



## Contrat de prestations Ifremer 2016 5 5152 2007

### Contrôle de surveillance 2016 DCE de la faune benthique de substrat meuble des masses d'eau côtière « Côte Nord- Est île d'Oléron - FRFC01 » et « Pertuis Charentais - FRFC02 » : rapport final « Côte Nord-Est île d'Oléron - FRFC01 »



**SAURIAU P.-G., AUBERT F., JOURDE J., PRINEAU M.**

LIENSs, CNRS, Université de la Rochelle,  
2 rue Olympe de Gouges, 17000 La Rochelle



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

**Ifremer**

15 mars 2017



# Sommaire

<b>1 - INTRODUCTION.....</b>	<b>1</b>
<b>2 - MATERIEL &amp; METHODES .....</b>	<b>4</b>
2.1 - STRATEGIE D'ECHANTILLONNAGE .....	4
2.2 - PROTOCOLE DE PRELEVEMENT .....	5
2.2.1 - <i>Prélèvements subtidaux à la benne Van Veen</i> .....	5
2.3 - PRESENTATION DE LA STATION .....	6
2.3.1 - <i>Malconche SM</i> .....	6
2.4 - CALENDRIER DE REALISATION DES OPERATIONS A LA MER .....	7
2.5 - REALISATION ET CONTROLE DES PRELEVEMENTS .....	9
2.5.1 - <i>Malconche : station subtidale</i> .....	9
2.6 - PROTOCOLES D'ANALYSE DES SEDIMENTS .....	10
2.6.1 - <i>Analyse granulométrique</i> .....	11
2.6.2 - <i>Analyse de la matière organique sédimentaire</i> .....	14
2.7 - PROTOCOLE D'ANALYSE DES ECHANTILLONS FAUNISTIQUES .....	14
2.7.1 - <i>Lavage et tri des échantillons</i> .....	14
2.7.2 - <i>Détermination des espèces</i> .....	16
2.8 - QUALITE ECOLOGIQUE BIOLOGIQUE : INDICE M-AMBI.....	17
<b>3 - METADONNEES DANS LA BASE QUADRIGE<sup>2</sup> .....</b>	<b>20</b>
<b>4 - RESULTATS.....</b>	<b>21</b>
4.1 - ANALYSE DES SEDIMENTS .....	21
4.1.1 - <i>Malconche SM</i> .....	21
4.2 - ANALYSE FAUNISTIQUE .....	23
4.2.1.1. <i>Richesse spécifique et abondance spécifique</i> .....	23
4.2.1.1. <i>Histogramme de taille des mollusques</i> .....	24
4.2.1.2. <i>Analyse statut écologique biologique selon M-AMBI</i> .....	29
<b>5 - BILAN SUR LE STATUT ECOLOGIQUE 2016.....</b>	<b>31</b>
<b>6 - BILAN DU TEMPS AGENT .....</b>	<b>32</b>
<b>7 - BILAN DES SAISIES DANS LA BASE QUADRIGE<sup>2</sup>.....</b>	<b>33</b>
<b>8 - BIBLIOGRAPHIE.....</b>	<b>34</b>
<b>9 - ANNEXES .....</b>	<b>39</b>
9.1 - FICHE DES STATIONS DU RESEAU DE SURVEILLANCE DCE.....	39
9.2 - GRANULOMETRIES MALCONCHE SM 2016.....	42
9.3 - DEMANDE D'AJOUT D'UN TAXON REFERENT.....	43

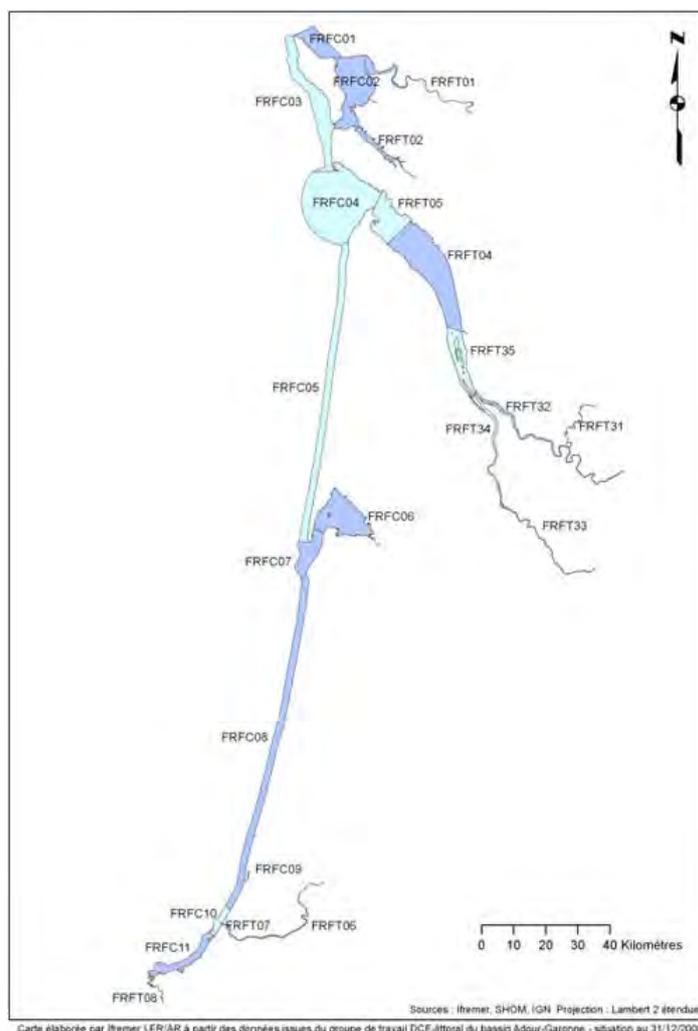


## 1 - Introduction

La Directive Cadre sur l'Eau 2000/60/CE du 23 octobre 2000 établit un nouveau cadre pour une politique communautaire dans le domaine de l'eau. Elle fixait comme objectif général d'atteindre à l'horizon 2015 un bon état écologique (biologique et chimique) des masses d'eaux souterraines et de surface, ces dernières incluant les eaux côtières (MEC) et de transition (MET) ([http://envlit.ifremer.fr/surveillance/directive\\_cadre\\_sur\\_l\\_eau\\_dce](http://envlit.ifremer.fr/surveillance/directive_cadre_sur_l_eau_dce)).

Le contrôle de surveillance de l'état écologique s'effectue, entre autres éléments biologiques, sur les macrophytes, les phanérogames marines et les invertébrés benthiques. C'est parmi ceux-ci que se trouvent les invertébrés marins habitant des substrats meubles soit de petits fonds (benthos subtidal) soit de la zone de balancement des marées ou estrans (benthos intertidal).

Dans le district Adour-Garonne, les deux masses d'eau côtière les plus septentrionales retenues pour le contrôle de surveillance sont « Côte Nord-Est île d'Oléron » FRFC01 et « Pertuis Charentais » FRFC02 qui est située à l'Est de l'île d'Oléron et reçoit les eaux de la Charente (**Figure 1, Annexe**).



**Figure 1** : Masses d'eau côtière « Côte Nord-Est île d'Oléron » FRFC01 et « Pertuis Charentais » FRFC02 dans le bassin Adour-Garonne.

Source [http://envlit.ifremer.fr/surveillance/directive\\_cadre\\_sur\\_l\\_eau\\_dce](http://envlit.ifremer.fr/surveillance/directive_cadre_sur_l_eau_dce)

## **Contrat de prestations Ifremer 2016 5 5152 2007 : invertébrés benthiques**

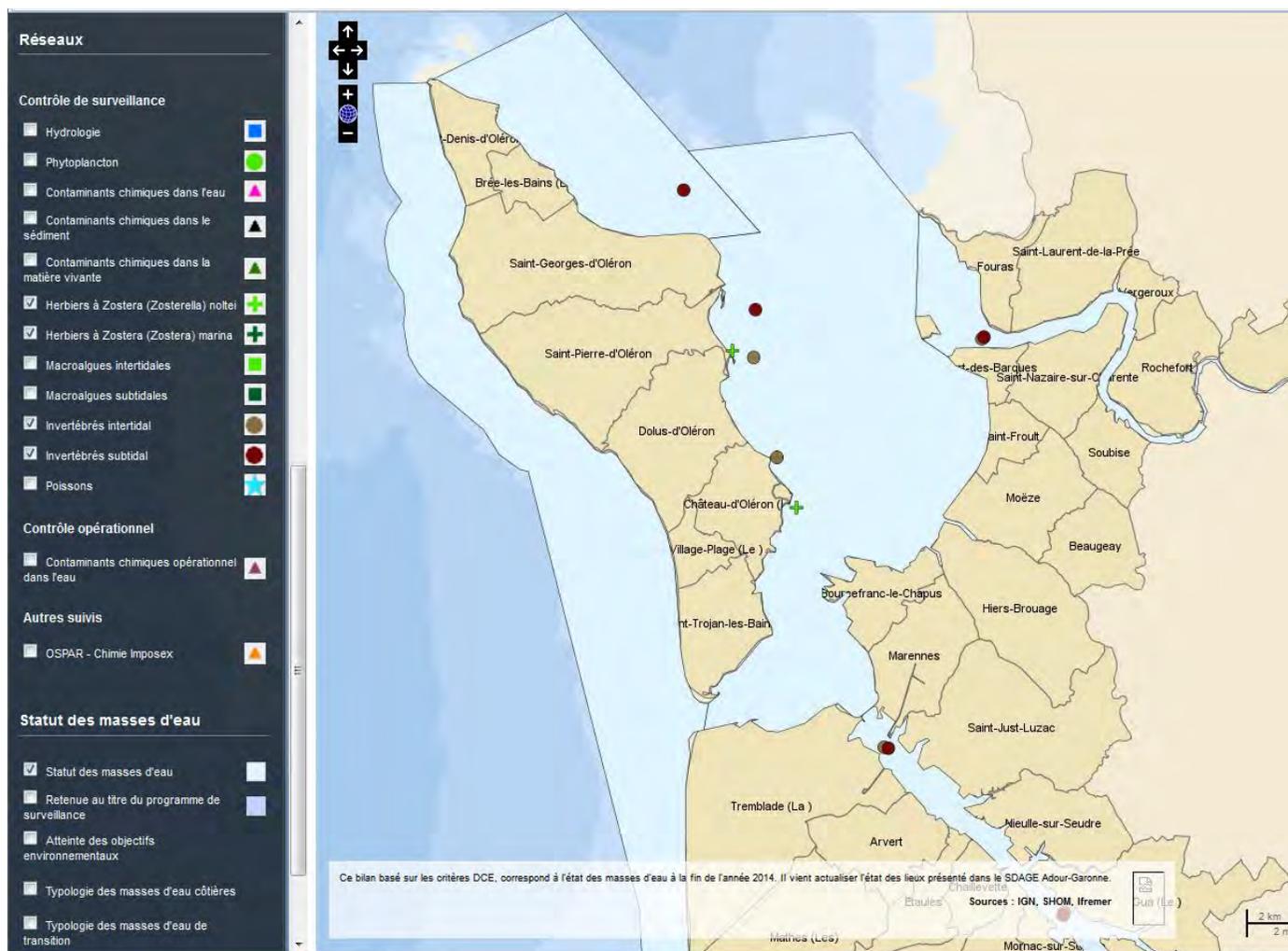
Les opérations de surveillance retenues en 2016 étaient pour chacune des masses d'eau côtière (**Figure 2**):

- « Côte Nord-Est île d'Oléron » FRFC01 :
  - échantillonnage stationnel des invertébrés benthiques de substrat meuble en avril sur une station subtidale Malconche selon le protocole 2014 standardisé Manche-Atlantique (Garcia *et al.* 2014).
  
- « Pertuis Charentais » FRFC02 :
  - échantillonnage stationnel des invertébrés benthiques de substrat meuble en avril sur une station subtidale Boyardville selon le protocole 2014 standardisé Manche-Atlantique (Garcia *et al.* 2014) ;
  - échantillonnage stationnel des invertébrés benthiques de substrat meuble en avril sur deux stations intertidales Bellevue et Les Doux selon le protocole 2014 standardisé Manche-Atlantique (Garcia *et al.* 2014) ;
  - échantillonnage stationnel des herbiers de la zostère naine *Zostera (Zosterella) noltei* Hornemann en septembre sur trois stations Perrotine-Bellevue, Les Doux et Le Château d'Oléron selon le protocole (Auby *et al.* 2012) révisé en 2014 (Auby *et al.* 2014) du contrôle de surveillance DCE des herbiers intertidaux.

