont <i>Petrocelis</i>)									
<i>Plumaria plumosa</i>									
<i>Rhodothamniella floridula</i>									
Espèces opportunistes									
Ectocarpales									
<i>Enteromorpha compressa</i>									
<i>Enteromorpha ramulosa</i>									
<i>Ulva spp.</i>									
<i>Ceramium spp.</i>									
<i>Polysiphonia spp.</i> (sauf <i>lanosa / elongata</i>)									
<i>Boergeseniella spp.</i>									
Diatomées coloniales									

Ceinture à *Fucus serratus* (- Rhodophyceae)

Espèces caractéristiques	Fser1, 1	Fser1, 2	Fser1, 3	Fser2, 1	Fser2, 2	Fser2, 3	Fser3, 1	Fser3, 2	Fser3, 3
<i>Chondrus crispus</i>									
<i>Cladophora rupestris</i>									
<i>Corallina elongata</i>									
<i>Cryptopleura ramosa</i>									
<i>Fucus serratus</i>									
<i>Gelidium spinosum</i> (<i>pulchellum/latifolium</i>)									
<i>Gelidium pusillum</i>									
<i>Lithophyllum incrustans</i>									
<i>Lithothamnion lenormandii</i>									
<i>Lomentaria articulata</i>									
<i>Mastocarpus stellatus</i> (dont <i>Petrocelis</i>)									
<i>Osmundea pinnatifida</i>									
<i>Palmaria palmata</i>									
<i>Plumaria plumosa</i>									
<i>Rhodothamniella floridula</i>									
Espèces opportunistes									
Ectocarpales									
<i>Enteromorpha compressa</i>									
<i>Enteromorpha ramulosa</i>									
<i>Ulva spp.</i>									
<i>Ceramium spp.</i>									
<i>Polysiphonia spp.</i> (sauf <i>lanosa / elongata</i>)									
<i>Boergeseniella spp.</i>									
Diatomées coloniales									

Ceinture à *Himanthalia elongata* - *Bifurcaria bifurcata* (- Rhodophyceae)

Espèces caractéristiques	He1, 1	He1, 2	He1, 3	He2, 1	He2, 2	He2, 3	He3, 1	He3, 2	He3, 3
<i>Asparagopsis armata</i> / <i>Falkenbergia</i>									
<i>Bifurcaria bifurcata</i>									
<i>Calliblepharis jubata</i>									
<i>Chondracanthus acicularis</i>									
<i>Chondrus crispus</i>									
<i>Cladophora rupestris</i>									
<i>Corallina elongata</i>									
<i>Cryptopleura ramosa</i>									
<i>Cystoclonium purpureum</i>									
<i>Gelidium spinosum</i> (<i>pulchellum</i> / <i>latifolium</i>)									
<i>Himanthalia elongata</i>									
<i>Laurencia obtusa</i> / <i>L.</i> <i>hybrida</i>									
<i>Lithophyllum incrustans</i>									
<i>Lomentaria articulata</i>									
<i>Mastocarpus stellatus</i> (dont <i>Petrocelis</i>)									
<i>Osmundea pinnatifida</i>									
<i>Palmaria palmata</i>									
<i>Plocamium cartilagineum</i>									
<i>Rhodothamniella floridula</i>									
Espèces opportunistes									
Ectocarpales									
<i>Enteromorpha compressa</i>									
<i>Enteromorpha ramulosa</i>									
<i>Ulva</i> spp.									
<i>Ceramium</i> spp.									
<i>Polysiphonia</i> spp. (sauf <i>lanosa</i> / <i>elongata</i>)									
<i>Boergeseniella</i> spp.									
Diatomées coloniales									

Ceinture à *Laminaria digitata* (ou Laminariales)

Espèces caractéristiques	Ld1, 1	Ld1, 2	Ld1, 3	Ld2, 1	Ld2, 2	Ld2, 3	Ld3, 1	Ld3, 2	Ld3, 3
<i>Calliblepharis jubata</i>									
<i>Chondracanthus acicularis</i>									
<i>Chondrus crispus</i>									
<i>Corallina elongata</i>									
<i>Cryptopleura ramosa</i>									
<i>Cystoclonium purpureum</i>									
<i>Himantalia elongata</i>									
<i>Laminaria digitata</i>									
<i>Laminaria saccharina</i>									
<i>Laurencia obtusa/L. hybrida</i>									
<i>Lithophyllum incrustans</i>									
<i>Lomentaria articulata</i>									
<i>Mastocarpus stellatus</i> (dont <i>Petrocelis</i>)									
<i>Osmundea pinnatifida</i>									
<i>Palmaria palmata</i>									
<i>Plocamium cartilagineum</i>									
<i>Saccorhiza polyschides</i>									
Espèces opportunistes									
Ectocarpales									
<i>Enteromorpha compressa</i>									
<i>Enteromorpha ramulosa</i>									
<i>Ulva spp.</i>									
<i>Ceramium spp.</i>									
<i>Polysiphonia spp.</i> (sauf <i>lanosa</i> / <i>elongata</i>)									
<i>Boergeseniella spp.</i>									
Diatomées coloniales									



Proposition de calcul d'un indice de qualité pour le suivi des macroalgues des fonds subtidaux rocheux dans le cadre de la DCE

1. Protocole d'observation *in situ*

DERRIEN-COURTEL Sandrine & LE GAL Aodren
MNHN – Station de Biologie Marine de Concarneau
Avril 2008

Introduction

Pour le suivi des macroalgues des fonds subtidaux rocheux, l'application de la DCE impose une harmonisation des protocoles d'observation ainsi que l'élaboration d'une proposition d'indice et de grille de notation associée, compatibles avec les exigences d'intercalibration européenne.

Dans le cadre de l'application de cette directive européenne pour les eaux côtières, la Station de Biologie Marine de Concarneau (du MNHN) a en charge :

- la mise au point du protocole d'observation *in situ* pour le suivi des fonds subtidaux rocheux pour la façade Manche/Atlantique,
- la gestion de l'ensemble des données brutes acquises dans le cadre de ce suivi pour la façade Manche/Atlantique,
- la mise au point du protocole de calcul d'un indice de qualité permettant, au moyen de l'ensemble de ces données brutes, d'aboutir à une note finale pour chaque site prospecté du littoral Manche/Atlantique.

Ce « protocole-DCE » correspond à une version allégée du protocole mis en œuvre dans le cadre du réseau de surveillance REBENT- Bretagne. Pour les détails techniques de mise en œuvre des mesures, on peut se référer à la Fiche Technique Rebent FT12-2004-01.pdf disponible sur le site Web REBENT <http://www.rebent.org>.

Le calcul de l'indice de qualité pour le suivi des macroalgues correspond à une adaptation du CFR proposé par les espagnols dans le cadre de la DCE. Celui qui correspond aux macroalgues des fonds subtidaux rocheux a bénéficié des réflexions de E. Ar Gall et M. Le Duff et de l'état d'avancement de leurs travaux dans la mise au point de l'indice des macroalgues des estrans intertidaux rocheux (2007). Enfin, ce travail a été conduit dans le cadre du projet Ifremer « Soutien à la DCE ».

1. Généralités

Sites d'études : plâtières subtidaux rocheux. Seules les ceintures de l'infra-littoral présentes sur le site sont concernées.

Pour chaque site, un transect est positionné dans la partie qui présente à la fois :

- 1) la dénivellation la plus rapide afin que le transect ne soit pas trop long,
- 2) le nombre maximum de ceintures, donc l'apparition la plus tardive possible du fond sédimentaire (car il vient « tronquer » la limite de la dernière ceinture),

3) la faisabilité « contextuelle » optimale, les conditions de travail des plongeurs par rapport au courant, à la houle et au temps de plongée.

Dans un deuxième temps, après un repérage de surface (au sondeur, compas de relevé et dGPS), le transect est posé puis balisé¹. On dispose alors de deux repères de surface : bouées en début et fin de transect.

Période d'étude : de mi-mars à mi-juillet, une fois l'an, tous les six ans (mais nous avons plutôt préconisé une périodicité de 3 ans).

Réplicats d'échantillonnage : Les mesures qualitatives et quantitatives sont réalisées *in situ* sur des quadrats de 0,25 m², et se font uniquement au niveau de l'infralittoral (infralittoral supérieur et infralittoral inférieur), à trois profondeurs fixes (-3m C.M., -8m C.M. et -13m C.M.) quand elles s'y trouvent et sinon de manière aléatoire au sein de ces ceintures. Les relevés ne concernent que les espèces fixées sur le substrat rocheux, en aucun cas les espèces épiphytes (sur d'autres macroalgues ou sur la faune fixée) ne sont prises en comptes.

Une phase expérimentale a permis d'établir la surface optimale d'échantillonnage permettant d'étudier les espèces les mieux représentées (soit 95%) des différents niveaux (Derrien-Courtel *et al.*, 2008, sous presse). Le traitement statistique aboutit à 10 quadrats de 0,25 m² dans l'infralittoral supérieur et 8 quadrats de 0,25 m² dans l'infralittoral inférieur². Si les différentes bathymétries sont présentes dans l'infralittoral, pour chacune d'elles, on effectuera le nombre de quadrats correspondant au niveau où elle se trouve.

Lorsque les trois bathymétries sont relevées, si certaines ceintures ne sont pas inventoriées (car situées hors bathymétrie), elles font alors l'objet d'un relevé sur quadrats situés cette fois au sein de(s) la ceinture(s) concernées. Dans tous les cas, les quadrats sont positionnés de manière aléatoire, au plus près de la bathymétrie ou au sein de la ceinture, et au plus près du transect (tout en évitant les failles, les pentes abruptes et le sédiment).

Trois fiches de terrain sont proposées en Annexes I et II.

2. Paramètres

Pour attribuer un indice de qualité à un site, les paramètres pris en compte sont les suivants :

- Les limites d'extension en profondeur des différentes ceintures algales présentes (*cf.* Fiches-terrain en Annexe I)
- Composition et densité des espèces définissant l'étagement (laminaires et autres macroalgues participant à la définition des différentes ceintures) (*cf.* Fiches-terrain en Annexe I)
- La composition spécifique (espèces caractéristiques et espèces opportunistes) (*cf.* Fiches-terrain en Annexe I)
- La richesse spécifique totale³ (*cf.* Fiche-terrain en Annexe I)
- L'étude des stipes de *Laminaria hyperborea* et de leurs épibioses. (*cf.* Fiche-terrain en Annexe II)

2.1. Limites d'extension en profondeur des différentes ceintures algales : Le relevé des limites des ceintures algales doit faire l'objet d'une attention toute particulière, car toute la suite du protocole en dépend.

Les limites d'extension en profondeur des différentes ceintures algales (profondeur par la suite corrigée et rapportée au zéro des cartes marines du SHOM) sont relevées du fond vers la surface (pour des raisons de sécurité en plongée : profil de la plongée). A chaque limite de ceinture algale, la profondeur, l'heure et la date sont systématiquement notées.

¹ Un relevé topographique peut être réalisé (manuellement tous les 50cm) le long de ce transect, pour déterminer le profil bathymétrique le long duquel seront effectués les relevés sur quadrats. La topographie du fond peut en effet parfois contribuer à l'explication des résultats obtenus.

² Si ces surfaces nous semblent applicables aux autres portions du littoral Manche/Atlantique, de nouvelles surfaces seront peut-être définies pour le littoral basque (en cours d'études).

³ Nous proposons ce paramètre supplémentaire (*cf.* paragraphe 2.4.)

Les limites des ceintures algales sont définies par rapport à la présence / absence et l'abondance des algues référentes (cf. encadré ci-après).

Le relevé des limites d'extension en profondeur des différentes ceintures algales permet de connaître la profondeur atteinte par les niveaux 1-2 et le niveau 3.

Typologies des ceintures algales⁴

1) Dans le cas des milieux peu turbides, l'étagement des peuplements a été défini selon Castric-Fey, *et al.*, 1973, 1978, 2001. Nous replacerons ici, pour mémoire les niveaux d'étagement de la roche sublittorale (c'est-à-dire l'infralittoral et le circalittoral) au sein de l'étagement littoral global (du supralittoral au circalittoral) :

- Etage supralittoral (= zone des embruns marins) caractérisé par les lichens

- Etage médiolittoral (= zone de balancement des marées ou estran) caractérisé par des ceintures de Fucales émergées (*Pelvetia*, *Fucus*, *Ascophyllum*) ou des populations de crustacés et mollusques fixés sur la roche (balanes, patelles, moules...), puis par la ceinture de *Chondrus* - *Mastocarpus* (émergée en marée de vive eau).

- Etage infralittoral (= zone continuellement immergée, à forte instabilité environnementale) caractérisé par de grandes algues photophiles : laminaires et Fucales sous-marines (*Sargassum*, *Cystoseira*, *Halidrys*) et la dominance de la flore sur la faune fixée.

* Horizon à *Laminaria digitata* = «Niveau 1» (en mode battu : ceinture de *Laminaria digitata* denses frange infralittorale (facultative) ; en mode calme : *Laminaria digitata* clairsemées, *Laminaria saccharina*, pelouse à *Padina* (facultative), herbiers à *Zostera marina* sur sable.

* Horizon à laminaires denses (« kelp forest », ou à Fucales sous-marines denses) = «Niveau 2» (en mode battu : forêt de laminaires denses ; en mode calme : prairies de *Cystoseira* et *Halidrys*) = étage infralittoral supérieur. Pour cette ceinture, on compte plus de 3 pieds de laminaires par mètre carré.

* Horizon à laminaires clairsemées (« laminarian park »), ou à Fucales sous-marines clairsemées et prairies denses d'algues de petite taille = «Niveau 3» (en mode battu : laminaires clairsemées ; en mode calme : prairies de *Solieria chordalis*) = étage infralittoral inférieur. Pour cette ceinture, on compte moins de 3 pieds de laminaires par mètre carré.

- Etage circalittoral (= zone de faibles variations environnementales)

* Horizon circalittoral côtier : = étage circalittoral supérieur. Les laminaires sont désormais absentes. Horizon caractérisé par la présence d'algues sciaphiles (*Dictyopteris polypodioides*, *Rhodymenia pseudopalmata*...) de densité décroissante avec la profondeur et la dominance de la faune fixée (gorgones, roses de mer, éponges axinellides ...) sur la flore = «Niveau 4».