**L'objet de ce document est d'exposer la bonne réalisation des suivis stationnels des invertébrés benthiques de substrats meubles subtidaux et intertidaux réalisé en avril 2016 conformément au protocoles DCE de 2014 (Garcia *et al.*, 2014) sur :**

**- la station subtidale Malconche de la masse d'eau côtière « Côte Nord-Est île d'Oléron ».**

## Contrat de prestations Ifremer 2016 5 5152 2007 : invertébrés benthiques

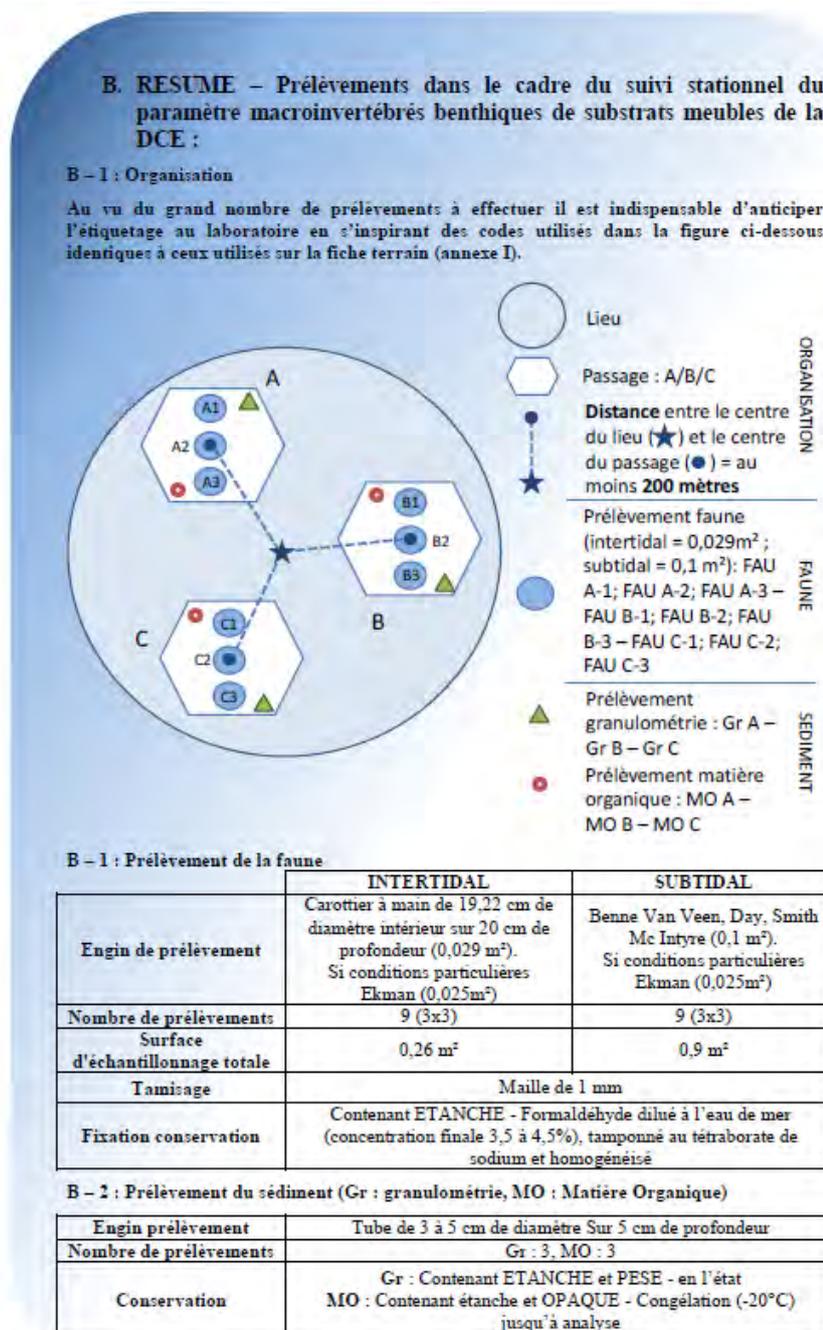


**Figure 2** : Masses d'eau côtière « Côte Nord-Est île d'Oléron » FRFC01 et « Pertuis Charentais - FRFC02 » avec localisation des stations en subtidal Malconche et Boyardville (rond marron foncé), en intertidal Bellevue et Les Doux (rond marron clair) et des trois stations à herbier Perrotine-Bellevue, les Doux et Le Château d'Oléron (croix verte). Source [http://envlit.ifremer.fr/surveillance/directive\\_cadre\\_sur\\_l\\_eau\\_dce](http://envlit.ifremer.fr/surveillance/directive_cadre_sur_l_eau_dce).

## 2 - Matériel & Méthodes

### 2.1 - Stratégie d'échantillonnage

La nouvelle stratégie d'échantillonnage appliquée depuis 2015 est celle définie par Garcia *et al.* (2014). Chaque station (ou lieu) est composée de 3 sous-stations (ou passage) distantes de 200 m et au sein desquelles 3 échantillons faunistiques, 1 échantillon granulométrique et 1 échantillon pour la matière organique sont prélevés (**Figure 3**).



**Figure 3** : Stratégie d'échantillonnage DCE appliquée depuis 2015 (la terminologie est compatible Quadrigé<sup>2</sup>). Source Garcia *et al.* (2014).

## 2.2 - Protocole de prélèvement

### 2.2.1 - Prélèvements subtidaux à la benne Van Veen

Le travail à la benne nécessite la présence de 4 personnes, le pilote du navire aux commandes de la grue hydraulique, une personne pour maintenir la tension du bout sur le cabestan qui s'enroule sur le winch motorisé, deux personnes équipées de gants, casque et bottes de sécurité et ciré pour manipuler la benne en toute sécurité (**Figure 4**).



**Figure 4** : Déroulement des opérations lors d'un prélèvement à la benne Van Veen. Photo P.-G. Sauriau CNRS ©

## 2.3 - Présentation de la station

### 2.3.1 - Malconche SM

Les caractéristiques de cette station, à échantillonner tous les 3 ans, sont rappelées en **Tableau 1** :

- les opérations à la mer sont systématiquement regroupées avec les prélèvements dans la masse d'eau FRFC02 « Pertuis Charentais » ;
- les prélèvements à la mer nécessitent l'utilisation d'une embarcation à faible tirant d'eau, avec grue et possibilités de lavage à bord (**Figure 5**) ;
- les paramètres suivis sont la composition spécifiques et l'abondance par espèce de la macrofaune des invertébrés benthiques ;
- la fréquence est 1 fois tous les 3 ans du plan de gestion pour cette station avec des prélèvements en mars-avril ;
- l'opérateur de prélèvement, de déterminations faunistiques et des analyses granulométriques et de matières organiques est actuellement le laboratoire LIENSs (UMR CNRS – Université de La Rochelle) ;
- cette station est suivie depuis 2007.

**Tableau 1** : Caractéristiques des suivis de la station Malconche.

Station	Malconche
Regroupement	Oui avec opérations à la mer dans la masse d'eau FRFC02 « Pertuis Charentais »
Moyens à la mer	Embarcation côtière avec treuil (navire L'Estran de l'Université de La Rochelle ou bateau de location)
Paramètres	Macrofaune benthique (détermination et abondance) 3 granulométries + 3 matières organiques depuis 2015, antérieurement 1 granulométrie + 1 matière organique
Engin de prélèvement	Benne Van Veen de 0,1 m <sup>2</sup> , 3 x 3 répliqués depuis 2015
Fréquence	mars-avril, tous les 3 ans du plan de gestion
Opérateur prélèvement	LIENSs (CNRS, Université de La Rochelle)
Opérateur tri et détermination	et antérieurement CREMA L'Houmeau (CNRS-Ifremer) puis CRELA (CNRS-Ifremer-Université de La Rochelle)
Opérateur mesure granulométrie	
Opérateur mesure matière organique	
Début prélèvements	2007 (surveillance)

## 2.4 - Calendrier de réalisation des opérations à la mer

Les opérations se sont déroulées sur 1 jour (**Tableau 2**), la station Malconche étant prospectée à bord du navire L'Estran (**Figure 5**) de l'Université de La Rochelle.

Le travail à la mer a mobilisé 4 personnes jour (y compris le pilote) à bord du navire Estran pour cette station subtidale. Le bilan de 4 personnes jour ne comprend ni le temps nécessaire à la préparation des opérations à la mer (1 journée) ni le temps de dépouillement des informations collectées (plusieurs dizaines de jours).

**Tableau 2** : Calendrier des opérations à la mer

Type de contrôle	Masse d'eau	Code	Nom	Nom point (toponymie)	Latitude (D°M,d)	Longitude (D°M,d)	Prélèvement	Type	Date	Nombre personne jour-mer	Opérateur
Contrôle de surveillance	MEC	FRFC01	Côte Nord-Est	<b>Malconche</b>	<b>46°00,490</b>	<b>-1°15,595</b>	Subtidal invertébrés benthiques	Station	01/04/2016	4	LIENSs
			île	A	46°00,600	-1°15,604					
			d'Oléron	B	46°00,422	-1°15,478					
				C	46°00,419	-1°15,710					
<b>Total</b>									<b>1 jour</b>	<b>4 pers. jour</b>	



**Figure 5** : Navire L'ESTRAN de l'Université de La Rochelle utilisé pour l'échantillonnage DCE. Photo P.-G. Sauriau CNRS ©

## 2.5 - Réalisation et contrôle des prélèvements

### 2.5.1 - Malconche : station subtidale

En 2016, seul 1 essai n'a pas fonctionné sur les 10 essais nécessaires à la collecte selon le nouveau protocole DCE (Garcia *et al.*, 2014) de 3 bennes en chacune des 3 sous-stations A, B et C de la station Malconche par 14-14,5 m de fond. Chacune des bennes réussies a été validée car remplie à 100 % (**Figure 6**).



**Figure 6** : Situation géographique de la station Malconche (A) et détails des 9 prélèvements validés avec 3 prélèvements en chacune des 3 sous-stations (B).  
Photo P.-G. Sauriau CNRS ©

## 2.6 - Protocoles d'analyse des sédiments

Le principe général de l'analyse granulométrique à visée biosédimentaire (Chassé & Glémarec 1976) est d'obtenir une estimation du type sédimentaire à partir des 3 principales fractions de sédiments que sont les pélites ( $< 63 \mu\text{m}$ ), les sables ( $63 \mu\text{m} < X < 2 \text{mm}$ ) et les graviers ( $> 2 \text{mm}$ ) selon les coupures communément admises (**Figure 7**).

MOYEN D'ÉTUDE	AFNOR		UNITÉS	CLASSIFICATION	
	$\alpha$	mm	$\Phi$	Wentworth	Cailleux
mesure directe	-24	250-256	-8	BLOCS (BOULDERS)	BLOCS
	-18	63-32	-5	GRAVE (COBBLE)	GALETS
	-6	4	-	CAILLOUX (PEBBLE)	GRAVILLONS
tamisage microscope binoculaire tube de sédimentation	-3	2	1	GRANULES	2 mm
	-2	1,6	0	TRÈS GROSSIER	
	-1	1,25		ARÉNITES (SANDS)	SABLES
	0	1	GROSSIER		
	1	0,8			
	2	0,63	MOYEN	SABLONS	
	3	0,5			
	5	0,315	FIN	200 $\mu\text{m}$	
		0,25			
	9	0,125	TRÈS FIN	SABLONS	
	12	0,0625 - 1/16			
	pipette microscope électronique	14	0,04	5	GROSSIER
17		0,02			
20		0,01	6	MOYEN	
		0,0031 - 1/32	7	FIN	
		0,001 - 1/128	8	TRÈS FIN	
		0,000625 - 1/256	8	TRÈS FIN	
	0,00006	14		LUTITES (CLAYS)	20 $\mu\text{m}$
					2 $\mu\text{m}$
					PRE COLLOIDES

**Figure 7** : Echelle granulométrique AFNOR, unité  $\Phi$  et classifications communes utilisées (Cojan & Renard 1999).

## 2.6.1 - Analyse granulométrique

Pour l'analyse, chaque prélèvement est vidé dans un bol identifié et taré pour être séché à l'étuve à 80-100°C pendant 72h. La masse de sédiment humide est pesée préalablement au séchage puis après séchage afin d'en estimer la quantité de sels. Un sous-échantillon de 100 g (200 g pour les sables) est remouillé dans un défloculant (métaphosphate de sodium à 40 g/l), et malaxé avec une spatule voire éventuellement passé aux ultrasons 20 mn pour désagréger les amas de vase les plus petits. Le lendemain l'échantillon est tamisé à l'eau douce sur maille de 63  $\mu\text{m}$  jusqu'à obtenir un filtrat clair, le but étant d'éliminer les pérites. Le refus de tamis est récupéré et mis à l'étuve à 80-100°C pendant 72h.

L'échantillon est ensuite passé sur une colonne de tamis normalisés AFNOR sur une tamiseuse Retsch (**Figure 8**). La colonne contient 17 tamis (4000  $\mu\text{m}$ , 2000  $\mu\text{m}$ , 1600  $\mu\text{m}$ , 1250  $\mu\text{m}$ , 1000  $\mu\text{m}$ , 800  $\mu\text{m}$ , 630  $\mu\text{m}$ , 500  $\mu\text{m}$ , 400  $\mu\text{m}$ , 315  $\mu\text{m}$ , 250  $\mu\text{m}$ , 200  $\mu\text{m}$ , 160  $\mu\text{m}$ , 125  $\mu\text{m}$ , 100  $\mu\text{m}$ , 80  $\mu\text{m}$ , 63  $\mu\text{m}$ ), répartis en deux passages successifs (4000 à 1600 et 1250 à 63  $\mu\text{m}$ ). Chaque tamis est pesé vide au préalable puis plein avec sa fraction de sédiment après tamisage avec une balance Sartorius FB12CCE-S afin de déterminer le type et la quantité de sédiments dans chaque échantillon. Une précision à 0,01 g est utilisée pour les pesées. La tamiseuse est mise en marche 15 minutes à 2000 vibrations par secondes avec un mouvement vertical de 1,5 mm réglé visuellement à partir de la barrette graduée présente sur le socle noir à la base de la colonne de tamis.