* Horizon circalittoral du large : = étage circalittoral inférieur caractérisé par l'absence d'algues dressées et l'apparition d'un nouveau stock d'animaux fixés (*Dendrophyllia cornigera* ...) : faune fixée sciaphile dominante = «Niveau 5».

2) Dans les milieux très turbides, la tranche d'eau d'où peut s'effectuer la photosynthèse est réduite et les peuplements infralittoraux photophiles tendent à disparaître. Par contre, les espèces circalittorales peuvent remonter jusqu'à la limite inférieure de l'estran. Il est donc difficile de situer les limites entre les étages. Sur les roches toujours plus ou moins soumises à l'ensablement ou à l'envasement, les algues dominantes sont les algues brunes *Laminaria saccharina* et *Sargassum muticum* et l'algue rouge sciaphile *Solieria chordalis*.

Nous devons donc redéfinir les niveaux d'étagement au moyen des espèces présentes dans ces habitats sous-marins d'eaux turbides, à la fois abrités et soumis à des courants de marée importants.

* «Niveau 1» : Sur la roche, présence facultative de *Padina pavonica*.

* «Niveau 2» : Champ de *Sargassum muticum* et/ou *Halidrys siliquosa*, parfois associés à *Laminaria saccharina*, *Laminaria hyperborea*, et/ou *Saccorhiza polyschides*. Sous-strate de Rhodophycées sciaphiles. Dominance des algues sur la faune fixée = étage infralittoral supérieur.

* «Niveau 3» : Rares *Sargassum muticum* et/ou *Halidrys siliquosa* en touffes dispersées. Abondance des algues Rhodophycées sciaphiles comme *Solieria chordalis* et de la faune fixée = étage infralittoral inférieur.

* «Niveau 4» : Dominance de la faune fixée ; algues foliacées rares = étage circalittoral supérieur, peu distinct, ici, de l'étage circalittoral inférieur («Niveau 5»)

Nous utilisons ce découpage en niveaux dans toutes les descriptions des sites de plongée. Les profondeurs auxquelles nous les avons observés sont précisées pour chaque site et sont rapportées au zéro des cartes marines françaises.

⁴ Une troisième typologie est en cours d'élaboration pour les milieux particuliers de la côte basque.

La limite entre l'horizon à *Laminaria digitata* (ceinture facultative de niveau 1) et l'horizon à laminaires denses (niveau 2) n'a pas besoin d'être déterminée et on considère une seule ceinture à laminaires denses en regroupant ces deux horizons. Toutefois, la présence de la laminaire *Laminaria digitata*, et donc de la ceinture de niveau 1 devra être notée.

2.2. Composition et densité des espèces définissant l'étagement : La présence et la densité de ces espèces sont relevées au niveau des quadrats positionnés dans les ceintures de niveaux 1-2 et de niveau 3, par comptage des pieds.

Pour les sites peu turbides, on comptabilise dans les quadrats, les pieds de : *Laminaria digitata*, *Laminaria hyperborea*, *Laminaria ochroleuca*, *Saccorhiza polyschides* et les jeunes laminaires indéterminées.

En milieux turbides, on comptabilise dans les quadrats, les pieds de : *Padina pavonica*, *Solieria chordalis*, *Halidrys siliquosa*, *Cystoseira* spp., *Sargassum muticum*, *Laminaria saccharina* (et *Laminaria hyperborea* et *Saccorhiza polyschides* quand elles sont présentes).

2.3. Composition spécifique : Cette note est la résultante de 3 sous-indices :

2.3.1. Espèces caractéristiques : Le paramètre à intégrer dans la qualification écologique des sites est la présence/absence des espèces caractéristiques de la sous-strate à laminaires. Dans chaque niveau, on comptabilise le nombre d'espèces caractéristiques présentes. Pour les deux ceintures (niveaux 1-2 et 3), il existe une liste d'espèces caractéristiques qui prend en compte à la fois les macroalgues des milieux plutôt clairs et celles des milieux plutôt turbides (cf. tableaux ci-après).

Liste des espèces caractéristiques⁵ : niveaux 1-2		
Phéophycées : 9 taxa	Rhodophycées : 26 taxa	
<i>Cystoseira</i> spp.	<i>Acrosorium venulosum</i>	<i>Kallymenia reniformis</i>
<i>Dictyopteris polypodioides</i>	<i>Apoglossum ruscolium</i>	<i>Meredithia microphylla</i>
<i>Dictyota dichotoma</i>	<i>Bonnemaisonia asparagoides</i>	<i>Nitophyllum punctatum</i>
<i>Halidrys siliquosa</i>	<i>Calliblepharis ciliata</i>	<i>Phyllophora crispa</i>
<i>Halopteris filicina</i>	<i>Calliblepharis jubata</i>	<i>Phymatolithon lenormandii</i> *
<i>Laminaria digitata</i>	<i>Callophyllis laciniata</i>	<i>Plocamium cartilagineum</i>
<i>Laminaria hyperborea</i>	<i>Chondria dasyphylla</i>	<i>Polyneura bonnemaisonii</i>
<i>Padina pavonica</i>	<i>Corallina</i> spp	<i>Pterothamnion</i> spp.
<i>Sargassum muticum</i>	<i>Cryptopleura ramosa</i>	<i>Rhodophyllis divaricata</i>
	<i>Delesseria sanguinea</i>	<i>Rhodymenia pseudopalmeta</i>
	<i>Dilsea carnosa</i>	<i>Solieria chordalis</i>
	<i>Drachiella spectabilis</i>	<i>Sphaerococcus coronopifolius</i>
	<i>Erythroglossum laciniatum</i>	
	<i>Heterosiphonia plumosa</i>	

Liste des espèces caractéristiques : niveau 3		
Phéophycées : 5 espèces	Rhodophycées : 21 espèces	
<i>Dictyopteris polypodioides</i>	<i>Acrosorium venulosum</i>	<i>Kallymenia reniformis</i>
<i>Dictyota dichotoma</i>	<i>Apoglossum ruscolium</i>	<i>Meredithia microphylla</i>
<i>Halopteris filicina</i>	<i>Bonnemaisonia asparagoides</i>	<i>Nitophyllum punctatum</i>
<i>Laminaria hyperborea</i>	<i>Calliblepharis ciliata</i>	<i>Phyllophora crispa</i>
<i>Sargassum muticum</i>	<i>Callophyllis laciniata</i>	<i>Phymatolithon lenormandii</i> *
	<i>Chylocladia verticillata</i>	<i>Plocamium cartilagineum</i>
	<i>Cruoria pellita</i> *	<i>Polyneura bonnemaisonii</i>
	<i>Cryptopleura ramosa</i>	<i>Pterothamnion plumula</i>
	<i>Delesseria sanguinea</i>	<i>Rhodophyllis divaricata</i>
	<i>Erythroglossum laciniatum</i>	<i>Solieria chordalis</i>
	<i>Heterosiphonia plumosa</i>	

⁵ * : les espèces encroûtantes sont estimées en % de recouvrement

2.3.2. Espèces opportunistes : Ces espèces sont comptabilisées en nombre d'individus et une note est attribuée selon leur densité totale (cf. tableau ci-après).

Espèces opportunistes : niveaux 1-2 et niveau 3	
Micro-algues coloniales	Diatomées (filamenteuses)
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>)

3) Présence de *Laminaria digitata* : La présence de *Laminaria digitata* (espèce qui semble se raréfier) au sein de la ceinture globale à laminaires denses (niveaux 1-2) est également prise en compte pour la « note de composition spécifique ».

2.4. Richesse spécifique totale : Elle est déterminée sur 2,5 m² (10 quadrats) pour l'étage infralittoral supérieur (niveaux 1-2) et sur 2m² (8 quadrats) pour l'étage infralittoral inférieur (niveau 3). Si la surface d'échantillonnage est supérieure à ces valeurs, on effectue un tirage au sort afin de retenir le nombre de quadrats requis.

La diversité floristique correspond au nombre total de taxons recensés au sein de la surface d'échantillonnage correspondant au niveau. Pour les espèces difficiles à identifier *in situ*, un échantillon peut être collecté et mis en alguier⁶.

2.5. Stipes de *Laminaria hyperborea* - épibioses : Cette note repose sur 2 sous-indices : la longueur moyenne des stipes de *Laminaria hyperborea* d'une part et la surface moyenne des épibioses d'autre part. Pour chacun de ces paramètres, il existe deux barèmes, fonctions du niveau.

Il s'agit d'effectuer ces relevés sur 10 stipes représentatifs, choisis de manière aléatoire dans chacun des niveaux (10 stipes dans les niveaux 1-2 et 10 stipes dans le niveau 3), si cette laminaire y est dominante et bien représentée. Pour chaque stipe de *Laminaria hyperborea*, on relève alors (cf. Annexe II) :

- la longueur totale du stipe (du début de la lame au début du crampon)
- la surface moyenne occupée par l'ensemble des épibioses. Il s'agit d'estimer la surface occupée par l'ensemble des épibioses dans un plan : [hauteur le long du stipe] x [la largeur perpendiculairement au stipe] x2 (si les épibioses sont développés sur tout le pourtour du stipe).

Nous proposons là aussi une étude plus complète (hors notation), en relevant (cf. Annexe II) :

- la longueur totale occupée par les épibioses (niveau de début et de fin en cotes par rapport au début du crampon),
- le diamètre du stipe au milieu du stipe,
- les 5 principaux épibioses présents (flore et/ou faune, taxon ou espèce, au maximum de la détermination *in situ*) en les quantifiant en surface (cm²) par schématisation géométrique.

Pour les 5 taxons les mieux représentés, on relève leur position sur le stipe (haut et/ou milieu et/ou bas).

Pour chaque stipe, la surface totale des 5 épibioses principaux est rapportée à la longueur totale du stipe pour obtenir une surface totale par mètre linéaire de stipe. On calcule ensuite la moyenne sur les 10 stipes pour obtenir la surface moyenne des épibioses.

⁶ Si nécessaire, une contractualisation pourra être envisagée avec la Station de Biologie Marine de Concarneau qui pourra assurer la détermination des macroalgues (S. Derrien-Courtel).

Annexe I

FICHE de SUIVI DCE-Eaux côtières "Macroalgues" - Quadrats : Niv. 1-2

Nom :	Nom site :
Date :	N° Quadrat:
H. début plongée :	H début relevé Q.:
H. fin plongée :	Prof. Q. début relevé:
Prof. Max :	Bathy.:

Nom :	Nom site :
Date :	N° Quadrat:
H. début plongée :	H début relevé Q.:
H. fin plongée :	Prof. Q. début relevé:
Prof. Max :	Bathy.:

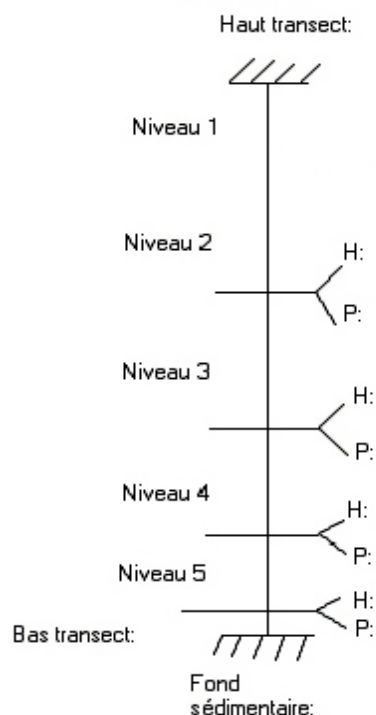
	Q N°	Q N°
Algues définissant l'Etagement :	N pied/ Q	N pied/ Q
Cystoseira sp.		
Halidrys siliquosa		
Laminaria digitata		
Laminaria hyperborea		
Laminaria ochroleuca		
Laminaria saccharina		
Jeunes laminaires indéterminées		
Sargassum muticum		
Saccorhiza polyschides		
Solieria chordalis		
Padina pavonica		

	Q N°	Q N°
Espèces caractéristiques :	N pied/ Q	N pied/ Q
Acrosorium venulosum		
Apoglossum ruscifolium		
Bonnemaisonia asparagoides		
Calliblepharis ciliata		
Calliblepharis jubata		
Callophyllis laciniata		
Chondria dasyphylla		
Corallina sp.		
Cryptopleura ramosa		
Cystoseira spp.*		
Delesseria sanguinea		
Dictyopteris polypodioides		
Dictyota dichotoma		
Dilsea carnosa		
Drachiella spectabilis		
Erythroglossum laciniatum		
<u>Halidrys siliquosa*</u>		
Halopteris filicina		
Heterosiphonia plumosa		
Kallymenia reniformis		
<u>Laminaria digitata*</u>		
<u>Laminaria hyperborea*</u>		
Meredithia microphylla		
Nitophyllum punctatum		
<u>Padina pavonica*</u>		
Phyllophora crispa		
Plocamium cartilagineum		
Polyneura bonnemaisonii		
Pterothamnion spp.		
Rhodophyllis divaricata		
Rhodymenia pseudopalmata		
<u>Sargassum muticum*</u>		
<u>Solieria chordalis*</u>		
Sphaerococcus coronopifolius		

Espèces encroûtantes :	%/ Q	%/ Q
Phymatolithon lenormandii		
Roche nue		

Nombre total d'espèces :		
Dresser la liste totale des espèces (au verso de la fiche)		

LIMITES DES CEINTURES ALGALES



Espèces opportunistes :	N ind/ Q	N ind/ Q
Enteromorpha spp.		
Ulva spp.		
Diatomées		
Desmarestia ligulata		
Ectocarpales		
Hinckesia spp.		
Ceramium spp.		
Hypoglossum hypoglossoides		
Heterosiphonia japonica		
Polysiphonia spp. (prélever)		

* ces espèces définissent également l'étagement

FICHE de SUIVI DCE-Eaux côtières "Macroalgues" - Quadrats : Niv. 3

Nom :	Nom site :
Date :	N° Quadrat:
H. début plongée :	H début relevé Q.:
H. fin plongée :	Prof. Q. début relevé:
Prof. Max :	Bathy.:

Nom :	Nom site :
Date :	N° Quadrat:
H. début plongée :	H début relevé Q.:
H. fin plongée :	Prof. Q. début relevé:
Prof. Max :	Bathy.:

Algues définissant l'Etagement :	Q N°	Q N°
	N pied/ Q	N pied/ Q
Cystoseira sp.		
Halidrys siliquosa		
Laminaria digitata		
Laminaria hyperborea		
Laminaria ochroleuca		
Laminaria saccharina		
Jeunes laminaires indéterminées		
Sargassum muticum		
Saccorhiza polyschides		
Solieria chordalis		
Padina pavonica		

Espèces encroûtantes :	% / Q	% / Q
Cruoria pellita		
Phymatolithon lenormandii		
Roche nue		

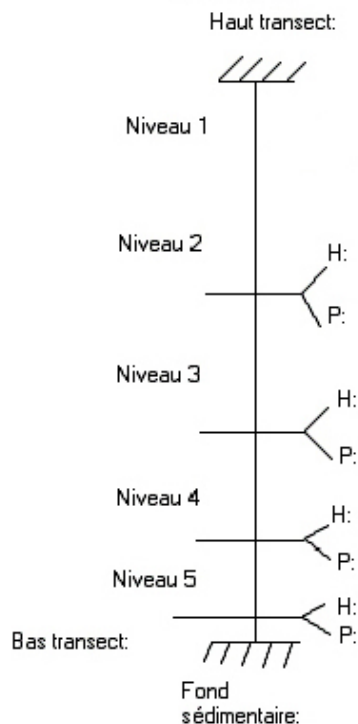
Nombre total d'espèces :		
Dresser la liste totale des espèces (au verso de la fiche)		

Espèces caractéristiques :	Q N°	Q N°
	N pied/ Q	N pied/ Q
Acrosorium venulosum		
Apoglossum ruscifolium		
Bonnemaisonia asparagoides		
Calliblepharis ciliata		
Callophyllis laciniata		
Chylocladia verticillata		
Nitophyllum punctatum		
Phyllophora crista		
Polyneura bonnemaisonii		
Pterothamnion plumula		
Rhodophyllis divaricata		
<u>Sargassum muticum*</u>		
<u>Solieria chordalis*</u>		

Espèces opportunistes :	N ind/ Q	N ind/ Q
Enteromorpha spp.		
Ulva spp.		
Diatomées		
Desmarestia ligulata		
Ectocarpales		
Hincksia spp.		
Ceramium spp.		
Hypoglossum hypoglossoides		
Heterosiphonia japonica		
Polysiphonia spp.(prélever)		

* ces espèces définissent également l'étagement

LIMITES DES CEINTURES ALGALES





Proposition de calcul d'un indice de qualité pour le suivi des macroalgues sur les fonds subtidiaux rocheux dans le cadre de la DCE

2. Protocole de calcul d'un indice de qualité pour le suivi des macroalgues des fonds subtidiaux rocheux

DERRIEN-COURTEL Sandrine & LE GAL Aodren
MNHN – Station de Biologie Marine de Concarneau
Mai 2008

Document de Travail¹

Introduction

L'indice de qualité présenté dans ce document, pour des raisons d'intercalibration, est inspiré du modèle CFR développé par les Espagnols. La mise au point de cet indice a également bénéficié des réflexions menées par E. Ar Gall et M. Le Duff pour le développement d'un indice de qualité « macroalgues des estrans intertidaux rocheux » (2007).

Le protocole de calcul de l'indice de qualité est basé sur 5 paramètres dont certains se décomposent en sous-indices. Ces paramètres sont présentés dans le document « **1. Protocole d'observation *in-situ*** ». Ce document explicite le système de notation appliqué à chacun d'eux pour aboutir, au final, à l'attribution d'un indice de qualité pour chaque site.

2.1. Limites d'extension en profondeur des différentes ceintures algales.

Pour chaque niveau, la limite inférieure de la ceinture algale permet, en fonction du substrat dominant de la masse d'eau, d'attribuer une note en utilisant les barèmes de la figure 1.

	barème N1-2		barème N3	
	Note	profondeur (m C.M.)	Note	profondeur (m C.M.)
Côte essentiellement rocheuse	20	=24m	20	=30m
	15	[18m ; 24m[	15	[24m ; 30m[
	10	[12m ; 18m[	10	[18m ; 24m[
	5	[6m ; 12m[	5	[10m ; 18m[
	0	<6m	0	<10m

	barème N1-2		barème N3	
	Note	profondeur (m C.M.)	Note	profondeur (m C.M.)
Côte sablo-vaseuse	20	=9m	20	=13m
	15	[7m ; 9m[	15	[10m ; 13m[
	10	[5m ; 7m[	10	[7m ; 10m[
	5	[3m ; 5m[	5	[4m ; 7m[
	0	<3m	0	<4m

Fig. 1 : Barème de notation : Limites d'extension en profondeur des ceintures algales

¹ Il s'agit d'un document de travail dont les barèmes pourront être modifiés et affinés ultérieurement.

Lorsque la fin d'un niveau n'est pas observable (sédiment, transect trop long), il est tout de même possible d'attribuer une note minimum au niveau. Cette note est prise en compte dans le calcul du score final seulement si elle l'améliore.

2.2. Composition et densité des espèces définissant l'étagement :

Ce paramètre n'est pertinent que dans la notation des niveaux 1-2, c'est pourquoi le niveau 3 n'est pas noté sur ce critère. Néanmoins, les données recueillies dans le niveau 3 sont utiles pour mettre en évidence d'éventuels changements de composition au sein des espèces définissant l'étagement.

Pour les sites peu turbides, on comptabilise dans les quadrats, les pieds de : *Laminaria digitata*, *Laminaria hyperborea*, *Laminaria ochroleuca*, *Saccorhiza polyschides* et les jeunes laminaires indéterminées.

En milieux turbides, on comptabilise dans les quadrats, les pieds de : *Padina pavonica*, *Solieria chordalis*, *Halidrys siliquosa*, *Sargassum muticum*, *Laminaria saccharina* (et *Laminaria hyperborea* et *Saccorhiza polyschides* quand elles sont présentes).

Dans le cas où plusieurs bathymétries se trouvent dans les niveaux 1-2, on ne retient que celle pour laquelle la densité moyenne des espèces définissant l'étagement est la plus importante.

Un barème différent est appliqué selon que le site se situe dans des eaux turbides ou claires (cf. Fig 2).

Densité des espèces définissant l'étagement (nb ind / m ²)		Note
Milieux peu turbides	Milieux turbides	
<4	<15	0
[4 ; 20[	[15 ; 35[	5
[20 ; 36[	[35 ; 45[	10
[36 ; 64[	[45 ; 60[	15
≥64	≥60	20

Fig 2 : Barème de notation : Densité des espèces définissant l'étagement

2.3. Composition spécifique :

Cette note est la résultante de 3 sous-indices :

2.3.1. Espèces caractéristiques :

Pour chaque niveau, un comptage des espèces caractéristiques est réalisé, ce qui permet de déterminer le nombre d'espèces caractéristiques bien représentées (Fréq occ > 10%) dans chaque niveau. Le barème (cf. Fig. 3) permet, en fonction du type de milieu, d'attribuer une note.

	Nombre d'espèces caractéristiques présentes dans les niveaux 1-2	Nombre d'espèces caractéristiques présentes dans le niveau 3	Note espèces caractéristiques
Milieux peu turbides	<9	<5	0
	[9 ; 13[	[5 ; 8[	5
	[13 ; 16[	[8 ; 11[	10
	[16 ; 18[	[11 ; 14[	15
	>18	>14	20
Milieux turbides	<5	<5	0
	[5 ; 8[	[5 ; 8[	5
	[8 ; 11[	[8 ; 11[	10
	[11 ; 14[	[11 ; 14[	15
	≥14	≥14	20

Fig. 3 : Barème de notation : Espèces caractéristiques

2.3.2. Espèces opportunistes

Dans chaque ceinture, les espèces opportunistes sont dénombrées au sein des quadrats. On calcule ensuite leur densité (en nombre de pieds / m²). Un barème unique (cf. Fig. 4) permet, quelque soit le niveau étudié, de donner une note en fonction de la densité totale des espèces opportunistes.

Densité d'espèces opportunistes (nd ind / m ²)	Note
≥40	0
[18 ; 40[	5
[10 ; 18[	10
[5 ; 10[	15
[0 ; 5[	20

Fig. 4 : Barème de notation : espèces opportunistes

2.3.3. Présence de *Laminaria digitata* :

Lorsque la *Laminaria digitata* est présente sur un site, un point supplémentaire est ajouté à la moyenne des deux sous-indices “espèces caractéristiques” et “espèces opportunistes”. Evidemment, ce point bonus ne peut être attribué que pour les niveaux 1-2 puisque cette espèce définit le niveau 1.

2.4. Richesse spécifique totale :

Dans chaque quadrat, la diversité algale est mesurée en listant les espèces présentes. Ceci permet de recenser le nombre de taxons sur une surface d'échantillonnage minimum (10 quadrats dans les niveaux 1-2 et 8 quadrats dans le niveau 3). Si pour un niveau, le nombre de quadrats réalisés est supérieur, on procède alors à un tirage au sort aléatoire afin d'obtenir le nombre de quadrats requis. Selon le niveau étudié, une grille de notation permet de qualifier le site selon la richesse spécifique totale mesurée (cf. Fig. 5).

Niveaux 1-2			
	Côte à dominance rocheuse	Côte à dominance sablo-vaseuse	Note
Nombre de taxons recensés sur 10 quadrats	<15	<20	0
	[15 ; 20[	[20 ; 30[	5
	[20 ; 30[	[30 ; 40[	10
	[30 ; 40[	[40 ; 30[	15
	≥40	≥50	20

Niveau 3			
	Côte à dominance rocheuse	Côte à dominance sablo-vaseuse	Note
Nombre de taxons recensés sur 8 quadrats	<10	<15	0
	[10 ; 15[	[15 ; 25[	5
	[15 ; 20[	[25 ; 30[	10
	[20 ; 30[	[30 ; 35[	15
	≥30	≥35	20

Fig. 5 : Barème de notation : Richesse spécifique totale

2.5. Stipes de *Laminaria hyperborea* – épibioses

Pour chaque niveau, cette note est obtenue en calculant la moyenne de deux sous-indices qui sont la longueur moyenne des stipes et la surface moyenne de la totalité des épibioses de *Laminaria hyperborea*.

Pour étudier ces paramètres, 10 stipes représentatifs sont choisis de manière aléatoire au sein des niveaux 1-2 et 3. Pour chaque stipe, on mesure la longueur totale et la surface de la totalité des

épibioses. Pour chaque niveau, ces données permettent d'établir la longueur moyenne des stipes et la surface moyenne de la totalité des épibioses par mètre linéaire de stipe. Une note est attribuée pour chaque sous-indice en utilisant une grille de notation qui prend en compte le niveau étudié (cf. Fig. 6).

Niveau	Niveaux 1-2	Niveau 3	Note
Surface moyenne de la totalité des épibioses par ml de stipe	[0 ; 100[	[0 ; 50[	0
	[100 ; 400[	[50 ; 100[	5
	[400 ; 700[	[100 ; 150[	10
	[700 ; 1000[	[150 ; 200[	15
	≥1000	≥200	20

Niveau	Niveaux 1-2	Niveau 3	Note
Longueur moyenne des stipes	[0 ; 25[	[0 ; 3[	0
	[25 ; 45[	[3 ; 7[	5
	[45 ; 65[	[7 ; 11[	10
	[65 ; 85[	[11 ; 15[	15
	≥85	≥15	20

Fig. 6 : Barème de notation : Stipes de *L. hyperborea* - épibioses

Pour chaque niveau, la note "stipes de *Laminaria hyperborea* - épibioses" est obtenue en calculant la moyenne des notes des deux sous-indices "longueur des stipes" et « surface des épibioses ».

2.5. Calcul de l'indice de qualité du site

L'indice de qualité du site est obtenu en calculant la moyenne (rapportée sur 100 points) des notes obtenues pour chacun des niveaux (cf. Fig. 7).

Dans la mesure où l'un des paramètres ne peut être noté (ex : absence de *Laminaria hyperborea*), la note moyenne de chaque niveau est pondérée pour ne pas pénaliser l'indice de qualité global du site.

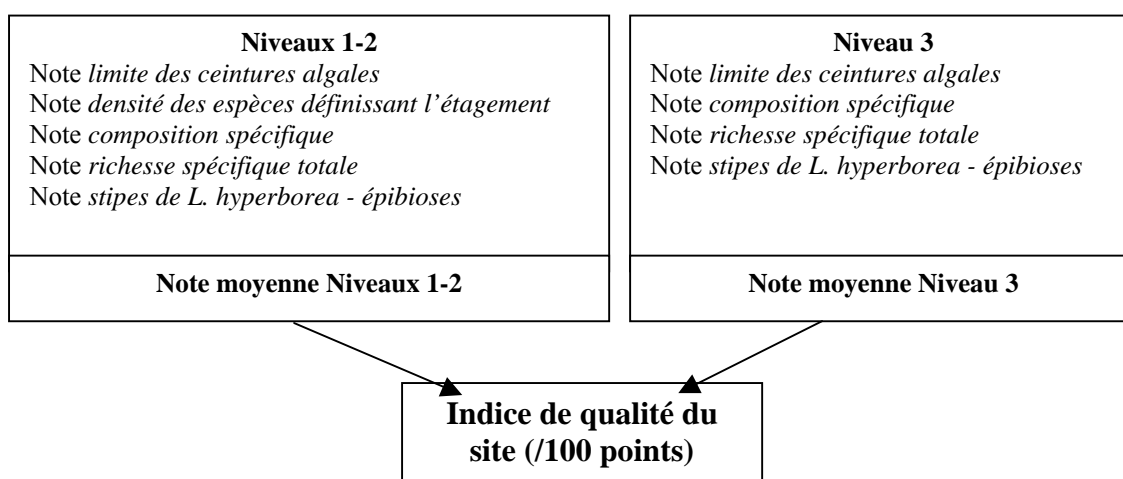


Fig. 7 : Calcul de l'indice de qualité du site

Protocole suivi stationnel de l'herbier de *Zostera marina* pour DCE

C. Hily, P.G. Sauriau, I. Auby, (2007)

➤ Date prélèvements

En Manche et Bretagne au printemps.