**Figure 8** : Colonne de tamis normalisés AFNOR sur tamiseuse Retsch et balance Sartorius à 0,01 g. Photo P.-G. Sauriau CNRS ©.

## Contrat de prestations Ifremer 2016 5 5152 2007 : invertébrés benthiques

Les tamis sont ultérieurement débarrassés de leurs impuretés grâce à un appareil de nettoyage aux ultrasons Elma (Bioblock Scientific) (**Figure 9**). Cette méthode est considérée aujourd'hui comme la méthode la plus efficace dans les procédés de nettoyage de précision sans influence néfaste sur le maillage des tamis.



A

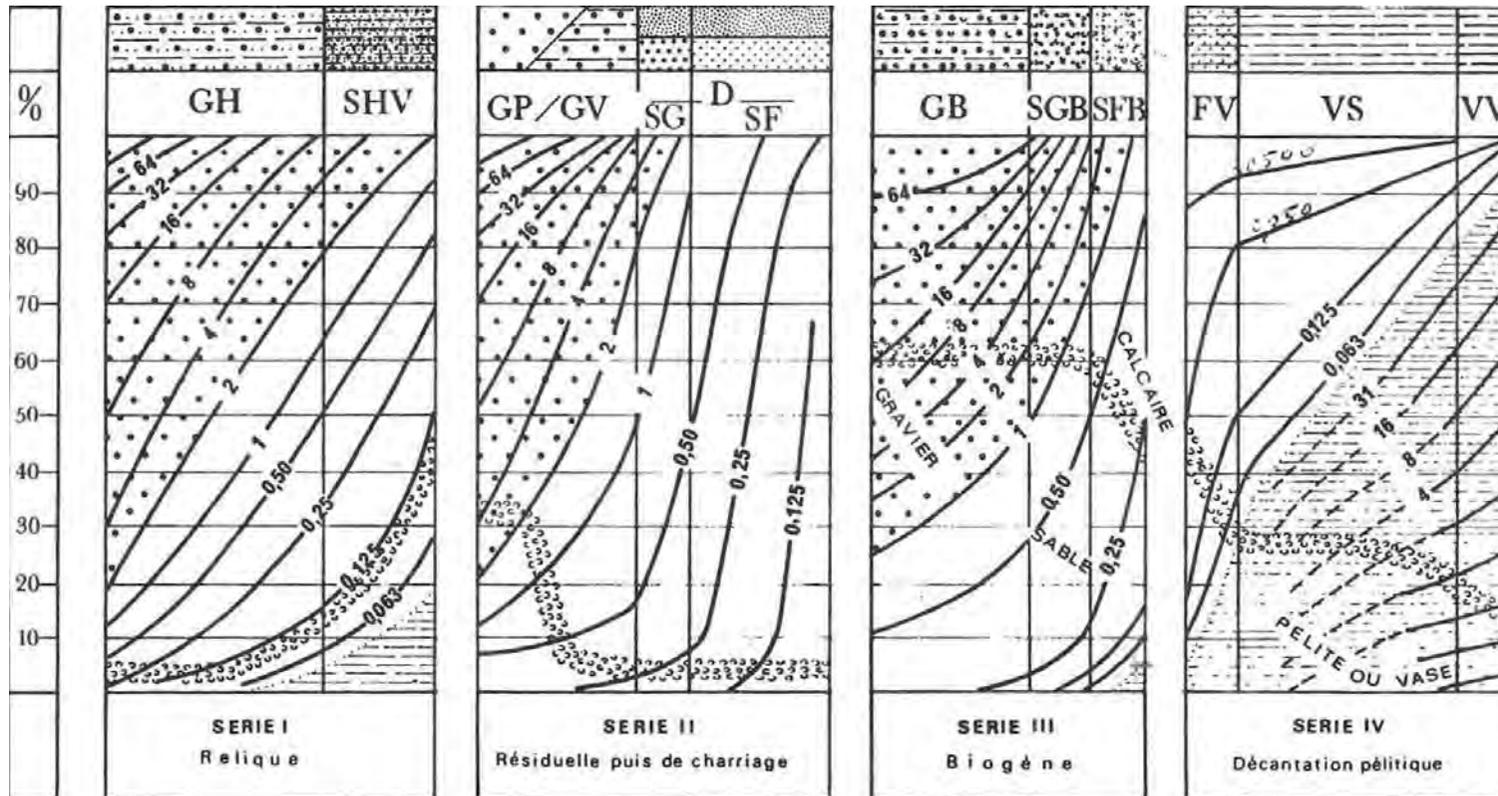


B

**Figure 9** : Bain à ultrasons (A) avec détails du porte tamis et de la collerette en mousse (B) pour maintenir un bol à sédiment. Photo P.-G. Sauriau CNRS ©

## Contrat de prestations Ifremer 2016 5 5152 2007 : invertébrés benthiques

Les résultats des différentes pesées sont ensuite analysées par la macro-procédure GRADISTAT (Blott & Pye 2001), permettant d'obtenir des paramètres de forme et le type de sédiment. Le type de sédiment est alors interprété vis-à-vis de la classification de Chassé & Glémarec (1976) reprise par Hily (1976) dans les Pertuis Charentais (**Figure 10**).



— Légende : A toute verticale du graphique correspond un sédiment déterminé dont on lit, aux intersections avec les courbes d'isodimension, la composition granulométrique en pourcentage pondéral sur l'axe des ordonnées. L'évolution de la teneur moyenne en calcaire est également précisée.

GH graviers hétérogènes sableux, SHV sables hétérogènes plus ou moins envasés  
 GP graviers propres, GV graviers vaseux, SG sables grossiers, SF sables fins  
 GB graviers biogènes, SGB sables grossiers biogènes, SFB sables fins biogènes  
 FV sables fins vaseux, VS vases sableuses, VV vases franches, D sédiments dunaires

**Figure 10** : Type biosédimentaire (Chassé & Glémarec 1976).

## 2.6.2 - Analyse de la matière organique sédimentaire

L'analyse de la teneur en matière organique suit le principe de la perte au feu à 450 °C. Chaque sédiment est référencé par son numéro de station puis mis à l'étuve à 80-100°C 72 h afin d'obtenir un échantillon totalement sec. Les masses des coupelles numérotées sont mesurées ainsi que la masse des coupelles + le sédiment sec (environ 1g) par pesée sur une balance Mettler AE 240 avec une précision à 0,0001 g. Les échantillons sont ensuite placés dans un four à moufles 450°C pendant 5h permettant une crémation effective sur 4h compte tenu de la montée lente en température du four. Des cendres minérales sont ainsi obtenues et sont également pesées sur la même balance après refroidissement dans un dessiccateur à température ambiante.

La formule suivante permet de déterminer la teneur en matières organiques :

$$\% \text{ Matières organiques} = \frac{\text{Matière sèche (g)} - \text{Matière minérale (g)}}{\text{Matière sèche (g)}}$$

La perte au feu est une méthode simple et peu coûteuse mais elle n'est pas très précise vis-à-vis d'une mesure de carbone ou d'azote organique particulière. Elle peut aussi être biaisée lorsque le sédiment renferme une proportion significative d'argile dont l'eau constitutive des feuillets est évaporée à 450°C (Barillé-Boyer *et al.* 2003). Elle permet cependant d'avoir une estimation en première approximation des teneurs en matières organiques des sédiments.

## 2.7 - Protocole d'analyse des échantillons faunistiques

### 2.7.1 - Lavage et tri des échantillons

L'analyse des échantillons faunistiques commence par un lavage sur tamis afin de récupérer leurs eaux de fixation formolée, eaux qui sont récupérées dans des bidons normalisés afin d'être traitées par une entreprise spécialisée. Ce rinçage s'effectue dans un évier spécialement aménagé en extérieur avec connexion directe au bidon de récupération des eaux formolées. Le lavage se termine par un rinçage soigneux afin d'éliminer le maximum de sédiments fins et les résidus formolés (**Figure 11A**). Ce rinçage nécessite généralement d'utiliser une série de tamis (parmi les suivants de 10 mm, 5 mm, 1 mm et 500 µm pour le dernier) de façon à récupérer des refus de tamis homogène en taille.

L'opération de tri des refus de tamis s'effectue en deux étapes successives chacune d'elle réalisée si possible par un opérateur différent :

- Etape 1 : tri à vue par un premier opérateur. Le tri est facilité lorsque la forme des débris coquilliers est homogène (cf. le lavage sur la série de tamis) ou bien lorsque leur faible quantité permet un étalement monocouche dans la bassine de tri. En cas de refus de tamis hétérogène en taille, un tamisage successif sur trois ou quatre mailles de tamis est effectué (10 mm, 5 mm, 1 mm et 0,5 mm) afin d'homogénéiser la taille des débris coquilliers. Le tri à vue est aussi facilité après un rinçage hydraulique des éléments faunistiques les plus légers (**Figure 11B**) avec coloration au rose Bengale (**Figure 11C**) puis lavage (**Figure 11D**).
- Etape 2 : tri de vérification à la loupe binoculaire des refus de tamis les plus fins par un opérateur différent de celui ayant réalisé le premier tri (**Figure 11E**). La

## Contrat de prestations Ifremer 2016 5 5152 2007 : invertébrés benthiques

détection des organismes de la macrofaune (annélides, crustacés, juvéniles de mollusques) est facilitée par une coloration au rose Bengale effectuée de façon à contrôler le temps de coloration (**Figure 11C**). Ce procédé a l'avantage de faciliter la détection des plus petits organismes tout en n'altérant pas ou peu leur coloration d'origine. Le temps de coloration est de l'ordre de quelques dizaines de secondes à moins d'une demi-minute.



**Figure 11** : Opération de rinçage des eaux de fixation puis de lavage à grande eau (A), tri hydraulique (B), coloration des refus de tamis (C) et rinçage (D) puis de tri à la loupe binoculaire des éléments les plus fins. Photos M. Chenoun, M. Sauriau & P. Cajeri CNRS ©.

## 2.7.2 - Détermination des espèces

Les espèces déterminées font partie de la faune macroscopique (macrofaune > 1 mm). Ces espèces peuvent appartenir à :

- l'endofaune (faune vivant dans les sédiments) et vivre isolément ou en association,
- l'épifaune (faune vivant au-dessus des sédiments), être libre de leur mouvement (épifaune vagile) ou bien fixée (épifaune fixée). Dans chacun de ces deux cas, les espèces peuvent vivre isolément ou en colonie.

La nomenclature de la faune suit celle donnée par le World Register of Marine Species (WoRMS) (<http://www.marinespecies.org/index.php>) :

- Chaque espèce est nommée par son non latin binomial de genre et d'espèce suivi du nom de l'auteur l'ayant initialement décrite et de la date de publication de la description, par exemple *Spisula subtruncata* (da Costa, 1778).
- Lorsque un spécimen est abîmé ou lorsqu'un ou des appendices permettant de caractériser l'espèce de ce spécimen est ou sont absents, par exemples palpes, branchies, élytres, tâches oculaires, etc., l'analyse taxinomique ne peut être menée à son terme et seul le nom de genre est utilisé, par exemple *Lineus sp.*
- En cas d'incertitude sur le genre, seul de nom de la famille est utilisé, par exemple **HESIONIDAE** et, en cas d'incertitude sur la famille ou sur les niveaux supérieurs de la taxinomie, seul le nom de l'embranchement, par exemple **NEMERTEA**, est utilisé.

Les déterminations faunistiques s'appuient en particulier sur les ouvrages listés en **Tableau 3**. Les ouvrages généraux de Hayward & Ryland (1990b, a) sont utilisés avec parcimonie, leur analyse révélant que ne sont listées que 75 % de la faune des Pertuis Charentais (de Montaudouin & Sauriau 2000), ce chiffre descendant à 60 % pour les polychètes. La validation des fichiers de saisies et la qualification des données taxinomiques ont été assurées par P.-G. Sauriau (CNRS) et revue pour certaines espèces par J. Jourde (ULR) pour la validation finale des données.

**Tableau 3** : Ouvrages principaux utilisés pour les déterminations taxinomiques.

Embranchement	Ouvrage
Annelida	Fauvel (1923, 1927), Hartmann-Schröder (1971), George & Hartmann-Schröder (1985), Pleijel (1988), Westheide (1990), Pleijel & Dales (1991), Chambers & Muir (1997), Rouse & Pleijel (2001), Dauvin et al. (2006)
Arthropoda	Naylor (1972), Mauchline (1984), Smaldon et al. (1993), Ingle (1996), Dauvin & Bellan-Santini (1988), Bellan-Santini & Dauvin (1988), Dauvin & Bellan-Santini (1996, 2002), Ingle & Christiansen (2004), Martin (2011)
Chordata	Millar (1969, 1970), Degraer et al. (2006)
Cnidaria	Manuel (1988), Wood (2005)
Echinodermata	Southward & Campbell (2006), Martin (2011)
Mollusca	Tebble (1966), Glémarec (1968), Jones & Baxter (1987), Graham (1988), Thompson (1988), Poppe & Goto (1991, 1993), Houart (2001), Degraer et al. (2006), Martin (2011)
Nemertea	Gibson (1994)
Phoronida	Emig (1979)
Sipunculida	Gibbs (2001)

## 2.8 - Qualité écologique biologique : indice M-AMBI

La méthode d'analyse de la qualité écologique biologique est basée sur le concept d'indice biotique :

- Un indice biotique permet de statuer sur l'état écologique d'un fond sédimentaire à partir de la composition faunistique des peuplements qu'il héberge.
- La méthode repose sur la reconnaissance parmi les espèces constitutives du peuplement de cinq groupes écologiques de polluo-sensibilités différentes (Hily 1984) en relation avec la réponse de chaque espèce à la teneur en matière organique des sédiments (**Tableau 4**), que celle-ci soit d'origine pétrolière, anthropique (rejets urbains) ou industrielle comme les résidus de traitement de bois.

**Tableau 4** : Groupes écologiques de polluo-sensibilités différentes (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 dépositivores tubicoles de sub-surface
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	dépositivores tubicoles de surface profitant du film superficiel chargé en matière organique
IV	Opportunistes de second ordre	cycle de vie court (souvent <1 an) proliférant dans les sédiments réduits	dépositivores de sub-surface
V	Opportunistes de premier ordre	prolifèrent dans les sédiments réduits sur l'ensemble de leur épaisseur jusqu'à la surface	dépositivores

- Différents indices ont été proposés (Grall & Glémarec 2003) mais l'un des plus utilisés aujourd'hui est l'AZTI Marine Benthic Index ou AMBI disponible sur le site de l'AZTI (<http://ambi.azti.es/>). Les réflexions menées depuis la proposition initiale de l'AMBI par Borja *et al.* (2000, 2003, 2004) et les difficultés d'interprétation de cet indice comme explicitées par Borja & Muxika (2005) ont abouti à la proposition d'un indice multivarié ou M-AMBI (Muxika *et al.* 2007).
- Cet indice est retenu et utilisé par la France dans le cadre de la DCE à l'issue de sa participation au GIG NEA. Il est basé sur les métriques suivantes :
  - **Richesse spécifique** : la richesse spécifique (RS) se définit classiquement comme le nombre d'espèces recensées à une échelle d'espace déterminée, ici la station ponctuelle.
  - **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) ; par analogie avec la théorie de l'information, ce dernier exprime la diversité d'une communauté en fonction du nombre d'espèces récoltées et du nombre d'individus de chaque espèce (Frontier & Pichod-Viale 1991) :

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

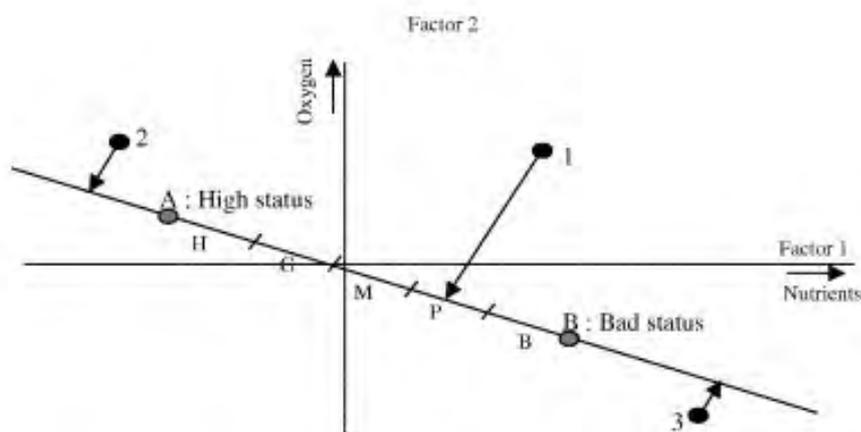
Avec n : nombre d'espèces et  $p_i$  : fréquence relative de l'espèce i dans le prélèvement.

- **AMBI** : cet indice se base sur la reconnaissance parmi les espèces constitutives des peuplements benthiques de cinq groupes écologiques de polluosensibilités différentes (**Tableau 4**) et une pondération particulière de chaque groupe écologique par une constante qui représente le niveau de perturbation auquel les espèces sont associées :

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

Avec GI, GII, GIII, GIV et GV : proportion d'individus de chacun des groupes écologiques.

- Cet indice est calculé pour chaque station à partir d'une analyse factorielle des correspondances, déterminant trois axes perpendiculaires minimisant le critère des moindres carrés (Bald *et al.* 2005). 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 12**). Pour chacun d'eux est calculée 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 12** : Définition du statut des stations échantillonnées par projection sur l'axe factoriel défini par les conditions de référence (Bald *et al.*, 2005).

- Les stations échantillonnées lors du contrôle de surveillance se réfèrent à trois types d'environnement hydrosédimentaires (sables fins plus ou moins envasés subtidiaux, sables fins plus ou moins envasés intertidaux, sables fins à moyens exposés) et, conséquemment, à trois conditions de référence distinctes (**Tableau 5**).

## Contrat de prestations Ifremer 2016 5 5152 2007 : invertébrés benthiques

**Tableau 5** : Conditions de référence retenues pour le calcul de la valeur de M-AMBI dans les eaux côtières par la France.

Environnement hydro-sédimentaire	Etat écologique	AMBI	Diversité de Shannon-Weaver	Richesse spécifique
Sables fins plus ou moins envasés subtidaux	Très bon	1	4	58
Sables fins plus ou moins envasés intertidaux	Très mauvais	6	0	1
Sables (fins à moyens) exposés	Très bon	1	4	35
	Très mauvais	6	0	1
	Très bon	1	3,5	15
	Très mauvais	6	0	1

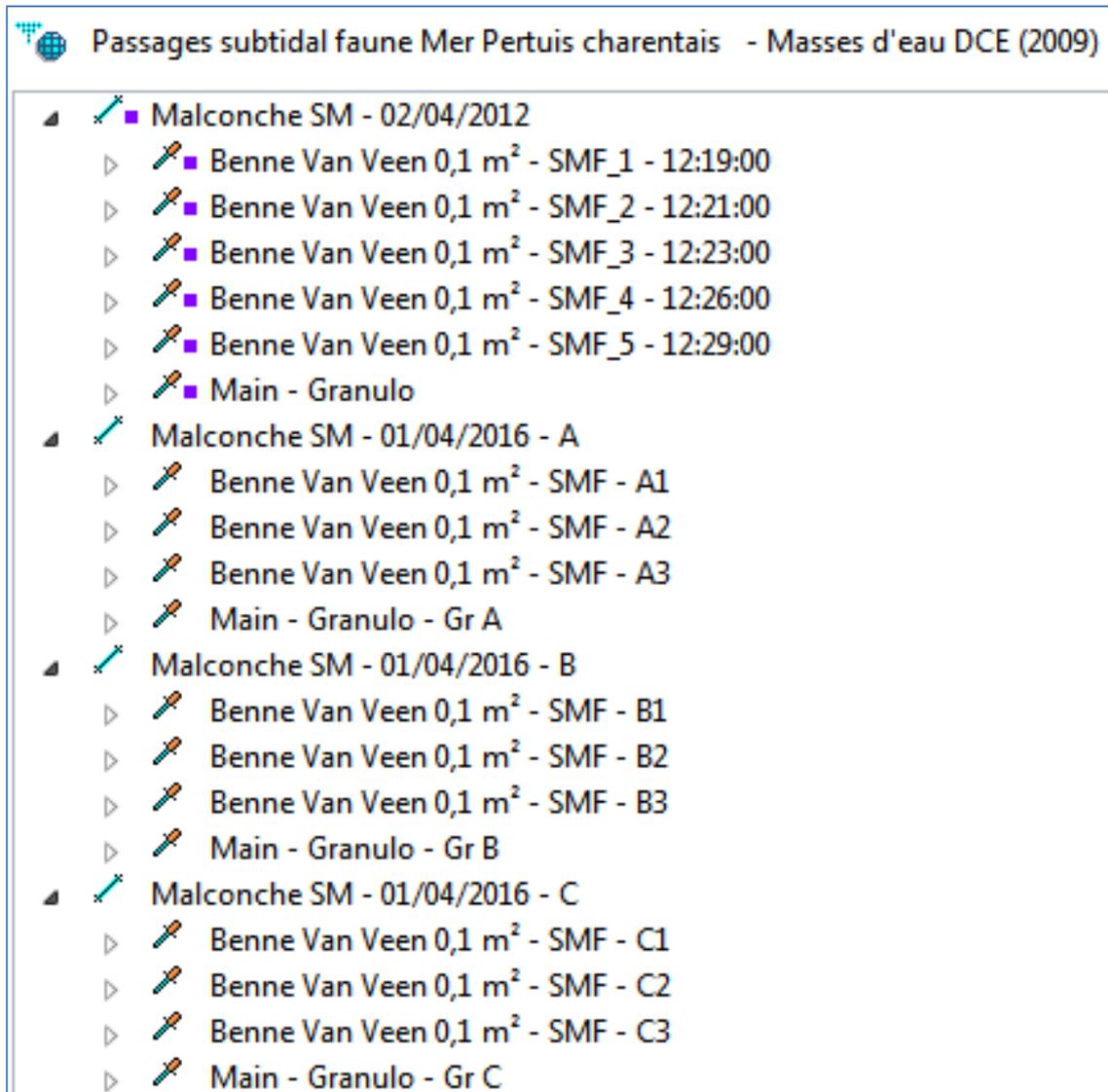
La grille de lecture du M-AMBI, telle qu'adoptée par la France au sein du GIG NEA, est la suivante :

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 indices AMBI et M-AMBI sont calculés à partir du logiciel AMBI 5.0 avec une liste d'espèces datée de novembre 2014 (Borja *et al.* 2012).

### 3 - Métadonnées dans la base Quadrige<sup>2</sup>

La saisie des métadonnées dans la base Quadrige<sup>2</sup> en cohérence avec la nouvelle stratégie d'échantillonnage définie depuis 2015 (Garcia *et al.* 2014) nécessite de modifier la structure des métadonnées relativement à celles anciennement acquises. Depuis 2015, les 3 sous-stations sont considérées comme 3 passages alors qu'auparavant un seul passage était considéré (**Figure 13**). La codification des prélèvements a donc été modifiée (SMF – LettreN° *versus* SMF\_N°) afin de prendre en compte les passages A, B et C et d'individualiser par un code unique les prélèvements 1, 2 et 3 réalisés depuis 2015 en chacun des passages.



**Figure 13** : Structuration des métadonnées depuis 2015 et comparaison avec 2012.

## 4 - Résultats

### 4.1 - Analyse des sédiments

#### 4.1.1 - Malconche SM

L'analyse granulométrique sur environ 100 g de sédiment pour chacune des trois sous-stations (**Tableau 6**) indique que ce sont des sédiments sablo-vaseux à vaso-sableux composés en moyenne de 30 à 50 % de vases et corrélativement de 70 à 50 % de sables fins. Ce sédiment de sables fins dont le mode est à 140 µm avec une taille médiane de 60 – 110 µm possède une distribution unimodale mais un mauvais classement (**Annexe**). Le taux moyen de matières organiques est de  $2,6 \pm 0,9$  % déterminé sur 3 réplicats en chacune des trois sous-stations (**Tableau 7**). Il est nécessaire de remarquer que ces 3 sous-stations sont réparties selon un gradient d'éloignement aux filières à moules de la Malconche qui se traduit par une décroissance des teneurs en vases (20%) et taux de matières organiques (1,4%) en moyenne.