En Aquitaine, fin août - début septembre, période de biomasse maximale.

➤ Observations complémentaires

Estimer sur un linéaire de même niveau bathymétrique (200 à 300 m) le pourcentage de zones couvertes de zostères.

Tous les prélèvements seront réalisés dans les zones couvertes par les zostères.

➤ Stratégie d'échantillonnage

Trois sous-stations (dénommées points) sont échantillonnées sur chaque herbier, distantes d'environ 100 mètres, et situés sur un même niveau bathymétrique.

Il conviendra, lors de l'échantillonnage, de vérifier que le type biosédimentaire correspond bien à celui décrit lors des campagnes précédentes.

Pour les prélèvements, il sera possible de vérifier visuellement que la station se situe bien dans un secteur homogène et représentatif de l'herbier considéré et notamment en évitant les zones de bordures de l'herbier.

Pour chacun des 3 points, les coordonnées GPS et les mêmes échantillons seront acquis :

● *Sédiment* (granulométrie et matière organique):

Terrain :

- **Granulométrie** : 1 carotte par point -3 *par station*- (5 cm de profondeur – 9 cm de diamètre) pour la granulométrie.

- **Matière organique** : 3 carottes par point -9 *par station*- (5 cm de profondeur – 3 cm de diamètre).

Mise en pot.

Retour terrain

Congélation à -20°C.

Laboratoire

- **Granulométrie** : Granulométrie sur colonne humide.

Laboratoire

Trier par espèce. Ne retenir que les brouteurs (exclure les nécrophages type *Cyclonassa* ou *Nassa*).

Dénombrer les individus par espèce. Décalcifier (HCl 10%) en maintenant la séparation par espèce (la décalcification est souvent la seule méthode permettant de savoir si la coquille était pleine ou vide).

Regrouper les individus des différentes espèces. Mesurer le poids sec (après 48 h à l'étuve à 60°C).

Si possible, mesurer le poids de cendres (après 4 h au four à 450°C). Calculer le AFDW (=PS-Pcendres).

Matériel :

- Truelle.
- cadres 0,1 m² et 0,05 m²
- Carottiers sédiment granulométrie (9 cm de diamètre)
- Carottiers sédiment MO (diamètre 3-4 cm)
- Poches plastique
- Pots pour sédiment

Protocole suivi stationnel des herbiers de *Zostera noltii* pour DCE

C. Hily, P.G. Sauriau, I. Auby, (2007)

➤ **Données à recueillir quand elles existent :**

Nombre et localisation des oiseaux herbivores consommateurs de *Zostera noltii* (bernaches, cygnes).

➤ **Date des prélèvements :**

Fin août à mi-septembre, période de biomasses maximales.

➤ **Observations complémentaires**

● Arpenter les alentours de chaque station pour déterminer si *Zostera marina* var. *angustifolia* (variété à petites feuilles, souvent présentes dans les cuvettes) est ou non présente sur le site. Si elle n'y est pas, prospecter rapidement d'autres herbiers pour essayer de la trouver. *Cette prospection s'avère nécessaire surtout dans les cas où cette espèce était connue des herbiers d'une zone donnée.*

● Estimer sur une surface assez étendue autour de chaque station (250 m² ou plus) les pourcentages de zones couvertes de zostères et de zones nues.

Tous les prélèvements seront réalisés dans les zones couvertes par les zostères.

➤ **Stratégie d'échantillonnage :**

Vérifier visuellement que la station se situe bien dans un secteur homogène et représentatif de l'herbier considéré, notamment en évitant les zones de bordures.

- Centrage sur une station définie au GPS– Planter un piquet pour marquer la station.
- 3 lignes tracées autour de la station (angle 120°) – 3 sous-stations (points) par ligne espacés de 5 m à partir du piquet : au total 9 points.
Cet espacement s'applique dans le cas où toute la zone est couverte d'herbier. Dans les herbiers "mités", l'espacement sera adapté à la position des taches.

● *Sédiment* (granulométrie et matière organique):

Terrain :

- **Granulométrie** : 3 carottes par station (5 cm de profondeur – 9 cm de diamètre).

- **Matière organique** : 1 carotte par point -9 par station-(5 cm de profondeur – 3 cm de diamètre).

Retour terrain

Congélation à -20°C.

Laboratoire

- **Granulométrie** : Granulométrie sur colonne humide.

- **Matière organique** : Retirer les débris végétaux et la faune du sédiment. Mesurer le poids sec (après 48 h à l'étuve à 60°C). Mesurer le poids de cendres (après 4 h au four à 450°C). Calculer le AFDW (=PS-Pcendres).

● *Macrobrouteurs* + macroalgues :

Terrain :

Prélèvement (peigne à grosses dents) des gros gastéropodes brouteurs (Gibbules, littorines) et des macroalgues dans 3 quadrats de 0,5 m² par station.

Retour terrain

Tamisage sur maille de 1 mm.

Séparation mollusques et macroalgues.

Formol à 4 % pour les Mollusques – Congélation pour les macroalgues.

Laboratoire

- **Mollusques** :

Trier par espèce. Ne retenir que les brouteurs (exclure les nécrophages type *Cyclonassa* ou *Nassa* par exemple).

Dénombrer les individus par espèce. Décalcifier (HCl 10%) en maintenant la séparation par espèce (la décalcification est souvent la seule méthode permettant de savoir si la coquille était pleine ou vide).

Regrouper les individus des différentes espèces. Mesurer le poids sec (après 48 h à l'étuve à 60°C).

Si possible, mesurer le poids de cendres (après 4 h au four à 450°C). Calculer le AFDW (=PS-Pcendres).

- **Macroalgues** :

Séparer par groupe (algues rouges, brunes, vertes).

Mesurer le poids sec par groupe (après 48 h à l'étuve à 60°C).

Si possible, mesurer le poids de cendres (après 4 h au four à 450°C). Calculer le AFDW (=PS-Pcendres).

● *Zostères* + *microbrouteurs* (*Hydrobia*, *Rissoa*, *Bittium*,...) :

Terrain :

1 carotte 9 cm de diamètre par point.

NB : La surface échantillonnée doit être adaptée en fonction de la densité des herbiers

Retour terrain

Tamisage au Laboratoire sur une maille de 1 mm.

Bien rincer les zostères pour dégager tous les petits gastéropodes.

Congeler les zostères.

Formoler les Mollusques (Formol à 4 %).

Laboratoire

- Mollusques :

Trier par espèce. Ne retenir que les brouteurs (exclure les nécrophages type *Cyclonassa* ou *Nassa*).

Dénombrer les individus par espèce. Décalcifier (HCl 10%) en maintenant la séparation par espèce (la décalcification est souvent la seule méthode permettant de savoir si la coquille était pleine ou vide).

Regrouper les individus des différentes espèces. Mesurer le poids sec (après 48 h à l'étuve à 60°C).

Si possible, mesurer le poids de cendres (après 4 h au four à 450°C). Calculer le AFDW (=PS-Pcendres).

- Zostères :

→ Dénombrer les pieds.

→ Sur 10 pieds par échantillon, faire des mesures biométriques :

- nombre de feuilles par pied, puis pour chaque feuille :
- longueur de la gaine (depuis le nœud basal jusqu'en haut de la gaine),
- longueur totale (depuis le nœud basal jusqu'en haut de la feuille),
- largeur de la feuille (zone moyenne).

→ Biomasses :

- Mesurer le poids sec (après 48 h à l'étuve à 60°C) de l'ensemble des feuilles (depuis le haut de la gaine jusqu'en haut de la feuille) des 10 pieds mesurés.
- Mesurer le poids sec (après 48 h à l'étuve à 60°C) de l'ensemble des gaines (depuis le nœud basal jusqu'au sommet de la gaine) des 10 pieds mesurés.
- Mesurer le poids sec (après 48 h à l'étuve à 60°C) du reste des pieds (depuis le nœud basal jusqu'au sommet des feuilles).
- Mesurer le poids sec des rhizomes + racines de l'ensemble de l'échantillon.

Si possible, mesurer le poids de cendres (après 4 h au four à 450°C). Calculer le AFDW (=PS-Pcendres).

NB : Ces mesures permettent, entre autres, d'obtenir des rapports biomasse/surface des feuilles, qui seront ensuite utilisés pour rapporter les biomasses d'épiphytes à une surface de feuilles (dont on ne mesurera que la biomasse).

● *Epiphytes zostères :*

Terrain

Récolte manuelle de 10 pieds accrochés aux rhizomes à proximité de 3 points (3 x 10 pieds). Pas de tamisage ou très doucement pour retirer le sédiment du rhizome.

Retour du terrain

Dès le retour au Laboratoire, raclage des feuilles pour récupérer les épiphytes.

Mesurer le poids sec (après 48 h à l'étuve à 60°C) des feuilles (du haut de la gaine à l'extrémité de la feuille) et des épiphytes de chaque réplicat de 10 pieds. Mesurer le poids de cendres (après 4 h au four à 450°C) des zostères et des épiphytes. Calculer le AFDW (=PS-Pcendres).

NB : Dans ce cas, la mesure du AFDW est obligatoire, en raison d'une forte proportion de matière inorganique dans les "manchons" d'épiphytes des zostères naines.

Matériel :

- Piquet
- Peigne à grosses dents.
- 2 cadres 50cm x 50 cm ou un cadre 100 cm x 50 cm
- Carottiers 9 cm de diamètre – 20 cm de hauteur
- Carottiers sédiment (diamètre 3-4 cm)
- Poches plastique
- Pots pour sédiment

Annexe 5

Données brutes invertébrés benthiques (abondances exprimées par $0,1 \text{ m}^{-2}$) Station SSMF01

Espèces	Abondance (ind.0,1m⁻²)
<i>Amphipode indé.</i>	2
<i>Anémone juv.</i>	20
<i>Aonides oxycephala</i>	33
<i>Atylus vledomensis</i>	3
<i>Capitomastus minimus</i>	47
<i>Caulleriella sp.</i>	5
<i>Elhersia cornuta</i>	35
<i>Eteone picta</i>	5
<i>Eulalia mustela</i>	3
<i>Glycera lapidum</i>	1
<i>Glyceridae juv.</i>	81
<i>Glycymeris glycymeris</i>	82
<i>Goodalia triangularis</i>	2500
<i>Malmgrenia ljungnami</i>	32
<i>Mytilidae indé.</i>	1
<i>Némertes</i>	12
<i>Nephtys hombergii</i>	1
<i>Nephtys sp.</i>	1
<i>Notomastus latericeus</i>	2
<i>Ophelia limacina</i>	9
<i>Ophelidae juv.</i>	5
<i>Phyllodocidae juv.</i>	5
<i>Pinnotheres pisum</i>	1
<i>Pista cristata</i>	1
<i>Pomatoceros triqueter</i>	2
<i>Pontocrates arenarius</i>	1
<i>Protodorvillea kefersteini</i>	24
<i>Pseudomystides limbata</i>	23
<i>Saccocirrus papillocerus</i>	13
<i>Sphaerosyllis bulbosa</i>	80
<i>Sphaerosyllis hystrix</i>	10
<i>Spisula ovalis</i>	1
<i>Streptosyllis bidentata</i>	1
<i>Syllis hyalina</i>	50
<i>Syllis sp.1</i>	31
<i>Thia scutellata</i>	1
<i>Trypanosyllis coeliaca</i>	47
<i>Websterinereis glauca</i>	2

Annexe 6

**Données brutes invertébrés benthiques
(regroupées pour chacune des stations,
abondances exprimées par 0,1 m⁻²)**

- Données détaillées (par réplicats) disponibles sur le
CDrom associé**

Espèces (ERMS)	SSRF01	SSMF02	SSMF03	SSMF04	SSMF05	SSMF06	SSMF07	SSMF08
<i>Abludomelita obtusata</i>	0.80	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.40	0.80
<i>Abludomelita obtusata</i>	0.00	0.20	0.00	0.00	0.33	0.00	0.00	0.00
<i>Abra alba</i>	0.00	0.20	0.00	0.00	0.67	1.00	0.00	0.00
<i>Abra prismatica</i>	0.00	0.60	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Abra tenuis</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Acanthocardia aculeata</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Acidostoma obesum</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.67	0.00	0.00	0.00
<i>Ampelisca brevicornis</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3.20
<i>Ampelisca tenuicornis</i>	0.20	0.00	0.00	0.00	32.67	379.20	0.00	0.00
<i>Ampelisca typica</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	7.20
<i>Ampharete baltica</i>	0.40	0.00	0.00	0.00	0.33	0.00	0.00	0.20
<i>Amphilochus spencebatei</i>	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Amphipholis squamata</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.67	0.00	0.00	0.00
<i>Amphiura brachiata</i>	0.60	0.00	0.00	0.00	0.67	0.00	0.20	12.00
<i>Antalis vulgaris</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.40	0.00
<i>Anthozoaire sp1</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Anthozoaire sp2</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.33	0.00	0.00	0.00
<i>Anthozoaire sp3</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Antalis vulgaris</i>	0.00	7.60	0.40	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Aonides oxycephala</i>	12.20	0.00	0.80	0.00	0.00	0.00	1.20	0.00
<i>Aonides paucibranchiata</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Aphelochaeta marioni</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Apseudes latreillii</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	145.00	81.40	0.00	0.00
<i>Arenicola marina</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Aricia foetida</i>	0.00	0.20	0.00	0.20	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Aricidea jeffreysi</i>	0.00	1.80	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Armandia polyophthalma</i>	0.00	0.00	1.20	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Asterias rubens</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Asterina gibbosa</i>	0.20	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Atelecyclus rotundatus</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.20	0.00	0.00
<i>Atylus falcatus</i>	0.00	0.00	0.20	0.00	0.00	0.00	0.60	0.00
<i>Atylus vedlomensis</i>	1.60	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Autolytus sp</i>	0.60	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Balanus crenatus</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Bathyporeia elegans</i>	0.00	0.40	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Bathyporeia gracilis</i>	0.00	0.20	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Bathyporeia guilliamsoniana</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.60	0.00
<i>Bathyporeia pelagica</i>	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.40	0.00	0.00
<i>Bathyporeia pilosa</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Bathyporeia sarsi</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Branchiostoma lanceolatum</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Callochiton septemvalvis</i>	1.40	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Calyptraea chinensis</i>	0.20	0.00	0.80	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Capitella capitata</i>	0.20	0.40	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Capitella minima</i>	0.20	4.20	0.00	0.00	3.00	11.40	0.00	0.00
<i>Capitomastus minimus</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Capsella variegata</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.20	0.00
<i>Carcinus maenas</i>	0.00	0.20	0.20	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Cauleriella alata</i>	12.20	0.40	0.20	0.00	0.33	0.80	0.00	0.00
<i>Ceradocus semiserratus</i>	0.20	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Cerastoderma edule</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Cereus pedunculatus</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Cerianthus lloydi</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	8.00	5.40	0.00	0.00
<i>Chaetozone caputesocis</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	29.20
<i>Chaetozone gibber</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Chaetozone setosa</i>	0.80	2.60	0.20	0.00	3.33	0.20	0.00	54.80
<i>Chone duneri</i>	2.60	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Cirriformia tentaculata</i>	0.60	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Clymenura clypeata</i>	0.00	5.80	0.00	0.00	60.67	2.40	0.00	0.00
<i>Clymenura tricirrata</i>	0.20	0.00	0.00	0.20	52.67	68.80	0.00	0.00

<i>Corbula gibba</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.60	0.20	0.20
<i>Corophium arenarium</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.20
<i>Corophium sp.</i>	1.20	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Corophium volutator</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Crangon crangon</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Crepidula fornicata</i>	21.20	0.20	0.20	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Cumopsis fagei</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Cumopsis goodsir</i>	0.00	0.20	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Cyathura carinata</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Cymodoce truncata</i>	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Diastylis bradyi</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Diastylis rathkei</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Diastylis sp</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.67	0.00	0.00	0.00
<i>Diogenes pugilator</i>	0.00	0.00	0.00	2.80	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Dipolydora caulleryi</i>	0.20	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Dipolydora flava</i>	0.40	0.00	0.00	0.00	108.33	26.80	0.00	0.00
<i>Dipolydora quadrilobata</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	23.33	53.60	0.00	0.00
<i>Dipolydora sp.</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	1.33	0.40	0.00	0.00
<i>Donax vittatus</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Dosinia exoleta</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.40	0.00
<i>Echinocardium cordatum</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.80
<i>Ehlersia cornuta</i>	5.60	0.20	1.00	0.00	0.67	0.00	0.20	0.00
<i>Emarginula fissura</i>	0.20	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Ensis arcuatus</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.80	0.00
<i>Ensis directus</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Ensis sp</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Eocuma dolphusi</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Ephesia peripatus</i>	0.20	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Eteone foliosa</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Eteone longa</i>	0.20	0.00	0.00	0.00	0.00	0.20	0.00	0.00
<i>Eteone picta</i>	0.40	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Eteone sp1</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Euclymene affinis</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	138.67	33.00	0.00	0.00
<i>Euclymene oerstedii</i>	0.00	0.40	0.00	0.40	167.67	61.60	0.00	8.80
<i>Euclymene palermitana</i>	0.00	0.80	0.00	0.00	7.33	2.60	0.00	0.00
<i>Eudorella truncatula</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	5.00	0.40	0.00	0.00
<i>Eulalia mustela</i>	3.20	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Eumida bahusiensis</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Eumida sanguinea</i>	1.40	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Eunereis longissima</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Eunice vittata</i>	6.60	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Euphosine foliosa</i>	0.20	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Eurydice affinis</i>	0.40	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Eurydice pulchra</i>	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Eurydice spinigera</i>	0.00	0.00	0.00	0.80	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Euspira pulchella</i>	1.80	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Eusyllis assimilis</i>	0.40	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Eusyllis sp</i>	0.60	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Exogone gemmifera</i>	0.20	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Exogone hebes</i>	0.20	0.20	0.00	0.00	0.33	0.00	0.00	1.00
<i>Galathea sp</i>	0.40	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Gammaropsis maculata</i>	0.40	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Gammarus locusta</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Gammarus sp</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Gari fervensis</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.40
<i>Gastrosaccus nordmani</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Gastrosaccus sanctus</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.40	0.20
<i>Gastrosaccus spinifer</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Gibbula magus</i>	0.20	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Glycera alba</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.20	0.00
<i>Glycera capitata</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Glycera convoluta</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.40

<i>Glycera fallax</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Glycera oxycephala</i>	1.20	0.00	0.20	0.40	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Glycera tridactyla</i>	0.00	0.60	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Glycinde nordmanni</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Glycymeris glycymeris</i>	0.00	0.20	0.60	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Goniada emerita</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Goniadella bobrezkii</i>	0.00	0.20	0.20	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Goodallia triangularis</i>	1.20	0.00	20.00	10.20	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Gouldia minima</i>	0.20	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Harmothoe extenuata</i>	7.20	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Harmothoe impar</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Harmothoe sp</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.20	0.20
<i>Haustorius arenarius</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Hediste diversicolor</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Hesionura elongata</i>	0.00	0.00	0.20	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Heteromastus filiformis</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Hydrobia ulvae</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Iphinoe trispinosa</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.33	0.00	0.00	0.00
<i>Janira maculosa</i>	0.20	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Lanice conchilega</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.67	0.00	0.00	0.00
<i>Laevicardium crassum</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Laonice cirrata</i>	3.40	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Lanice conchilega</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.20
<i>Leptocheirus hirsutimanus</i>	0.20	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Leptochelia sp</i>	0.40	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Leptochiton asellus</i>	0.20	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Lepton squamosum</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.20	0.00	0.00
<i>Leptosynapta galliennii</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Leucothoe incisa</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	1.33	0.00	0.00	0.40
<i>Liocarcinus depurator</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Liocarcinus marmoreus</i>	0.80	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Loripes lucinalis</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Lucinoma borealis</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	8.00	3.20	0.00	0.00
<i>Lumbrineris fragilis</i>	0.20	0.40	0.20	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Lumbrineris gracilis</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Lumbrineris latreilli</i>	12.20	0.00	0.20	0.00	1.67	2.20	0.00	0.00
<i>Lutraria lutraria</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Macoma balthica</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Mactra corallina</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Magelona filiformis</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Magelona johnstoni</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Magelona mirabilis</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	10.00
<i>Malacoceros fuliginosus</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Malacoceros vulgaris</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.33	0.00	0.00	0.00
<i>Malmgrenia arenicolae</i>	0.20	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.20	0.00
<i>Malmgreniella glabra</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	2.00	2.60	0.00	0.00
<i>Malmgreniella marphysae</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Malmgreniella sp</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Marphysa bellii</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.20	1.00
<i>Megaluropus agilis</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.80	0.00
<i>Melinna palmata</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	14.33	0.40	0.00	0.00
<i>Metaphoxus fultoni</i>	0.40	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Metaphoxus pectinatus</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	17.00	0.80	0.00	0.00
<i>Microprotopus maculatus</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	1.67	0.00	0.00	0.00
<i>Microspio mecznikowianus</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	2.33	0.00	0.00	0.00
<i>Monoculodes carinatus</i>	0.00	0.20	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Montacuta ferruginosa</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.20
<i>Mya arenaria</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Myriochele heeri</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	9.33	16.40	0.00	21.40
<i>Mysella bidentata</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Nassarius pygmaeus</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.20
<i>Nassarius reticulatus</i>	0.20	0.40	0.60	0.00	0.00	0.20	0.80	0.20

<i>Nebalia bipes</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.33	0.60	0.00	0.00
<i>Nemathelminthes</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Nematonereis unicornis</i>	0.00	0.40	0.00	0.00	0.33	0.20	0.00	0.00
<i>Nemertes</i>	0.20	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.40	0.00
<i>Nemerte sp2</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	3.67	0.60	0.00	0.00
<i>Nephtys assimilis</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Nephtys caeca</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.33	0.00	0.00	0.00
<i>Nephtys cirrosa</i>	0.20	3.60	3.00	0.60	0.00	0.00	5.80	0.00
<i>Nephtys hombergii</i>	0.00	0.20	0.00	0.00	1.00	1.80	0.20	1.00
<i>Nerinides cantabra</i>	0.00	0.20	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Notomastus latericeus</i>	27.00	2.00	0.00	0.00	30.67	0.60	0.00	0.00
<i>Nucula hanleyi</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.60	0.20
<i>Nucula nitidosa</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.80	1.40
<i>Nucula turgida</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	32.40	0.00	0.00
<i>Odontosyllis gibba</i>	3.40	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Odontosyllis sp</i>	0.80	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Oligochetes</i>	1.80	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Ophelia bicornis</i>	0.20	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Ophelia rathkei</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Ophelia sp</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Ophiolithrix fragilis</i>	0.00	0.20	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Ophiura ophiura</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Orbinia sertulata</i>	0.00	0.00	0.20	0.20	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Owenia fusiformis</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	4.00	0.00	0.20	4.60
<i>Pagurus sp</i>	0.20	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Pandora albida</i>	0.00	0.20	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Pandora inaequivalvis</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Paphia rhomboides</i>	2.40	0.00	0.00	0.00	0.00	0.20	0.00	0.00
<i>Parambium typicus</i>	0.00	0.00	0.00	0.20	63.67	3.20	0.00	0.00
<i>Paranaitis kosteriensis</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Paraonidae sp</i>	0.00	0.00	0.00	4.00	0.67	0.60	0.00	0.00
<i>Paraonis fulgens</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Paraonis lyra</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00
<i>Pariambus typicus</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.20
<i>Parvicardium scabrum</i>	3.80	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Pectinaria koreni</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Perioculodes longimanus</i>	0.00	0.60	0.00	0.00	0.00	0.20	1.20	1.20
<i>Phascolion strombi</i>	0.20	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.20	0.00
<i>Phaxas pellucidus</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.20	0.00	0.00
<i>Philocheras bispinosus</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Pholoe inornata</i>	0.60	0.00	0.00	0.00	1.33	0.00	0.00	0.20
<i>Phoronis sp</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Photis longicaudata</i>	0.00	0.00	0.00	0.40	372.67	2.00	0.00	1.00
<i>Phtisica marina</i>	0.00	0.00	0.00	0.20	20.33	3.60	0.00	0.00
<i>Phyllodoce longipes</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.20	0.00	0.00
<i>Phyllodoce mucosa</i>	0.60	0.00	0.20	0.00	0.00	3.00	0.00	0.00
<i>Pilumnus hirtellus</i>	0.00	0.20	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Pinnotheres pisum</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Pionosyllis sp</i>	0.60	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Pista cristata</i>	1.80	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.20	0.00
<i>Poecilochaetus serpens</i>	0.00	1.00	0.00	0.00	0.33	2.40	0.00	0.40
<i>Polinices catena</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.60
<i>Polycirrus medusa</i>	8.60	0.00	0.20	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Polycirrus sp</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	4.20
<i>Polydora ciliata</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Polydora sp</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Pomatoceros lamarcki</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Pontocrates altamarinus</i>	0.00	0.40	0.20	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Pontocrates arenarius</i>	0.00	0.00	0.40	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Prionospio sp</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Protodorvillea kefersteini</i>	0.60	0.00	0.40	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Pseudocuma longicorne</i>	0.00	1.20	0.40	0.00	0.33	0.00	0.00	0.00