**Tableau 6** : Résultats de l'analyse granulométrique.

Information	Maille de tamis	Sous-station A (%)	Sous-station B (%)	Sous-station C (%)
<b>DATE_ANALYSE</b>	4000	0.16	0.47	0.82
04/04 ; 18/05 et 02/06/2016	2000	0.18	0.24	0.16
<b>OPERATEUR_ANALYSE</b>	1600	0.11	0.19	0.15
LIENSs	1250	0.12	0.24	0.20
<b>NOM_ME</b>	1000	0.00	0.11	0.11
NE Oléron	800	0.08	0.24	0.17
<b>CODE_ME</b>	630	0.11	0.42	0.27
FRFC01	500	0.14	0.48	0.29
<b>NOM_STATION</b>	400	0.31	0.73	0.39
Malconche	315	0.69	0.99	0.50
<b>MOIS_STA</b>	250	2.58	2.21	0.87
Avril	200	5.18	4.73	1.88
<b>CODE_ANNEE</b>	160	5.24	8.97	8.87
2016	125	15.90	21.91	30.12
	100	8.52	9.28	11.15
	80	6.81	8.17	10.02
	63	3.64	4.22	4.31
	< 63µm	50.23	36.40	29.71

**Tableau 7** : Résultats de l'analyse de la teneur en matières organiques.

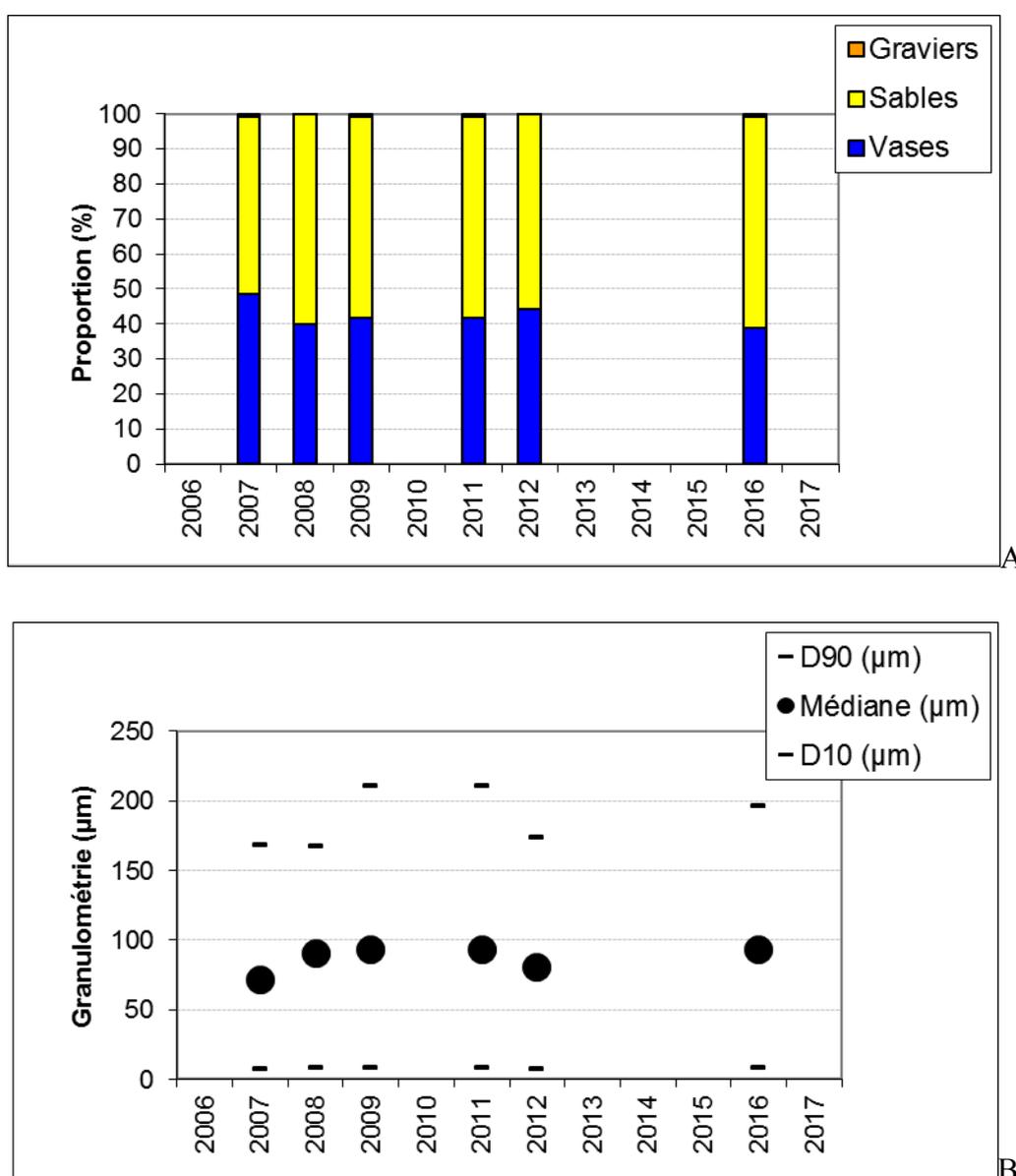
Information		Sous-station A (%)	Sous-station B (%)	Sous-station C (%)
<b>DATE_ANALYSE</b>	19/05/2016	3.63	1.63	2.20
<b>OPERATEUR_ANALYSE</b>	LIENSs	3.88	1.77	2.33
<b>NOM_ME</b>	NE Oléron	3.87	1.72	2.40
<b>CODE_ME</b>	FRFC01			
<b>NOM_STATION</b>	Malconche			
<b>MOIS_STA</b>	avril			
<b>CODE_ANNEE</b>	2016			

## Contrat de prestations Ifremer 2016 5 5152 2007 : invertébrés benthiques

Une analyse comparative des sédiments de cette station échantillonnée depuis 2007 (**Figure 14A**) montre une relative stabilité de sa composition en vases, sables et graviers. Les proportions de vases varient de 39 à 48 % pour des sédiments très peu chargés en graviers. Il faut noter par rapport à la série de données 2007-2014 que la prise en compte d'une correction de salinité ne modifie (en le minorant) que d'une seule unité la proportion de vases. Cette correction peut être considérée comme négligeable dans les conditions d'analyse pour lesquelles la prise d'un échantillon de sédiments se fait avec peu d'eau libre.

La médiane des sédiments varie autour de 90  $\mu\text{m}$  pour ces sables envasés proches des vases sableuses (**Figure 14B**).

Les taux de matières organiques varient entre 2,6 % (le minimum en avril 2016) et 3,7 % (le maximum en avril 2012) mais ces variations compte tenu de la variabilité entre prélèvements ne sont pas significatives au cours du temps. Un taux d'environ 3% de matières organiques caractérise ces sédiments (**Figure 15**).



**Figure 14** : Evolution des proportions en vases, sable et graviers (A) et de la médiane (D50) encadrée par les D10 et D90 ( $\mu\text{m}$ ) pour les sédiments de la station subtidale Malconche.

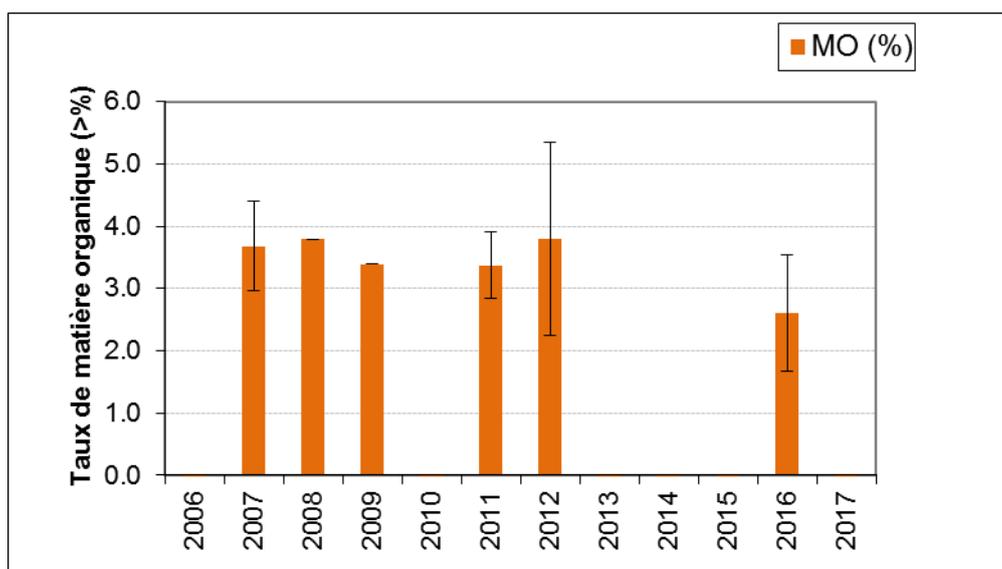


Figure 15 : Evolution des taux de matière organique pour les sédiments de la station Malconche.

## 4.2 - Analyse faunistique

### 4.2.1.1. Richesse spécifique et abondance spécifique

La richesse spécifique totale obtenue en sommant les 9 réplicats est de 95 taxons qui se répartissent en trois embranchements dominants avec 43 espèces d'annélides (45 %) et 24 espèces de mollusques (25%) et 12 espèces d'arthropodes (13%) (Figure 16). Les mollusques sont les plus abondants avec en moyenne 61% des abondances suivis des annélides avec 30% des abondances et des échinodermes à 4% des abondances (Figure 17).

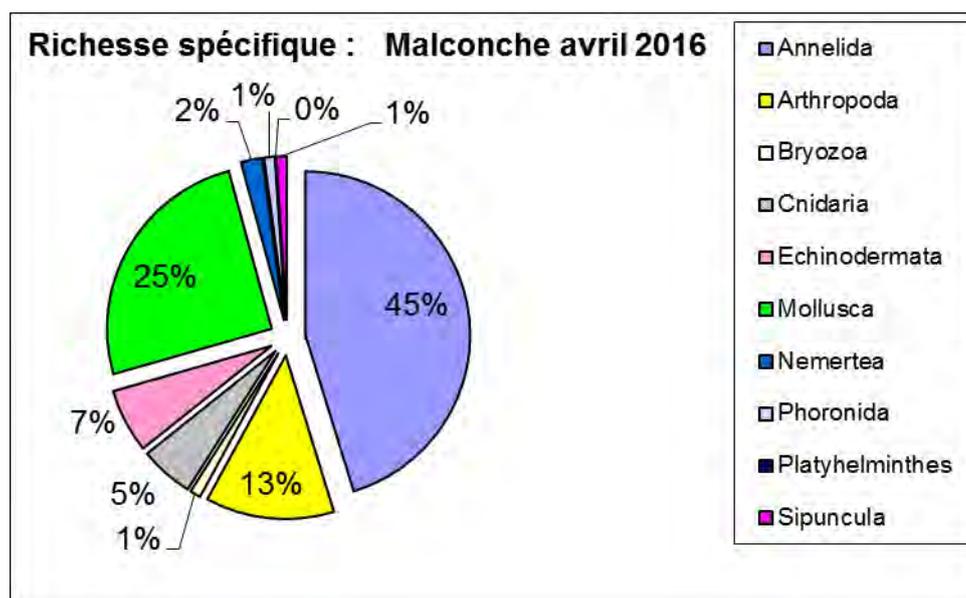
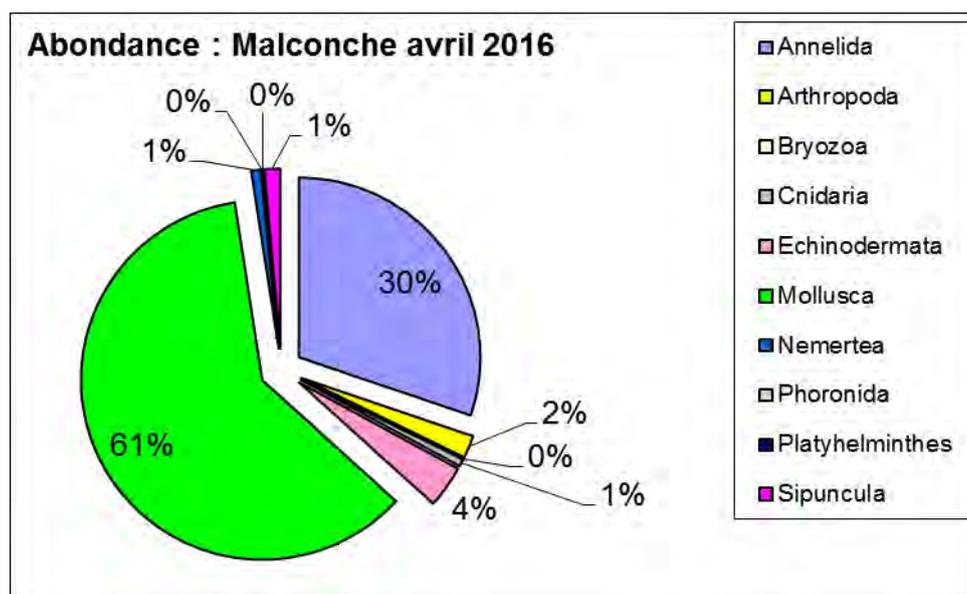


Figure 16 : Répartition des taxons par embranchement selon le nombre d'espèces.



**Figure 17** : Répartition des taxons par embranchement selon les abondances.

L'analyse succincte du **Tableau 8** des richesses et abondances spécifiques par réplicat montre que :

- La richesse spécifique par réplicat varie peu autour de 40 – 49 espèces ;
- Les abondances par réplicat varient du simple ou double de 2400 à 5500 individus par m<sup>2</sup> pour une valeur moyenne avec son intervalle de confiance à 95 % d'environ 3800 ± 200 individus par m<sup>2</sup> ;
- Les quatre espèces les plus abondantes sont les mollusques *Corbula gibba* (22%), *Kurtiella bidentata* (22%) et *Abra alba* (6%) et l'annélide polychète *Euclymene* sp. (12%).
- Au moins 23 espèces sont rares avec un seul individu collecté sur la station parmi lesquels 10 annélides polychètes, 4 arthropodes, 2 cnidaires et 7 mollusques.

#### 4.2.1.1. Histogramme de taille des mollusques

L'histogramme de taille des mollusques montre que les individus sont en grande majorité de petite taille mais trois modes principaux s'individualisent à 2-3 mm, 7-8 mm et 19-20 mm pour respectivement les trois espèces *Kurtiella bidentata*, *Corbula gibba* et *Antalis novemcostata*. Les plus grands individus sont des couteaux *Solen marginatus* jusqu'à 110 mm (**Figure 18**).

Contrat de prestations Ifremer 2016 5 5152 2007 : invertébrés benthiques

Tableau 8 : Richesse et abondances spécifiques de la station et pour chaque répliquat.

Richesse spécifique		49	40	45	44	49	49	40	41	49	96	23	
Abondance totale au m <sup>2</sup>		3050	2740	3200	2420	4690	3810	4160	4580	5490	3793	196	
DENSITE_STA		Avril											
		NOM_STA CODE_REPLICAT											
		Malconche									Total général		
PHYLUM_ESPECE	GENRE_ESPECE	A1	A2	A3	B1	B2	B3	C1	C2	C3			
Annelida	<i>Ampharete lindstroemi</i>	13	8	17	4	24	11	7	16	9	109	3%	
	<i>Amphicteis gunneri</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0%	
	<i>Aonides paucibranchiata</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	1	2	0%	
	<i>Aonides sp.</i>	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0%	
	<i>Aphrodita aculeata</i>	0	0	1	0	0	1	0	0	0	2	0%	
	<i>Chaetozone sp.</i>	2	1	3	2	2	3	0	0	0	13	0%	
	<i>Clymenura sp.</i>	0	0	0	0	2	2	1	2	2	9	0%	
	<i>Diopatra biscayensis</i>	1	1	1	1	2	0	1	0	0	7	0%	
	<i>Dipolydora sp.</i>	0	1	2	1	1	0	0	0	0	5	0%	
	<i>Eteone barbata</i>	0	0	0	0	1	0	0	1	0	2	0%	
	<i>Euclymene sp.</i>	43	48	64	29	70	26	34	55	32	401	12%	
	<i>Glycera tridactyla</i>	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0%	
	<i>Glycera unicornis</i>	2	2	4	4	2	3	2	2	1	22	1%	
	<i>Glycinde nordmanni</i>	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0%	
	<i>Heteromastus filiformis</i>	10	2	3	5	3	2	1	2	5	33	1%	
	<i>Kirkegaardia sp.</i>	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0%	
	<i>Lagis koreni</i>	1	1	0	0	3	1	2	2	3	13	0%	
	<i>Lanice conchilega</i>	1	0	0	1	0	1	1	2	0	6	0%	
	<i>Lumbrineris sp.</i>	0	0	0	1	1	0	0	0	1	3	0%	
	<i>Magelona alleni</i>	7	14	13	3	5	4	2	1	5	54	2%	
	<i>Maldane glebifex</i>	0	0	0	0	1	1	0	0	1	3	0%	
	<i>Malmgrenia lilianae</i>	2	1	1	0	0	2	1	5	7	19	1%	
	<i>Melinna palmata</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0%	
	<i>Neoamphitrite edwardsi</i>	0	0	1	1	1	1	1	0	0	5	0%	
	<i>Nephtys cirrosa</i>	1	2	0	1	1	2	5	3	4	19	1%	
	<i>Nephtys hombergii</i>	0	0	0	0	1	0	0	1	0	2	0%	
	<i>Nereis lamellosa</i>	0	1	0	0	1	0	0	0	0	2	0%	

Contrat de prestations Ifremer 2016 5 5152 2007 : invertébrés benthiques

	<i>Notomastus latericeus</i>	14	11	15	15	18	6	16	25	25	145	4%
	<i>Owenia fusiformis</i>	5	5	5	3	3	4	1	0	4	30	1%
	<i>Pherusa monilifera</i>	2	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0%
	<i>Pholoe inornata</i>	6	3	0	1	6	4	1	0	3	24	1%
	<i>Phyllodoce lineata</i>	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0%
	<i>Podarkeopsis capensis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0%
	<i>Poecilochaetus serpens</i>	0	0	0	1	2	0	0	0	0	3	0%
	<i>Sabella pavonina</i>	1	1	0	0	1	0	1	0	0	4	0%
	<i>Sabellaria spinulosa</i>	1	2	0	7	1	0	1	1	4	17	0%
	<i>Spiochaetopterus costarum</i>	6	0	10	2	2	2	4	6	9	41	1%
	<i>Spionidae</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	3	3	0%
	<i>Spiophanes kroyeri</i>	0	0	0	0	0	0	0	2	1	3	0%
	<i>Spirobranchus lamarcki</i>	1	0	1	0	0	0	0	0	0	2	0%
	<i>Sthenelais boa</i>	0	3	3	4	3	3	1	0	0	17	0%
	<i>Sthenelais limicola</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0%
	<i>Terebellidae</i>	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0%
Arthropoda	<i>Abludomelita obtusata</i>	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0%
	<i>Ampelisca spinipes</i>	2	2	2	3	1	5	2	9	9	35	1%
	<i>Amphibalanus improvisus</i>	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0%
	<i>Anapagurus hyndmanni</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0%
	<i>Anoplodactylus petiolatus</i>	1	2	1	0	0	0	0	1	1	6	0%
	<i>Asthenognathus atlanticus</i>	1	1	0	1	0	0	0	1	1	5	0%
	<i>Diastylis laevis</i>	0	0	0	0	2	1	0	1	2	6	0%
	<i>Eudorella truncatula</i>	0	1	0	0	2	1	0	0	0	4	0%
	<i>Iphinoe trispinosa</i>	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0%
	<i>Photis longicaudata</i>	0	0	0	0	0	0	0	2	0	2	0%
	<i>Pinnotheres pisum</i>	0	0	2	0	0	0	0	0	0	2	0%
	<i>Pisidia longicornis</i>	1	1	3	0	0	0	0	0	0	5	0%
Bryozoa	<i>Chartella papyracea</i>	0	0	0	0	1	0	0	1	0	2	0%
Chordata	<i>Molgula sp.</i>	1	0	0	1	0	0	0	0	0	2	0%
Cnidaria	<i>Aglaophenia sp.</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0%
	<i>Edwardsia claparedii</i>	1	0	2	1	0	0	0	3	0	7	0%
	<i>Gonothyraea loveni</i>	1	1	0	0	0	0	0	1	2	5	0%
	<i>Sagartia troglodytes</i>	3	2	1	0	0	0	2	0	0	8	0%
	<i>Virgularia sp.</i>	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0%

**Contrat de prestations Ifremer 2016 5 5152 2007 : invertébrés benthiques**

Echinodermata	<i>Acrocnida brachiata</i>	1	0	0	1	1	1	2	0	2	8	0%
	<i>Amphiura filiformis</i>	12	6	5	9	8	7	7	12	16	82	2%
	<i>Leptosynapta inhaerens</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	2	3	0%
	<i>Ophiura albida</i>	0	0	0	1	0	3	0	0	0	4	0%
	<i>Ophiura ophiura</i>	2	1	4	0	0	3	2	0	1	13	0%
	<i>Ophiura sarsii</i>	8	2	1	1	3	0	1	1	3	20	1%
Mollusca	<i>Abra alba</i>	27	33	33	17	25	17	29	14	25	220	6%
	<i>Acanthocardia paucicostata</i>	0	0	0	0	0	2	0	0	0	2	0%
	<i>Aequipecten opercularis</i>	0	0	4	0	0	2	0	0	0	6	0%
	<i>Anomia ephippium</i>	0	0	1	0	1	0	0	0	1	3	0%
	<i>Antalis novemcostata</i>	6	4	6	6	3	2	5	3	7	42	1%
	<i>Calyptraea chinensis</i>	0	1	2	8	8	7	3	6	4	39	1%
	<i>Corbula gibba</i>	18	22	22	58	118	97	162	155	110	762	22%
	<i>Crepidula fornicata</i>	2	0	26	4	2	1	4	0	5	44	1%
	<i>Cylichna cylindracea</i>	3	9	2	0	9	2	4	3	6	38	1%
	<i>Euspira nitida</i>	0	0	1	1	0	1	1	1	0	5	0%
	<i>Hyala vitrea</i>	4	0	1	1	8	0	4	0	1	19	1%
	<i>Kurtiella bidentata</i>	70	69	34	28	102	124	73	80	185	765	22%
	<i>Lutraria angustior</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0%
	<i>Lutraria lutraria</i>	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0%
	<i>Musculus costulatus</i>	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0%
	<i>Nucula nitidosa</i>	5	0	6	1	4	5	17	22	21	81	2%
	<i>Pandora inaequalvis</i>	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0%
	<i>Pharus legumen</i>	0	0	1	0	0	0	0	1	1	3	0%
	<i>Phaxas pellucidus</i>	3	1	5	1	3	4	5	4	0	26	1%
	<i>Solen marginatus</i>	2	1	1	2	0	1	2	0	1	10	0%
	<i>Spisula subtruncata</i>	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0%
<i>Tritia pygmaea</i>	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0%	
<i>Tritia reticulata</i>	0	0	0	0	0	1	0	1	0	2	0%	
<i>Turritella communis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0%	
Nemertea	NEMERTEA	1	4	3	2	2	2	1	1	1	17	0%
	<i>Tubulanus polymorphus</i>	2	2	0	1	1	1	0	3	2	12	0%
Phoronida	<i>Phoronis</i> sp.	0	1	0	0	2	0	0	0	2	5	0%
Sipuncula	<i>Phascolion (Phascolion) strombus strombus</i>	4	1	4	5	4	6	6	5	14	49	1%

Contrat de prestations Ifremer 2016 5 5152 2007 : invertébrés benthiques

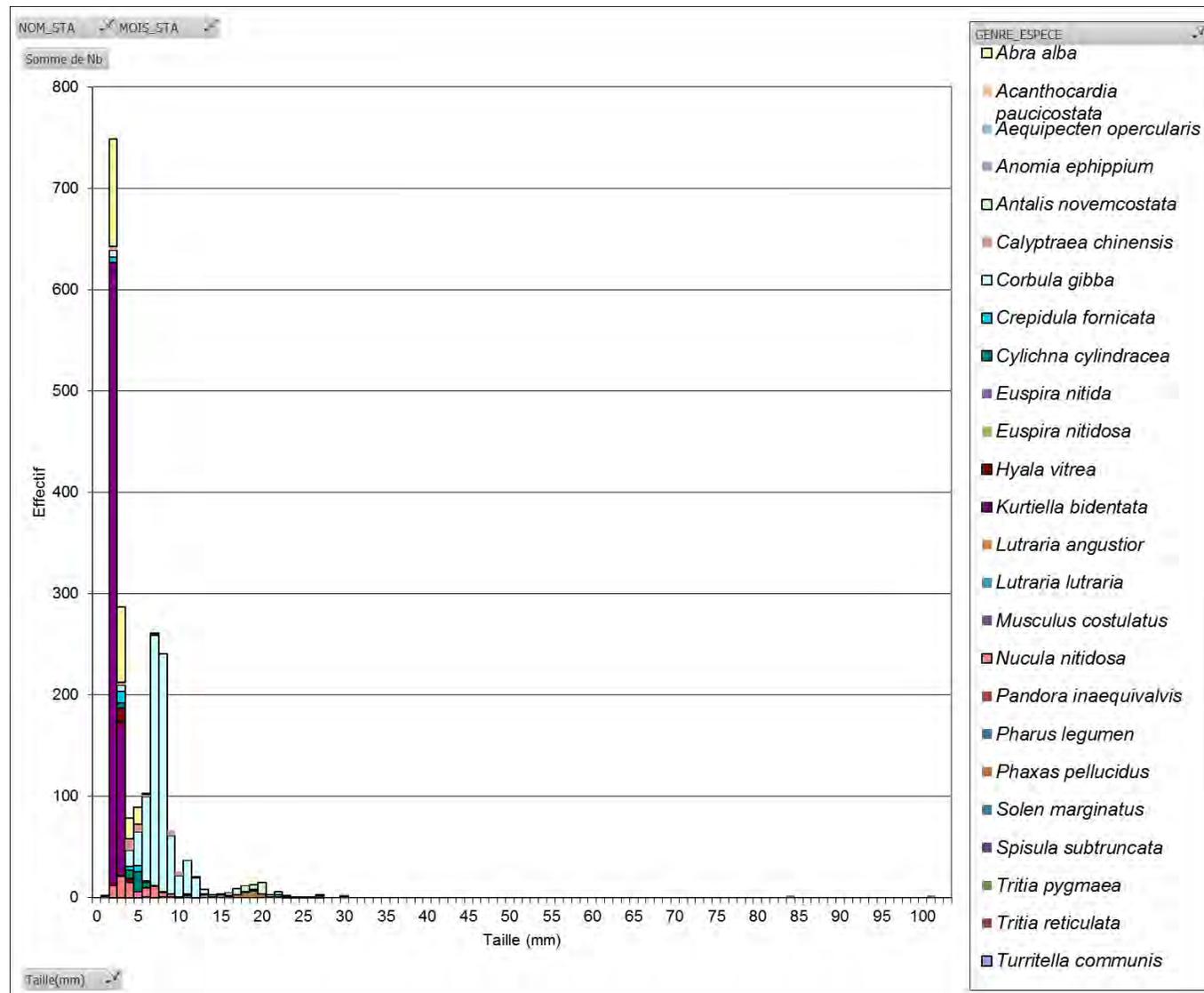


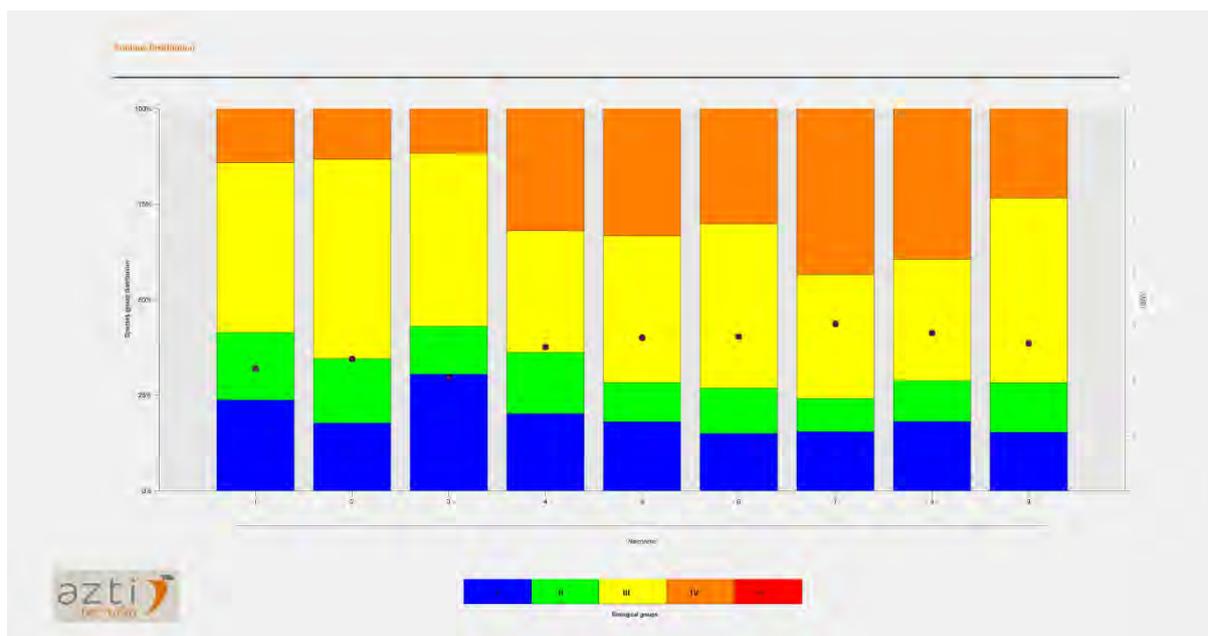
Figure 18 : Histogramme de taille des mollusques pour les 9 réplicats.