<i>Pseudomystides limbata</i>	2.00	0.00	0.20	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Pseudoparatanais batei</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.60
<i>Pygospio elegans</i>	0.00	0.00	0.20	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Sabellidae sp</i>	0.40	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Sagartia troglodytes</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.20	0.00
<i>Scalibregma celticum</i>	3.40	0.00	0.20	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Scalibregma inflatum</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Schistomeringos rudolphi</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.20	0.00
<i>Schistomysis kervillei</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Sclerocheilus minutus</i>	0.40	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Scolelepis cirratulus</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Scolelepis squamata</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Scoletoma tetraura</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.80	0.00
<i>Scoloplos armiger</i>	0.40	0.40	0.40	2.20	1.67	19.80	0.20	8.40
<i>Sigalion mathildae</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3.40
<i>Sigalion squamosus</i>	0.00	0.00	0.00	0.20	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Siphonocetes kroyeranus</i>	0.60	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Sipunculien</i>	0.20	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Sphaerosyllis bulbosa</i>	6.20	0.00	0.20	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Sphaerosyllis hystrix</i>	13.20	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Spio decoratus</i>	0.00	2.60	2.60	0.20	8.00	3.40	0.00	8.00
<i>Spio filicornis</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00
<i>Spio martinensis</i>	0.00	0.00	0.20	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Spiophanes bombyx</i>	0.00	1.60	0.00	0.00	0.67	0.80	0.00	0.60
<i>Spiophanes kroyeri</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	4.67	0.00	0.00	0.00
<i>Spisula elliptica</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.40	0.00
<i>Spisula subtruncata</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Sthenelais boa</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Streptosyllis bidentata</i>	0.00	0.00	0.00	0.20	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Streptosyllis sp.</i>	0.00	0.00	0.40	0.60	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Syllis amica</i>	0.80	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Syllidia armata</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Syllis gracilis</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Syllis hyalina</i>	0.40	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Syllis prolifera</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.20	0.00
<i>Synchelidium maculatum</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.20	0.00	0.00
<i>Tanaidace nd</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Tanaissus lilljeborgi</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Tectura virginea</i>	0.20	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Tellina fabula</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.60
<i>Tellina pygmaeus</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Tellina tenuis</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Terebellidae</i>	3.20	0.60	0.20	0.60	0.00	0.00	0.00	0.20
<i>Terebellides stroemii</i>	0.80	0.00	0.00	0.00	0.33	0.00	0.00	0.00
<i>Tharyx sp.</i>	0.60	0.00	0.00	0.00	142.33	3.60	0.00	0.00
<i>Thia scutellata</i>	0.00	0.20	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Thracia phaseolina</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Thyasira flexuosa</i>	0.00	0.00	0.00	0.20	86.33	4.40	0.00	0.00
<i>Timoclea ovata</i>	0.20	0.00	0.00	0.00	0.00	3.60	0.00	0.00
<i>Travisia forbesii</i>	0.00	0.00	0.00	0.60	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Trypanosyllis coeliaca</i>	0.60	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Tryphosites longipes</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	10.67	0.00	0.00	0.00
<i>Upogebia deltaura</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	2.00	0.00	0.00	0.00
<i>Urothoe brevicornis</i>	0.00	0.00	0.00	0.20	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Urothoe elegans</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.33	1.20	0.00	0.00
<i>Urothoe marina</i>	0.20	0.00	0.00	0.20	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Urothoe poseidonis</i>	0.00	0.20	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Venerupis senegalensis</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Venus sp</i>	0.20	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Upogebia deltaura</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.20	0.20
<i>Urothoe brevicornis</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Websterinereis glauca</i>	2.60	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Espèces (ERMS)	SSMF09	SSMF10	SSMF11	SSMF12	SSMF13	SSMF14
<i>Abludomelita obtusata</i>	0.20	2.40	0.00	0.20	1.00	0.00
<i>Abludomelita obtusata</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Abra alba</i>	0.00	2.60	0.40	12.40	22.00	0.20
<i>Abra prismatica</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Abra tenuis</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Acanthocardia aculeata</i>	0.00	0.20	0.00	0.40	0.20	0.00
<i>Acidostoma obesum</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Ampelisca brevicornis</i>	0.00	0.60	0.00	0.60	0.40	0.00
<i>Ampelisca tenuicornis</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	3.40	0.00
<i>Ampelisca typica</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Ampharete baltica</i>	0.00	2.60	0.00	1.20	12.60	0.00
<i>Amphilocheilus spencebatei</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Amphipholis squamata</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Amphiura brachiata</i>	0.20	4.20	0.00	34.80	20.20	0.00
<i>Antalis vulgaris</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Anthozoaire sp1</i>	0.00	0.00	0.00	11.00	0.00	0.00
<i>Anthozoaire sp2</i>	0.80	0.00	0.00	0.00	0.20	0.00
<i>Anthozoaire sp3</i>	0.00	3.20	0.00	0.20	0.00	0.00
<i>Antalis vulgaris</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Aonides oxycephala</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Aonides paucibranchiata</i>	0.20	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Aphelochaeta marioni</i>	0.00	100.00	0.20	409.80	271.80	0.00
<i>Apseudes latreillii</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Arenicola marina</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Aricia foetida</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Aricidea jeffreysi</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Armandia polyophthalma</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Asterias rubens</i>	0.20	0.00	0.00	0.00	0.20	1.20
<i>Asterina gibbosa</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Atelecyclus rotundatus</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Atylus falcatus</i>	0.00	0.00	0.40	0.00	0.00	0.00
<i>Atylus vedlomensis</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Autolytus sp</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Balanus crenatus</i>	0.20	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Bathyporeia elegans</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Bathyporeia gracilis</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Bathyporeia guilliamsoniana</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.20
<i>Bathyporeia pelagica</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Bathyporeia pilosa</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Bathyporeia sarsi</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Branchiostoma lanceolatum</i>	0.20	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Callochiton septemvalvis</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Calyptrea chinensis</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Capitella capitata</i>	13.40	0.20	0.00	0.20	0.00	0.00
<i>Capitella minima</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Capitomastus minimus</i>	0.40	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Capsella variegata</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Carcinus maenas</i>	0.20	0.20	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Cauleriella alata</i>	15.20	32.00	0.00	0.00	4.20	0.20
<i>Ceradocus semiserratus</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Cerastoderma edule</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Cereus pedunculatus</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Cerianthus lloydi</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Chaetozone caputesocis</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Chaetozone gibber</i>	1.80	288.60	0.20	13.40	5.20	0.00
<i>Chaetozone setosa</i>	7.60	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Chone dunerii</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Cirriformia tentaculata</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Clymenura clypeata</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Clymenura tricirrata</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

<i>Corbula gibba</i>	0.00	4.60	0.00	0.20	1.40	0.00
<i>Corophium arenarium</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Corophium sp.</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Corophium volutator</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Crangon crangon</i>	0.00	0.00	0.00	0.20	0.00	0.00
<i>Crepidula fornicata</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3.20
<i>Cumopsis fagei</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Cumopsis goodsir</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Cyathura carinata</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Cymodoce truncata</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Diastylis bradyi</i>	0.00	0.00	1.00	8.00	1.00	0.00
<i>Diastylis rathkei</i>	0.00	0.00	0.20	0.00	0.00	0.00
<i>Diastylis sp</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Diogenes pugilator</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Dipolydora caulleryi</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Dipolydora flava</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Dipolydora quadrilobata</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Dipolydora sp.</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Donax vittatus</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Dosinia exoleta</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Echinocardium cordatum</i>	0.20	0.00	0.00	0.60	5.80	0.00
<i>Ehlersia cornuta</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Emarginula fissura</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Ensis arcuatus</i>	0.40	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Ensis directus</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Ensis sp</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.20	0.00
<i>Eocuma dolphusi</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Ephesia peripatus</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Eteone foliosa</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Eteone longa</i>	0.20	0.00	0.60	1.40	1.00	0.00
<i>Eteone picta</i>	0.00	0.00	0.20	0.00	0.00	0.00
<i>Eteone sp1</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Euclymene affinis</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Euclymene oerstedii</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Euclymene palermitana</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Eudorella truncatula</i>	0.00	0.00	0.20	2.00	0.20	0.00
<i>Eulalia mustela</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Eumida bahusiensis</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.20	0.00
<i>Eumida sanguinea</i>	0.00	0.40	0.00	0.60	0.20	0.00
<i>Eunereis longissima</i>	0.00	0.80	0.00	1.00	0.00	0.00
<i>Eunice vittata</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Euphrosine foliosa</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Eurydice affinis</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Eurydice pulchra</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Eurydice spinigera</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Euspira pulchella</i>	0.20	0.60	1.00	4.60	0.20	0.00
<i>Eusyllis assimilis</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Eusyllis sp</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Exogone gemmifera</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Exogone hebes</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Galathea sp</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Gammaropsis maculata</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Gammarus locusta</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Gammarus sp</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Gari fervensis</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Gastrosaccus nordmani</i>	0.40	0.00	0.00	0.00	1.20	0.00
<i>Gastrosaccus sanctus</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Gastrosaccus spinifer</i>	0.00	0.00	0.00	0.20	0.00	0.00
<i>Gibbula magus</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Glycera alba</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Glycera capitata</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.20
<i>Glycera convoluta</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

<i>Glycera fallax</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.20
<i>Glycera oxycephala</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Glycera tridactyla</i>	0.20	1.20	0.20	0.00	0.00	0.40
<i>Glycinde nordmanni</i>	0.80	1.80	0.00	0.40	0.00	0.00
<i>Glycymeris glycymeris</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Goniada emerita</i>	22.60	0.00	0.00	0.00	0.00	6.00
<i>Goniadella bobrezkii</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Goodallia triangularis</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Gouldia minima</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Harmothoe extenuata</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Harmothoe impar</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.40
<i>Harmothoe sp</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Haustorius arenarius</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Hediste diversicolor</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Hesionura elongata</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Heteromastus filiformis</i>	0.20	0.80	0.00	1.00	3.20	0.00
<i>Hydrobia ulvae</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Iphinoe trispinosa</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Janira maculosa</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Lanice conchilega</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Laevicardium crassum</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.20
<i>Laonice cirrata</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Lanice conchilega</i>	0.00	0.20	0.00	0.00	0.40	0.00
<i>Leptocheirus hirsutimanus</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Leptochelia sp</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Leptochiton asellus</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Lepton squamosum</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Leptosynapta galliennii</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Leucothoe incisa</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	1.20	0.00
<i>Liocarcinus depurator</i>	0.20	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Liocarcinus marmoreus</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Loripes lucinalis</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Lucinoma borealis</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Lumbrineris fragilis</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Lumbrineris gracilis</i>	0.40	0.20	0.20	0.60	8.40	0.20
<i>Lumbrineris latreilli</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Lutraria lutraria</i>	0.00	0.00	0.00	0.40	0.00	0.00
<i>Macoma balthica</i>	12.00	37.60	0.00	0.40	4.20	0.00
<i>Mactra corallina</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Magelona filiformis</i>	15.40	0.40	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Magelona johnstoni</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Magelona mirabilis</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.20
<i>Malacoceros fuliginosus</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Malacoceros vulgaris</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Malmgrenia arenicolae</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Malmgreniella glabra</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Malmgreniella marphysae</i>	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Malmgreniella sp</i>	0.00	0.60	0.00	3.00	1.00	0.00
<i>Marphysa bellii</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Megaluropus agilis</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	9.80	0.00
<i>Melinna palmata</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.20	0.00
<i>Metaphoxus fultoni</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Metaphoxus pectinatus</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Microprotopus maculatus</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Microspio mecznikowianus</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Monoculodes carinatus</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Montacuta ferruginosa</i>	0.20	15.20	3.40	84.20	115.60	0.00
<i>Mya arenaria</i>	0.00	0.20	0.00	1.00	0.00	0.00
<i>Myriochele heeri</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Mysella bidentata</i>	5.00	0.60	0.20	1.00	0.40	0.00
<i>Nassarius pygmaeus</i>	0.60	0.00	0.00	0.00	0.20	0.20
<i>Nassarius reticulatus</i>	2.40	0.60	0.40	3.80	2.20	0.00

<i>Nebalia bipes</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Nemathelminthes</i>	0.20	0.00	0.40	0.00	0.00	0.00
<i>Nematonereis unicornis</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Nemertes</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	1.20	0.00
<i>Nemerte sp2</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Nephtys assimilis</i>	1.40	0.00	0.20	0.00	0.00	1.60
<i>Nephtys caeca</i>	1.20	2.20	5.40	18.00	10.00	0.00
<i>Nephtys cirrosa</i>	0.00	0.20	0.00	0.20	0.40	0.00
<i>Nephtys hombergii</i>	0.00	2.00	3.80	9.20	9.60	0.20
<i>Nerinides cantabra</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Notomastus latericeus</i>	1.40	0.40	0.00	0.00	1.00	0.00
<i>Nucula hanleyi</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Nucula nitidosa</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Nucula turgida</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Odontosyllis gibba</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Odontosyllis sp</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Oligochetes</i>	0.00	0.20	0.20	16.20	0.60	0.00
<i>Ophelia bicornis</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Ophelia rathkei</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Ophelia sp</i>	2.20	81.20	41.00	542.20	94.60	0.00
<i>Ophiothrix fragilis</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Ophiura ophiura</i>	0.20	0.00	0.00	0.00	0.20	0.00
<i>Orbinia sertulata</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Owenia fusiformis</i>	0.00	0.00	0.00	0.20	0.00	0.00
<i>Pagurus sp</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Pandora albida</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Pandora inaequivalvis</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Paphia rhomboides</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Parambius typicus</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Paranaitis kosteriensis</i>	0.00	2.80	0.20	26.60	2.20	0.00
<i>Paraonidae sp</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Paraonis fulgens</i>	0.00	0.40	24.60	14.40	3.80	0.00
<i>Paraonis lyra</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Pariambus typicus</i>	1.00	1.80	0.00	0.00	0.00	0.20
<i>Parvicardium scabrum</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Pectinaria koreni</i>	0.20	1.00	0.00	1.80	6.20	0.00
<i>Perioculodes longimanus</i>	0.00	0.00	0.20	0.00	0.00	0.00
<i>Phascolion strombi</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Phaxas pellucidus</i>	0.80	9.80	3.00	95.80	40.40	0.00
<i>Philocheras bispinosus</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	3.40	0.00
<i>Pholoe inornata</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.20	0.00
<i>Phoronis sp</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Photis longicaudata</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Phtisica marina</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Phyllodoce longipes</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.20	0.00
<i>Phyllodoce mucosa</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Pilumnus hirtellus</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Pinnotheres pisum</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.20	0.00
<i>Pionosyllis sp</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Pista cristata</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.60	0.00
<i>Poecilochaetus serpens</i>	0.00	0.00	6.00	0.40	0.20	0.00
<i>Polinices catena</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Polycirrus medusa</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Polycirrus sp</i>	0.00	0.20	0.00	0.00	0.00	0.20
<i>Polydora ciliata</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.20
<i>Polydora sp</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Pomatoceros lamarcki</i>	0.20	0.00	0.00	0.00	0.00	0.20
<i>Pontocrates altamarinus</i>	0.20	0.20	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Pontocrates arenarius</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Prionospio sp</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Protodorvillea kefersteini</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Pseudocuma longicorne</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

<i>Pseudomystides limbata</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Pseudoparatanais batei</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.60	0.00
<i>Pygospio elegans</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Sabellidae sp</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Sagartia troglodytes</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Scalibregma celticum</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Scalibregma inflatum</i>	2.20	1.20	0.00	0.00	0.00	0.20
<i>Schistomeringos rudolphi</i>	2.40	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Schistomysis kervillei</i>	3.80	15.40	0.00	8.20	0.80	0.00
<i>Sclerocheilus minutus</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Scolelepis cirratulus</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.20	0.00
<i>Scolelepis squamata</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Scoletoma tetraura</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Scoloplos armiger</i>	0.00	0.00	0.60	0.00	0.00	0.00
<i>Sigalion mathildae</i>	0.80	0.60	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Sigalion squamosus</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Siphonocetes kroyeranus</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Sipunculien</i>	0.00	0.00	0.40	0.00	0.00	0.00
<i>Sphaerosyllis bulbosa</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Sphaerosyllis hystrix</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Spio decoratus</i>	0.20	0.00	0.00	0.00	4.60	0.00
<i>Spio filicornis</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Spio martinensis</i>	0.00	0.20	0.20	0.00	0.80	0.00
<i>Spiophanes bombyx</i>	0.00	0.40	0.00	0.20	0.60	0.00
<i>Spiophanes kroyeri</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Spisula elliptica</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Spisula subtruncata</i>	0.20	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Sthenelais boa</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.40
<i>Streptosyllis bidentata</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Streptosyllis sp.</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Syllis amica</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Syllidia armata</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.20	0.00
<i>Syllis gracilis</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Syllis hyalina</i>	36.00	1.60	27.40	0.00	0.40	0.00
<i>Syllis prolifera</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Synchelidium maculatum</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Tanaidace nd</i>	0.20	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Tanaissus lilljeborgi</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Tectura virginea</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Tellina fabula</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.60
<i>Tellina pygmaeus</i>	6.00	0.60	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Tellina tenuis</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Terebellidae</i>	0.00	0.20	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Terebellides stroemii</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Tharyx sp.</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Thia scutellata</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Thracia phaseolina</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.60	0.00
<i>Thyasira flexuosa</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Timoclea ovata</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Travisia forbesii</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Trypanosyllis coeliaca</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Tryphosites longipes</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Upogebia deltaura</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Urothoe brevicornis</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Urothoe elegans</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Urothoe marina</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Urothoe poseidonis</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Venerupis senegalensis</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.40
<i>Venus sp</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Upogebia deltaura</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Urothoe brevicornis</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Websterinereis glauca</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Espèces (ERMS)	SIMF01	SIMF02	SIMF03	SIMF04	SIMF05	SIMF06	SIMF07	SIMF08
<i>Abludomelita obtusata</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Abludomelita obtusata</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Abra alba</i>	0.00	0.00	0.00	34.61	3.85	0.00	0.00	0.00
<i>Abra prismatica</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Abra tenuis</i>	153.84	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Acanthocardia aculeata</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Acidostoma obesum</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Ampelisca brevicornis</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Ampelisca tenuicornis</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Ampelisca typica</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Ampharete baltica</i>	173.07	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Amphilochus spencebatei</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Amphipholis squamata</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Amphiura brachiata</i>	0.00	0.00	0.00	34.61	0.00	38.46	0.00	0.00
<i>Antalis vulgaris</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Anthozoaire sp1</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Anthozoaire sp2</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Anthozoaire sp3</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Antalis vulgaris</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	7.69	0.00	0.00	0.00
<i>Aonides oxycephala</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Aonides paucibranchiata</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Aphelochaeta marioni</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Apseudes latreillii</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Arenicola marina</i>	19.23	3.85	0.00	3.85	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Aricia foetida</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Aricidea jeffreysi</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Armandia polyophthalma</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Asterias rubens</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Asterina gibbosa</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Atelecyclus rotundatus</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Atylus falcatus</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Atylus vedlomensis</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Autolytus sp</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Balanus crenatus</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Bathyporeia elegans</i>	0.00	0.00	265.37	0.00	0.00	50.00	0.00	0.00
<i>Bathyporeia gracilis</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Bathyporeia guillamsoniana</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Bathyporeia pelagica</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Bathyporeia pilosa</i>	0.00	1 330.72	0.00	0.00	0.00	3.85	3.85	0.00
<i>Bathyporeia sarsi</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Branchiostoma lanceolatum</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Callochiton septemvalvis</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Calyptraea chinensis</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Capitella capitata</i>	7.69	11.54	11.54	19.23	23.08	3.85	0.00	0.00
<i>Capitella minima</i>	23.08	0.00	0.00	3.85	3.85	0.00	0.00	0.00
<i>Capitomastus minimus</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Capsella variegata</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Carcinus maenas</i>	46.15	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Caulleriella alata</i>	11.54	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Ceradocus semiserratus</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Cerastoderma edule</i>	0.00	46.15	0.00	3.85	0.00	0.00	0.00	3.13
<i>Cereus pedunculatus</i>	15.38	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Cerianthus lloydi</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Chaetozone caputesocis</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Chaetozone gibber</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Chaetozone setosa</i>	61.54	0.00	0.00	11.54	65.38	0.00	0.00	0.00
<i>Chone dunerii</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Cirriformia tentaculata</i>	119.23	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Clymenura clypeata</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	3.85	0.00	0.00	0.00
<i>Clymenura tricirrata</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

<i>Corbula gibba</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Corophium arenarium</i>	7.69	65.38	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Corophium sp.</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Corophium volutator</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	26.92	0.00	0.00
<i>Crangon crangon</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Crepidula fornicata</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Cumopsis fagei</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Cumopsis goodsir</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	203.84	542.29	0.00	0.00
<i>Cyathura carinata</i>	19.23	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Cymodoce truncata</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Diastylis bradyi</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Diastylis rathkei</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Diastylis sp</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Diogenes pugilator</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Dipolydora caulleryi</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Dipolydora flava</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Dipolydora quadrilobata</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Dipolydora sp.</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Donax vittatus</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Dosinia exoleta</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Echinocardium cordatum</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Ehlersia cornuta</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Emarginula fissura</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Ensis arcuatus</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Ensis directus</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Ensis sp</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Eocuma dolphusi</i>	0.00	0.00	3.85	26.92	61.54	92.30	0.00	0.00
<i>Ephesia peripatus</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Eteone foliosa</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	3.85	3.85	0.00	0.00
<i>Eteone longa</i>	0.00	30.77	0.00	0.00	3.85	0.00	0.00	6.25
<i>Eteone picta</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Eteone sp1</i>	0.00	0.00	0.00	3.85	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Euclymene affinis</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Euclymene oerstedii</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Euclymene palermitana</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Eudorella truncatula</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Eulalia mustela</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Eumida bahusiensis</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Eumida sanguinea</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Eunereis longissima</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Eunice vittata</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Euphosine foliosa</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Eurydice affinis</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Eurydice pulchra</i>	0.00	19.23	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3.13
<i>Eurydice spinigera</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Euspira pulchella</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Eusyllis assimilis</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Eusyllis sp</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Exogone gemmifera</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Exogone hebes</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Galathea sp</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Gammaropsis maculata</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Gammarus locusta</i>	3.85	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Gammarus sp</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	92.00	0.00	0.00
<i>Gari fervensis</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Gastrosaccus nordmani</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Gastrosaccus sanctus</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Gastrosaccus spinifer</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Gibbula magus</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Glycera alba</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Glycera capitata</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Glycera convoluta</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

<i>Glycera fallax</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Glycera oxycephala</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Glycera tridactyla</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	11.54	0.00	0.00	0.00
<i>Glycinde nordmanni</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Glycymeris glycymeris</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Goniada emerita</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Goniadella bobrezkii</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	19.23	0.00	0.00	0.00
<i>Goodallia triangularis</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Gouldia minima</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Harmothoe extenuata</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Harmothoe impar</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Harmothoe sp</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Haustorius arenarius</i>	0.00	7.69	0.00	3.85	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Hediste diversicolor</i>	0.00	11.54	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Hesionura elongata</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Heteromastus filiformis</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Hydrobia ulvae</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Iphinoe trispinosa</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Janira maculosa</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Lanice conchilega</i>	0.00	0.00	0.00	3.85	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Laevicardium crassum</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Laonice cirrata</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Lanice conchilega</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Leptocheirus hirsutimanus</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Leptochelia sp</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Leptochiton asellus</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Lepton squamosum</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Leptosynapta galliennii</i>	0.00	0.00	0.00	7.69	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Leucothoe incisa</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Liocarcinus depurator</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Liocarcinus marmoreus</i>	0.00	0.00	0.00	3.85	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Loripes lucinalis</i>	3.85	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Lucinoma borealis</i>	34.61	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Lumbrineris fragilis</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Lumbrineris gracilis</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Lumbrineris latreilli</i>	0.00	0.00	0.00	3.85	0.00	3.85	0.00	0.00
<i>Lutraria lutraria</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Macoma balthica</i>	0.00	169.22	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Mactra corallina</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	3.85	0.00	0.00	0.00
<i>Magelona filiformis</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Magelona johnstoni</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Magelona mirabilis</i>	0.00	0.00	0.00	3.85	3.85	0.00	0.00	0.00
<i>Malacoceros fuliginosus</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3.13
<i>Malacoceros vulgaris</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Malmgrenia arenicolae</i>	7.69	3.85	0.00	15.38	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Malmgreniella glabra</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Malmgreniella marphysae</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Malmgreniella sp</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Marphysa bellii</i>	7.69	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Megaluropus agilis</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Melinna palmata</i>	3.85	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Metaphoxus fultoni</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Metaphoxus pectinatus</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Microprotopus maculatus</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Microspio mecznikowianus</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Monoculodes carinatus</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Montacuta ferruginosa</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Mya arenaria</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Myriochele heeri</i>	3.85	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Mysella bidentata</i>	0.00	0.00	0.00	42.31	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Nassarius pygmaeus</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Nassarius reticulatus</i>	3.85	0.00	0.00	0.00	7.69	0.00	0.00	0.00

<i>Nebalia bipes</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Nemathelminthes</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Nematonereis unicornis</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Nemertes</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Nemerte sp2</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Nephtys assimilis</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Nephtys caeca</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Nephtys cirrosa</i>	0.00	0.00	19.23	0.00	0.00	7.69	0.00	0.00
<i>Nephtys hombergii</i>	23.08	15.38	0.00	7.69	11.54	26.92	0.00	3.13
<i>Nerinides cantabra</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Notomastus latericeus</i>	11.54	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Nucula hanleyi</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Nucula nitidosa</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Nucula turgida</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Odontosyllis gibba</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Odontosyllis sp</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Oligochetes</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	3.85	0.00	0.00	0.00
<i>Ophelia bicornis</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Ophelia rathkei</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3.85	0.00
<i>Ophelia sp</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Ophiotrix fragilis</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Ophiura ophiura</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Orbinia sertulata</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	19.23	0.00	0.00
<i>Owenia fusiformis</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Pagurus sp</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Pandora albida</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Pandora inaequivalvis</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Paphia rhomboides</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Parambius typicus</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Paranaitis kosteriensis</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Paraonidae sp</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Paraonis fulgens</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Paraonis lyra</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Pariambus typicus</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Parvicardium scabrum</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Pectinaria koreni</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Perioculodes longimanus</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Phascolion strombi</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Phaxas pellucidus</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Philocheras bispinosus</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Pholoe inornata</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Phoronis sp</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Photis longicaudata</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Phtisica marina</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Phyllodoce longipes</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Phyllodoce mucosa</i>	11.54	0.00	0.00	0.00	0.00	19.23	0.00	0.00
<i>Pilumnus hirtellus</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Pinnotheres pisum</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Pionosyllis sp</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Pista cristata</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Poecilochaetus serpens</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Polinices catena</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Polycirrus medusa</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Polycirrus sp</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Polydora ciliata</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Polydora sp</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Pomatoceros lamarcki</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Pontocrates altamarinus</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Pontocrates arenarius</i>	0.00	0.00	0.00	3.85	34.61	3.85	11.54	0.00
<i>Prionospio sp</i>	3.85	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Protodorvillea kefersteini</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Pseudocuma longicorne</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

<i>Pseudomystides limbata</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Pseudoparatanais batei</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Pygospio elegans</i>	11.54	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Sabellidae sp</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Sagartia troglodytes</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Scalibregma celticum</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Scalibregma inflatum</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Schistomeringos rudolphi</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Schistomysis kervillei</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Sclerocheilus minutus</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Scolelepis cirratulus</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Scolelepis squamata</i>	0.00	7.69	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	131.25
<i>Scoletoma tetraura</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Scoloplos armiger</i>	130.76	0.00	0.00	23.08	19.23	0.00	0.00	0.00
<i>Sigalion mathildae</i>	0.00	0.00	0.00	23.08	3.85	0.00	0.00	0.00
<i>Sigalion squamosus</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Siphonocetes kroyeranus</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	3.85	23.08	0.00	0.00
<i>Sipunculien</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	7.69	0.00	0.00	0.00
<i>Sphaerosyllis bulbosa</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Sphaerosyllis hystrix</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Spio decoratus</i>	11.54	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Spio filicornis</i>	0.00	0.00	3.85	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Spio martinensis</i>	3.85	0.00	0.00	11.54	46.15	107.69	0.00	0.00
<i>Spiophanes bombyx</i>	0.00	0.00	50.00	3.85	34.61	0.00	0.00	0.00
<i>Spiophanes kroyeri</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Spisula elliptica</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Spisula subtruncata</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Sthenelais boa</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Streptosyllis bidentata</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Streptosyllis sp.</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Syllis amica</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Syllidia armata</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Syllis gracilis</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	7.69	0.00	0.00	0.00
<i>Syllis hyalina</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Syllis prolifera</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Synchelidium maculatum</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Tanaidace nd</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Tanaissus lilljeborgi</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Tectura virginea</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Tellina fabula</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Tellina pygmaeus</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Tellina tenuis</i>	0.00	0.00	0.00	3.85	3.85	0.00	0.00	0.00
<i>Terebellidae</i>	0.00	0.00	0.00	7.69	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Terebellides stroemii</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Tharyx sp.</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Thia scutellata</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Thracia phaseolina</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Thyasira flexuosa</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Timoclea ovata</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Travisia forbesii</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Trypanosyllis coeliaca</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Tryphosites longipes</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Upogebia deltaura</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Urothoe brevicornis</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Urothoe elegans</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Urothoe marina</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Urothoe poseidonis</i>	0.00	0.00	0.00	11.54	7.69	165.38	0.00	0.00
<i>Venerupis senegalensis</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Venus sp</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Upogebia deltaura</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Urothoe brevicornis</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Websterinereis glauca</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Espèces (ERMS)	SIMF09	SIMF10	SIMF11	SIMF12	SIMF13	SIMF14	SIMF15
<i>Abludomelita obtusata</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Abludomelita obtusata</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Abra alba</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Abra prismatica</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Abra tenuis</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Acanthocardia aculeata</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Acidostoma obesum</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Ampelisca brevicornis</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Ampelisca tenuicornis</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Ampelisca typica</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Ampharete baltica</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Amphilochus spencebatei</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Amphipholis squamata</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Amphiura brachiata</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Antalis vulgaris</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Anthozoaire sp1</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Anthozoaire sp2</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Anthozoaire sp3</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Antalis vulgaris</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Aonides oxycephala</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Aonides paucibranchiata</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Aphelochaeta marioni</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Apseudes latreillii</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Arenicola marina</i>	37.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Aricia foetida</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Aricidea jeffreysi</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Armandia polyophthalma</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Asterias rubens</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Asterina gibbosa</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Atelecyclus rotundatus</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Atylus falcatus</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	20.00	0.00	0.00
<i>Atylus vedlomensis</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Autolytus sp</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Balanus crenatus</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Bathyporeia elegans</i>	0.00	0.00	0.00	66.67	3.33	0.00	0.00
<i>Bathyporeia gracilis</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Bathyporeia guilliamsoniana</i>	3.13	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Bathyporeia pelagica</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Bathyporeia pilosa</i>	962.50	0.00	60.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Bathyporeia sarsi</i>	306.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Branchiostoma lanceolatum</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Callochiton septemvalvis</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Calyptraea chinensis</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Capitella capitata</i>	9.38	6.25	0.00	3.33	16.67	10.00	0.00
<i>Capitella minima</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Capitomastus minimus</i>	0.00	0.00	0.00	3.33	0.00	0.00	0.00
<i>Capsella variegata</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Carcinus maenas</i>	0.00	3.13	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Cauleriella alata</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Ceradocus semiserratus</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Cerastoderma edule</i>	3.13	0.00	3.33	3.33	0.00	3.33	0.00
<i>Cereus pedunculatus</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Cerianthus lloydi</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Chaetozone caputesocis</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Chaetozone gibber</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Chaetozone setosa</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Chone duneri</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Cirriformia tentaculata</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Clymenura clypeata</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Clymenura tricirrata</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