#### 4.2.1.2. Analyse statut écologique biologique selon M-AMBI

Parmi les individus recensés, 19% appartiennent au groupe écologique I des espèces sensibles, 13% au groupe II, 41% au groupe III, 28% au groupe IV et aucun au groupe V des espèces opportunistes de premier ordre (**Figure 19**).

L'indice AMBI est de 2,6 avec une diversité de 4,05 pour 95 taxons retenus.

Le calcul de l'indice M-AMBI réalisé sur le regroupement des 9 répliquats par station et avec comme condition de référence une station de sables fins plus ou moins envasés subtidaux (1, 4, 58) fournit une valeur de 1 suggérant un très bon état écologique biologique.



**Figure 19** : Proportion des groupes écologiques dans les 9 répliquats (1 à 9 en abscisse et pourcentage en ordonnées).

Le calcul de l'indice M-AMBI réalisé sur le regroupement des 9 répliquats par station fournit une valeur mais il a été reconnu que d'utiliser un jeu de données trop restreint (une seule station) conduit à des surestimations du M-AMBI (Ruellet & Dauvin 2008). Cette valeur ne devrait donc pas être retenue pour estimer le statut écologique biologique de cette station. Ce problème de surestimation est lié à l'utilisation d'une analyse factorielle dans le calcul de l'indice M-AMBI, analyse qui est sensible au nombre d'observations soumises à l'analyse (Muxika *et al.* 2007, Borja *et al.* 2008). De fait il est recommandé d'utiliser au moins 50 stations afin d'en stabiliser les résultats individuels (Borja & Mader 2008).

La procédure générale sera donc d'utiliser le jeu de données acquis sur cette station avec l'ensemble des stations du littoral atlantique pour en estimer le statut écologique biologique sans biais. Cependant, il doit être noté que ce biais de calcul est généralement faible et de l'ordre de la fraction de l'unité de l'indice. Cette correction de biais de calcul n'est ici très probablement pas en mesure de modifier la valeur de l'indice M-AMBI qui restera dans la gamme de l'état écologique biologique déterminé.

## Contrat de prestations Ifremer 2016 5 5152 2007 : invertébrés benthiques

Le bilan de l'évaluation de l'état écologique biologique annuel sur l'élément de qualité « Invertébrés benthiques subtidaux » de la station Malconche est entre 2007 et 2016 TRES BON (**Tableau 9**). Des détails peuvent être obtenus dans les rapports DCE des années concernées (Sauriau *et al.* 2009, Sauriau *et al.* 2012).

**Tableau 9** : Bilan du statut écologique biologique de la station Malconche échantillonnée depuis 2007 sur l'élément de qualité « invertébrés benthiques subtidaux »

Année	Mois	Statut écologique biologique Invertébrés benthiques subtidaux
2007	Avril	TRES BON
2007	Octobre	TRES BON
2008	Avril	TRES BON
2009	Avril	TRES BON
2011	Avril	TRES BON
2012	Avril	TRES BON
2016	Avril	TRES BON

Ces éléments sont disponibles dans l'atlas DCE Adour-Garonne ([http://envlit.ifremer.fr/var/envlit/storage/documents/atlas\\_DCE/scripts/site/carte.php?map=AG](http://envlit.ifremer.fr/var/envlit/storage/documents/atlas_DCE/scripts/site/carte.php?map=AG)) dans la rubrique invertébrés benthiques, résultats pour la masse d'eau FRFC01 ([http://envlit.ifremer.fr/var/envlit/storage/documents/atlas\\_DCE/scripts/site/carte.php?map=AG](http://envlit.ifremer.fr/var/envlit/storage/documents/atlas_DCE/scripts/site/carte.php?map=AG)).

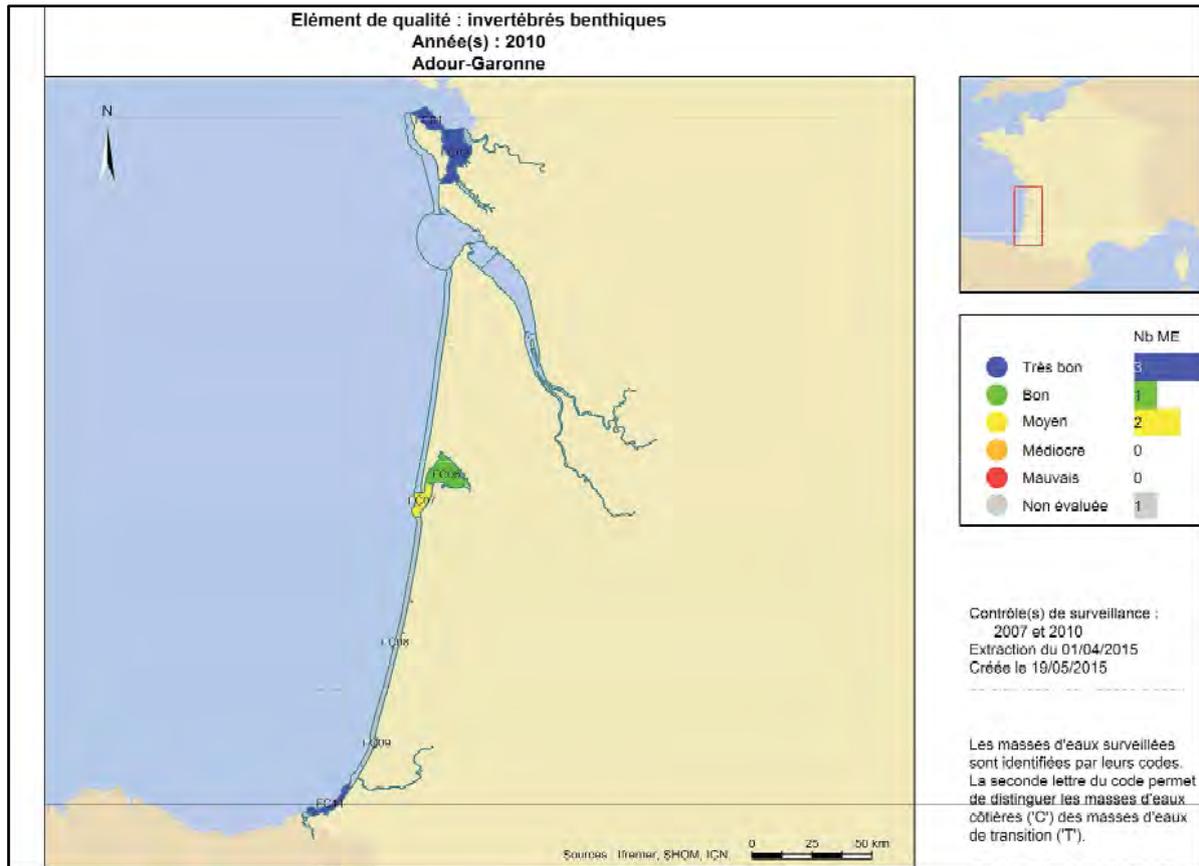
Malconche		INDICES		INDICATEUR	
Année	Période suivie	Richesse spécifique	Diversité spécifique	AMBI	M-AMBI
2007	Printemps	70	4,80	1,45	1
2007	Automne	73	3,85	2,41	1
2008	Printemps	95	4,11	2,07	1
2009	Printemps	84	4,19	1,44	1
2011	Printemps	100	4,75	1,09	1
2012	Printemps	77	3,78	1,25	1
2016	Printemps	95	4,05	2,63	1

Grille de lecture du M-AMBI	[1-0,77[	[0,77-0,53[	[0,53-0,39[	[0,39-0,2[	[0,2-0]
Etat écologique	très bon	bon	moyen	médiocre	mauvais

## 5 - Bilan sur le statut écologique 2016

Le bilan de l'évaluation de l'état écologique biologique sur l'élément de qualité « Invertébrés benthiques subtidaux » de la station Malconche est pour l'année 2016 très bon et s'inscrit dans la continuité des évaluations depuis 2007.

Ces derniers résultats 2016 sont concordants avec ceux de l'évaluation trisannuelle de 2010 par Ifremer pour cette même masse d'eau (**Figure 20**) sur la base de l'analyse du statut écologique biologique pour l'élément de qualité « invertébrés benthiques » (Garcia *et al.* 2015).



**Figure 20** : Evaluation 2010 de l'état écologique biologique pour l'élément de qualité « invertébrés benthiques », en Adour-Garonne. Source Garcia *et al.* (2015).

## 6 - Bilan du temps agent

La réalisation des analyses biologiques et sédimentaires sur la station de Malconche échantillonnée en avril 2016 a mobilisé (**Tableau 10**) :

- 1 personne-jour pour la préparation des missions à la mer (y compris l'entretien du matériel) ;
- 4 personnes-jour pour les prélèvements en mer ;
- 2 personnes-jour pour les analyses granulométriques et teneur en matière organique ;
- 13 personnes jour pour le lavage et tri faunistique ;
- 14 personnes-jour pour les déterminations faunistiques ;
- 3 personnes jour pour la saisie des données sous tableur et Quadrige ;
- 4 personnes jour pour la rédaction.

**Tableau 10** : Effort en personne-jour pour chacune des opérations afférentes au contrôle de surveillance 2016 pour l'élément de qualité « invertébrés benthiques » de la station « Malconche ».

Opération	Nombre (personne-jour)
Préparation opération à la mer	1
Opération à la mer	4
Granulométrie + matière organique	1 + 1
Lavage + tri faunistique	13
Déterminations taxinomiques, validation & qualification taxinomique	14
Saisie données, validation fichier	1
Saisies Quadrige <sup>2</sup> (métadonnées, données)	2
Rédaction	
- rapports intermédiaires	2
- rapport final	2
<b>Total</b>	<b>41</b>

Au total la réalisation des prélèvements, leur analyse sédimentaire et faunistique et leur saisie avec validation a mobilisé un effort de 41 personnes jour. Cela correspond en équivalent temps plein de 20 jours ouvrés par mois à un total de 2,1 mois de travail à temps plein pour une seule personne. La richesse spécifique de cette station explique ce bilan.

## 7 - Bilan des saisies dans la base Quadrigé<sup>2</sup>

La saisie des métadonnées de la station Malconche SM est à jour de 2016 y compris la saisie des photos exposant les opérations à la mer et la qualification des prélèvements.

La saisie des données 2016 de cette station a été réalisée grâce au fichier de reprise ([http://wwz.ifremer.fr/quadrige2\\_support/Mes-donnees/J-integre-mes-resultats-taxinomiques/Je-depose-mon-fichier-de-resultats-taxinomiques](http://wwz.ifremer.fr/quadrige2_support/Mes-donnees/J-integre-mes-resultats-taxinomiques/Je-depose-mon-fichier-de-resultats-taxinomiques)).

Le message ci-dessous a été obtenu à la troisième tentative de reprise ; le taxon *Kirkegaardia* sp. ayant généré le premier échec, il doit ultérieurement être déclaré comme taxon référent dans Quadrigé<sup>2</sup> et doit remplacer le taxon *Monticellina* dorénavant synonyme (**Annexe**), ce dernier ayant été utilisé avec son AphiaID 129247 dans la troisième tentative.

La reprise des résultats taxinomiques du fichier 'FRFC01\_NEOleron\_2016\_Macrofaune\_Q2\_Test3.xls' s'est bien déroulée. Dans l'onglet 'Feuill', 406 lignes sur 406 lues et 406 associations Résultats-Programmes sur 406 lues ont été intégrées dans Quadrigé<sup>2</sup>.