<i>Corbula gibba</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Corophium arenarium</i>	65.63	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Corophium sp.</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Corophium volutator</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3.33
<i>Crangon crangon</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	26.67	3.33
<i>Crepidula fornicata</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	3.33	0.00	0.00
<i>Cumopsis fagei</i>	0.00	0.00	0.00	6.67	0.00	0.00	0.00
<i>Cumopsis goodsir</i>	0.00	0.00	0.00	23.33	13.33	0.00	0.00
<i>Cyathura carinata</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Cymodoce truncata</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Diastylis bradyi</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Diastylis rathkei</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Diastylis sp</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Diogenes pugilator</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Dipolydora caulleryi</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Dipolydora flava</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Dipolydora quadrilobata</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Dipolydora sp.</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Donax vittatus</i>	0.00	0.00	0.00	6.67	0.00	0.00	0.00
<i>Dosinia exoleta</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Echinocardium cordatum</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Ehlersia cornuta</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Emarginula fissura</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Ensis arcuatus</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Ensis directus</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	6.67	0.00	0.00
<i>Ensis sp</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Eocuma dolphusi</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	6.67	0.00	0.00
<i>Ephesia peripatus</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Eteone foliosa</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Eteone longa</i>	3.13	0.00	0.00	0.00	3.33	0.00	0.00
<i>Eteone picta</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Eteone sp1</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Euclymene affinis</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Euclymene oerstedii</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Euclymene palermitana</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Eudorella truncatula</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Eulalia mustela</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Eumida bahusiensis</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Eumida sanguinea</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3.33	0.00
<i>Eunereis longissima</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Eunice vittata</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Euphosine foliosa</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Eurydice affinis</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Eurydice pulchra</i>	0.00	3.13	106.67	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Eurydice spinigera</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Euspira pulchella</i>	0.00	0.00	0.00	3.33	0.00	0.00	0.00
<i>Eusyllis assimilis</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Eusyllis sp</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Exogone gemmifera</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Exogone hebes</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Galathea sp</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Gammaropsis maculata</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Gammarus locusta</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Gammarus sp</i>	0.00	0.00	3.33	90.00	0.00	0.00	0.00
<i>Gari fervensis</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Gastrosaccus nordmani</i>	0.00	0.00	0.00	3.33	0.00	0.00	0.00
<i>Gastrosaccus sanctus</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Gastrosaccus spinifer</i>	0.00	0.00	0.00	30.00	6.67	0.00	0.00
<i>Gibbula magus</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Glycera alba</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Glycera capitata</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Glycera convoluta</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

<i>Glycera fallax</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Glycera oxycephala</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Glycera tridactyla</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Glycinde nordmanni</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	33.33	0.00
<i>Glycymeris glycymeris</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Goniada emerita</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Goniadella bobrezkii</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Goodallia triangularis</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Gouldia minima</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Harmothoe extenuata</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Harmothoe impar</i>	0.00	3.13	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Harmothoe sp</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Haustorius arenarius</i>	0.00	0.00	6.67	0.00	0.00	0.00	3.33
<i>Hediste diversicolor</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3.33
<i>Hesionura elongata</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Heteromastus filiformis</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Hydrobia ulvae</i>	12.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Iphinoe trispinosa</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Janira maculosa</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Lanice conchilega</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Laevicardium crassum</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Laonice cirrata</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Lanice conchilega</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	6.67	0.00
<i>Leptocheirus hirsutimanus</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Leptochelia sp</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Leptochiton asellus</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Lepton squamosum</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Leptosynapta galliennii</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Leucothoe incisa</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Liocarcinus depurator</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Liocarcinus marmoreus</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Loripes lucinalis</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Lucinoma borealis</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Lumbrineris fragilis</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Lumbrineris gracilis</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Lumbrineris latreilli</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Lutraria lutraria</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	3.33	0.00	0.00
<i>Macoma balthica</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	70.00	6.67
<i>Mactra corallina</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Magelona filiformis</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Magelona johnstoni</i>	0.00	0.00	0.00	3.33	0.00	0.00	0.00
<i>Magelona mirabilis</i>	0.00	59.38	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Malacoceros fuliginosus</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Malacoceros vulgaris</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Malmgrenia arenicolae</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Malmgreniella glabra</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Malmgreniella marphysae</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3.33	0.00
<i>Malmgreniella sp</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Marphysa bellii</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Megaluropus agilis</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Melinna palmata</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Metaphoxus fultoni</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Metaphoxus pectinatus</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Microprotopus maculatus</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Microspio mecznikowianus</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Monoculodes carinatus</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Montacuta ferruginosa</i>	0.00	0.00	3.33	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Mya arenaria</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Myriochele heeri</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Mysella bidentata</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	3.33	0.00	0.00
<i>Nassarius pygmaeus</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Nassarius reticulatus</i>	0.00	0.00	10.00	0.00	0.00	0.00	0.00

<i>Nebalia bipes</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Nemathelminthes</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Nematonereis unicornis</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Nemertes</i>	21.88	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Nemerte sp2</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Nephtys assimilis</i>	0.00	0.00	0.00	40.00	203.33	0.00	0.00
<i>Nephtys caeca</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	13.33	0.00	0.00
<i>Nephtys cirrosa</i>	0.00	112.50	0.00	0.00	0.00	26.67	0.00
<i>Nephtys hombergii</i>	3.13	21.88	0.00	0.00	0.00	43.33	0.00
<i>Nerinides cantabra</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Notomastus latericeus</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	3.33	0.00	0.00
<i>Nucula hanleyi</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Nucula nitidosa</i>	0.00	0.00	186.67	3.33	0.00	0.00	0.00
<i>Nucula turgida</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Odontosyllis gibba</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Odontosyllis sp</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Oligochetes</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Ophelia bicornis</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Ophelia rathkei</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Ophelia sp</i>	0.00	0.00	0.00	3.33	0.00	0.00	0.00
<i>Ophiothrix fragilis</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Ophiura ophiura</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Orbinia sertulata</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Owenia fusiformis</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Pagurus sp</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Pandora albida</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Pandora inaequivalvis</i>	0.00	0.00	3.33	26.67	0.00	0.00	0.00
<i>Paphia rhomboides</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Parambium typicus</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Paranaitis kosteriensis</i>	0.00	0.00	0.00	3.33	0.00	0.00	0.00
<i>Paraonidae sp</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Paraonis fulgens</i>	0.00	21.88	0.00	0.00	3.33	0.00	0.00
<i>Paraonis lyra</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Pariambus typicus</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Parvicardium scabrum</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Pectinaria koreni</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Perioculodes longimanus</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Phascolion strombi</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Phaxas pellucidus</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Philocheras bispinosus</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Pholoe inornata</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Phoronis sp</i>	0.00	0.00	0.00	3.33	0.00	0.00	0.00
<i>Photis longicaudata</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Phtisica marina</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Phyllodoce longipes</i>	0.00	0.00	3.33	0.00	3.33	0.00	0.00
<i>Phyllodoce mucosa</i>	0.00	0.00	0.00	3.33	0.00	0.00	0.00
<i>Pilumnus hirtellus</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Pinnotheres pisum</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Pionosyllis sp</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Pista cristata</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Poecilochaetus serpens</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Polinices catena</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Polycirrus medusa</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Polycirrus sp</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Polydora ciliata</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Polydora sp</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	3.33	0.00	0.00
<i>Pomatoceros lamarcki</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Pontocrates altamarinus</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Pontocrates arenarius</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	20.00	0.00	0.00
<i>Prionospio sp</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Protodorvillea kefersteini</i>	0.00	0.00	3.33	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Pseudocuma longicorne</i>	0.00	0.00	3.33	0.00	0.00	0.00	0.00

<i>Pseudomystides limbata</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Pseudoparatanais batei</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Pygospio elegans</i>	109.38	0.00	226.67	0.00	0.00	6.67	0.00
<i>Sabellidae sp</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Sagartia troglodytes</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Scalibregma celticum</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Scalibregma inflatum</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Schistomeringos rudolphi</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Schistomysis kervillei</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3.33	0.00
<i>Sclerocheilus minutus</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Scolelepis cirratulus</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Scolelepis squamata</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Scoletoma tetraura</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Scoloplos armiger</i>	0.00	78.13	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Sigalion mathildae</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Sigalion squamosus</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Siphonocetes kroyeranus</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Sipunculien</i>	0.00	0.00	0.00	6.67	23.33	0.00	0.00
<i>Sphaerosyllis bulbosa</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Sphaerosyllis hystrix</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Spio decoratus</i>	0.00	0.00	0.00	10.00	0.00	0.00	0.00
<i>Spio filicornis</i>	0.00	15.63	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Spio martinensis</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Spiophanes bombyx</i>	0.00	3.13	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Spiophanes kroyeri</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Spisula elliptica</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Spisula subtruncata</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Sthenelais boa</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Streptosyllis bidentata</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Streptosyllis sp.</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Syllis amica</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Syllidia armata</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Syllis gracilis</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Syllis hyalina</i>	0.00	0.00	0.00	3.33	6.67	0.00	0.00
<i>Syllis prolifera</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Synchelidium maculatum</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Tanaidace nd</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Tanaissus lilljeborgi</i>	0.00	3.13	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Tectura virginea</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Tellina fabula</i>	0.00	3.13	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Tellina pygmaeus</i>	0.00	0.00	0.00	3.33	0.00	0.00	0.00
<i>Tellina tenuis</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Terebellidae</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Terebellides stroemii</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Tharyx sp.</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Thia scutellata</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Thracia phaseolina</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Thyasira flexuosa</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Timoclea ovata</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Travisia forbesii</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Trypanosyllis coeliaca</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Tryphosites longipes</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Upogebia deltaura</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Urothoe brevicornis</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Urothoe elegans</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Urothoe marina</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Urothoe poseidonis</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Venerupis senegalensis</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Venus sp</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Upogebia deltaura</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Urothoe brevicornis</i>	471.88	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Websterinereis glauca</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Annexe 7

Planning prévisonnel des actions à mener, par thématique, dans le cadre du contrôle de surveillance Rebent-DCE Seine-Normandie

Planning prévisionnel 2007-2013 pour l'application minimale du contrôle de surveillance benthique en application de la DCE pour le district Seine-Normandie

Thème	Type de suivi	Fréquence	Période	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Macroalgues substrat rocheux intertidal	Stationnel	1 / 3 ans	mars à juillet		X			X		
	Surfacique	1 / 6 ans	juin à août	X						X
Macroalgues substrat rocheux subtidal	Stationnel	1 / 3 à 6 ans	juin à août		X					
	Surfacique	<i>Non préconisé</i>								
algues calcifiées libres subtidales (maërl)	Stationnel	1 / 3 ans	mars-avril	X			X			X
	Surfacique	1 / 6 ans	mars-avril			X				
Blooms algues opportunistes	Stationnel	1 / 1 an	avril à octobre	<i>à définir selon les sites impactés</i>						
	Surfacique	1 / 3 ans	avril à octobre		X	X	X	X	X	X
Herbiers à <i>Zostera marina</i>	Stationnel	1 / 3 ans	fin de printemps à début d'été	X			X			X
	Surfacique	1 / 6 ans	fin de printemps à début d'été		X					
Herbiers à <i>Zostera noltii</i>	Stationnel	<i>Non préconisé</i>								
	Surfacique	1 / 6 ans	juin à septembre		X					
Schorres (dont spartines)	Stationnel	<i>en cours de définition</i>	<i>en cours de définition</i>	<i>à définir</i>						
	Surfacique	1 / 6 ans	<i>en cours de définition</i>	<i>à définir</i>						
Macrozoobenthos substrat meuble intertidal - Eaux Transitions	Stationnel	1 / 1 à 3 ans	septembre-octobre		X			X		
	Surfacique	<i>Non préconisé</i>								
Macrozoobenthos substrat meuble subtidal - Eaux Transitions	Stationnel	1 / 1 à 3 ans	septembre-octobre		X			X		
	Surfacique	<i>Non préconisé</i>								
Macrozoobenthos substrat meuble intertidal - Eaux Côtiers	Stationnel	1 / 1 à 3 ans	mars-avril	X			X			X
	Sites d'appui	1 / 1 an	mars-avril		X	X		X	X	
	Surfacique	<i>Non préconisé</i>								
Macrozoobenthos substrat meuble subtidal - Eaux Côtiers	Stationnel	1 / 1 à 3 ans	mars-avril	X			X			X
	Sites d'appui	1 / 1 an	mars-avril		X	X		X	X	
	Surfacique	<i>Non préconisé</i>								

1^{er} plan de gestion

Fin du premier plan de gestion 2^{ème} plan de gestion