Soit au total 406 lignes sur 406 lues et 406 associations Résultats-Programmes sur 406 lues ont été intégrées dans Quadrigé<sup>2</sup>.

La Cellule d'administration Quadrigé<sup>2</sup>  
[q2suppor@ifremer.fr](mailto:q2suppor@ifremer.fr)

Les données de macrofaune ont été pré-contrôlées pour la taxinomie mais tout comme les données granulométriques et de taux de matière organique elles doivent être contrôlées et validées dans la base Quadrigé<sup>2</sup> (**Tableau 11**).

**Tableau 11** : Bilan des saisies des métadonnées et données dans Quadrigé<sup>2</sup> pour la station Malconche

codification des couleurs : ■ Saisi, contrôlé et validé, ■ Saisi, contrôlé, ■ Saisi (non contrôlé, non validé),

□ A saisir, Hors DCE, \* Saisies des granulo/MO/Photos (contrôlées & validée), case vide pas de suivi DCE prévu au RCS.

Programme	Masse Eau	Lieu libellé	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Faune	FRFC01	Malconche		■ ■	■ *	■		■ *	■				■

## 8 - Bibliographie

- Auby I., Dalloyau S., Hily C., Oger-Jeanneret H., Plus M., Sauriau P.-G. & Trut G. (2012). Protocoles de suivi stationnel des herbiers à zostères pour la Directive Cadre sur l'Eau (DCE). Ifremer, Arcachon, RST/LER/MPL/12.17: 20 pp.
- Auby I., Sauriau P.-G., Oger-Jeanneret H., Hily C., Dalloyau S., Rollet C., Trut G., Fortune M., Plus M. & Rigouin L. (2014). Protocoles de suivi stationnel des herbiers à zostères pour la Directive Cadre sur l'Eau (DCE). *Zostera marina* - *Zostera noltii*. Version 2. Ifremer, RST/LER/MPL/14.01, Arcachon, RST/LER/MPL/14.01: 42 pp.
- 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: 1508-1522.
- Barillé-Boyer A.-L., Barillé L., Massé H., Razet D. & Héral M. (2003). Correction for particulate organic matter as estimated by loss on ignition in estuarine ecosystems. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, 58: 147-153.
- Bellan-Santini D. & Dauvin J.-C. (1988). Actualisation des données sur l'écologie, la biogéographie et la phylogénie des Ampeliscidae (crustacés - amphipodes) atlantiques après la révision des collections d'E. Chevreux. In : *Aspects Récents de la Biologie des Crustacés*. Concarneau: Ifremer. 8: pp. 207-216.
- Blott S. J. & Pye K. (2001). Gradistat: a grain size distribution and statistics package for the analysis of unconsolidated sediments. *Earth Surface Processes and Landforms*, 26: 1237-1248.
- Borja A., Franco J. & Pérez V. (2000). A marine biotic index to establish the ecological quality of soft-bottom benthos within European estuarine and coastal environments. *Marine Pollution Bulletin*, 40: 1100-1114.
- Borja A., Muxika I. & Franco J. (2003). The application of a Marine Biotic Index to different impact sources affecting soft-bottom benthic communities along European coasts. *Marine Pollution Bulletin*, 46: 835-845.
- Borja A., Franco J. & Muxika I. (2004). The biotic indices and the Water Framework Directive: the required consensus in the new benthic monitoring tools. *Marine Pollution Bulletin*, 48: 405-408.
- Borja A. & Muxika I. (2005). Guidelines for the use of AMBI (AZTI's marine biotic index) in the assessment of the benthic ecological quality. *Marine Pollution Bulletin*, 50: 787-789.
- Borja A. & Mader J. (2008). Instructions for the use of the AMBI index software (version 4.1). AZTI-Tecnalia ([www.azti.es](http://www.azti.es)), 13 pp.
- Borja A., Mader J., Muxika I., Rodríguez J. G. & Bald J. (2008). Using M-AMBI in assessing benthic quality within the Water Framework Directive: some remarks and recommendations. *Marine Pollution Bulletin*, 56: 1377-1379.
- Borja Á., Mader J. & Muxika I. (2012). Instructions for the use of the AMBI index software (Version 5.0). *Revista de Investigación Marina, AZTI-Tecnalia*, 19: 71-82.
- Chambers S. J. & Muir A. I. (1997). Polychaetes: British Chrysopetaloidea, Pisionoidea and Aphroditoidea. Synopses of the British Fauna (New Series). Barnes R. S. K. & Crothers J. H., (eds), Vol. 54, Field Studies Council, Shrewsbury: 202 pp.
- Chassé C. & Glémarec M. (1976). Atlas du littoral français. Atlas des fonds meubles du plateau continental du golfe de Gascogne. Cartes biosédimentaires, C.N.E.X.O., I.C.A., Brest: 28 pp.

- Cojan I. & Renard M.** (1999). Sédimentologie. 2<sup>e</sup> Cycle. Capes. Agrégation, Dunod, Paris: 418 pp.
- Dauvin J.-C. & Bellan-Santini D.** (1988). Illustrated key to *Ampelisca* species from the North-Eastern Atlantic. *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom*, 68: 659-676.
- Dauvin J.-C. & Bellan-Santini D.** (1996). *Ampeliscidae* (Amphipoda) from the Bay of Biscay. *Journal of Crustacean Biology*, 16: 149-168.
- Dauvin J.-C. & Bellan-Santini D.** (2002). Les crustacés Amphipodes Gammaridea benthiques des côtes françaises métropolitaines: bilan des connaissances. *Crustaceana*, 73: 299-340.
- Dauvin J.-C., Bachelet G. & Bellan G.** (2006). Biodiversity and biogeographic relationships of the polychaete fauna in French Atlantic and Mediterranean waters. *Scientia Marina (Barcelona)*, 70S3: 259-267.
- de Montaudouin X. & Sauriau P.-G.** (2000). Contribution to a synopsis of marine species richness in the Pertuis Charentais Sea with new insights in soft-bottom macrofauna of the Marennes-Oléron Bay. *Cahiers de Biologie Marine*, 41: 181-222.
- Degraer S., Wittoeck J., Appeltans W., Cooreman K., Deprez T., Hillewaert H., Hostens K., Mees J., Vanden Berghe E. & Vincx M.** (2006). L'atlas du macrobenthos de la partie belge de la mer du Nord, Politique scientifique fédérale, Bruxelles: 164 pp.
- Emig C. C.** (1979). British and other Phoronids. Synopses of the British Fauna (New Series). Kermack D. M. & Barnes R. S. K., (eds), Vol. 13, Academic Press, The Linnean Society of London & The Estuarine and Brackish-Water Sciences Association, London: 57 pp.
- Fauvel P.** (1923). Faune de France. Polychètes errantes. 1er ed. Office Central de Faunistique, (ed.) Vol. 5, Librairie de la Faculté des Sciences, Paris: 488 pp.
- Fauvel P.** (1927). Faune de France. Polychètes sédentaires. 1er ed. Office Central de Faunistique, (ed.) Vol. 16, Lechevalier, P., Paris: 492 pp.
- Frontier S. & Pichod-Viale D.** (1991). Ecosystèmes : structure, fonctionnement et évolution. Collection d'écologie Vol. 21, Masson, Paris: 392 pp.
- Garcia A., Desroy N., Le Mao P. & Miossec L.** (2014). Protocole de suivi stationnel des macroinvertébrés benthiques de substrats meubles subtidiaux et intertidaux dans le cadre de la DCE - Façades Manche et Atlantique. Rapport AQUAREF. Ifremer, Rapport AQUAREF: 13 pp.
- Garcia A. B., Mélanie, Soudan D. P., Anaëlle, Gauthier E. & Desroy N.** (2015). Valorisation des données issues du contrôle de surveillance du compartiment benthique suivi dans le cadre de la Directive Cadre sur l'Eau (2000/60/CE) : campagnes 2007 et 2010. Elément de qualité biologique "invertébrés benthiques de substrats meubles" Masses d'eau côtières. Façades Manche et Atlantique. Ifremer, Rapport Ifremer PDG/ODE/LITTORAL/LERBN-15-004: 58 pp.
- George J. D. & Hartmann-Schröder** (1985). Polychaetes: British Amphinomida, Spintherida & Eunicida. Synopses of the British Fauna (New Series). Kermack D. M. & Barnes R. S. K., (eds), Vol. 32, The Linnean Society of London & The Estuarine and Brackish-Water Sciences Association. Brill E.J. / Dr. Backhuys W., London: 221 pp.
- Gibbs P. E.** (2001). Sipunculans. Synopses of the British Fauna (New Series). Crothers J. H. & Hayward P. J., (eds), Vol. 12 (Revised), Field Studies Council, Shrewsbury: 46 pp.
- Gibson R.** (1994). Nemerteans. Synopses of the British Fauna (New Series). Barnes R. S. K. & Crothers J. H., (eds), Vol. 24 (Second Edition), Field Studies Council, Shrewsbury: 224 pp.

## Contrat de prestations Ifremer 2016 5 5152 2007 : invertébrés benthiques

- Glémarec M.** (1968). Pélécytopodes marins de la côte atlantique française. In. Laboratoire de Zoologie, Brest : pp. 21.
- Graham A.** (1988). Molluscs: Prosobranch and Pyramidellid Gastropods. Synopses of the British Fauna (New Series). Kermack D. M. & Barnes R. S. K., (eds), Vol. 2 (Second Edition), The Linnean Society of London & The Estuarine and Brackish-Water Sciences Association. Brill E.J. / Dr. Backhuys W., Leiden: 662 pp.
- Grall J. & Glémarec M.** (2003). L'indice d'évaluation de l'endofaune côtière I2EC. In : *Bioévaluation de la qualité environnementale des sédiments portuaires et des zones d'immersion*. Alzieu C. (ed.) Editions Ifremer, Plouzané, pp. 51-86.
- Hartmann-Schröder G.** (1971). Annelida, Borstenwürmer, Polychaeta. Die tierwelt Deutschlands und der angrenzenden Meeresteile nach ihren Merkmalen und nach ihrer Lebensweise Vol. 58, Veb Gustav Fischer Verlag, Jena: 594 pp.
- Hayward P. J. & Ryland J. S.** (1990a). The Marine Fauna of the British Isles and North-West Europe. Volume 2. Molluscs to Chordates Vol. 2, Oxford University Press, Oxford: 628-996 pp.
- Hayward P. J. & Ryland J. S.** (1990b). The Marine Fauna of the British Isles and North-West Europe. Volume 1. Introduction and Protozoans to Arthropods Vol. 1, Oxford University Press, Oxford: 1-627 pp.
- Hily C.** (1976). Ecologie benthique des pertuis Charentais. Thèse de Doctorat de 3<sup>ème</sup> Cycle, Université de Bretagne Occidentale : 236 pp.
- Hily C.** (1984). Variabilité de la macrofaune benthique dans les milieux hypertrophiques de la rade de Brest. Université de Bretagne Occidentale : Vol. 1 : 359 & Vol. 2 : 337 pp.
- Houart R.** (2001). A review of the recent Mediterranean and Northeastern Atlantic species of Muricidae, 227, Milan: 227 pp.
- Ingle R. W.** (1996). Shallow-water crabs. Second Edition ed. Synopses of the British Fauna (New Series). Barnes R. S. K. & Crothers J. H., (eds), Vol. 25, Field Studies Council, Shrewsbury: 243 pp.
- Ingle R. W. & Christiansen M. E.** (2004). Lobsters, mud shrimps and anomuran crabs. Synopses of the British Fauna (New Series). Crothers J. H. & Hayward P. J., (eds), Vol. 55, Field Studies Council, Shrewsbury: 271 pp.
- Jones A. M. & Baxter J. M.** (1987). Molluscs: Caudofoveata, Solenogastres, Polyplacophora and Scaphopoda. Synopses of the British Fauna (New Series). Kermack D. M. & Barnes R. S. K., (eds), Vol. 37, The Linnean Society of London & The Estuarine and Brackish-water Sciences Association. Brill E.J. / Dr. Backhuys W., London: 123 pp.
- Manuel R. L.** (1988). British Anthozoa (Coelenterata: Octocorallia & Hexacorallia). Synopses of the British Fauna (New Series). Kermack D. M. & Barnes R. S. K., (eds), Vol. 18 (revised), The Linnean Society of London & The Estuarine and Brackish-Water Sciences Association, Leiden: 241 pp.
- Martin J.** (2011). Les invertébrés marins du golfe de Gascogne à la Manche orientale. Guide pratique, Éditions Quae, Versailles: 299 pp.
- Mauchline J.** (1984). Euphausiid, Stomatopod and Leptostracan Crustaceans. Synopses of the British Fauna (New Series). Kermack D. M. & Barnes R. S. K., (eds), Vol. 30, The Linnean Society of London & The Estuarine and Brackish-Water Sciences Association. Brill E.J. / Dr. Backhuys W., London: 91 pp.
- Millar R. H.** (1969). Catalogue of main marine fouling organisms (found on ships coming into European waters). Ascidiens of European waters Vol. 4, Organisation de Coopération et de Développement Economiques, Paris: 34 pp.
- Millar R. H.** (1970). British Ascidiens. Synopses of the British Fauna (New Series). London T. L. S. o., (ed.) Vol. 1, Academic Press, London and New York: 88 pp.

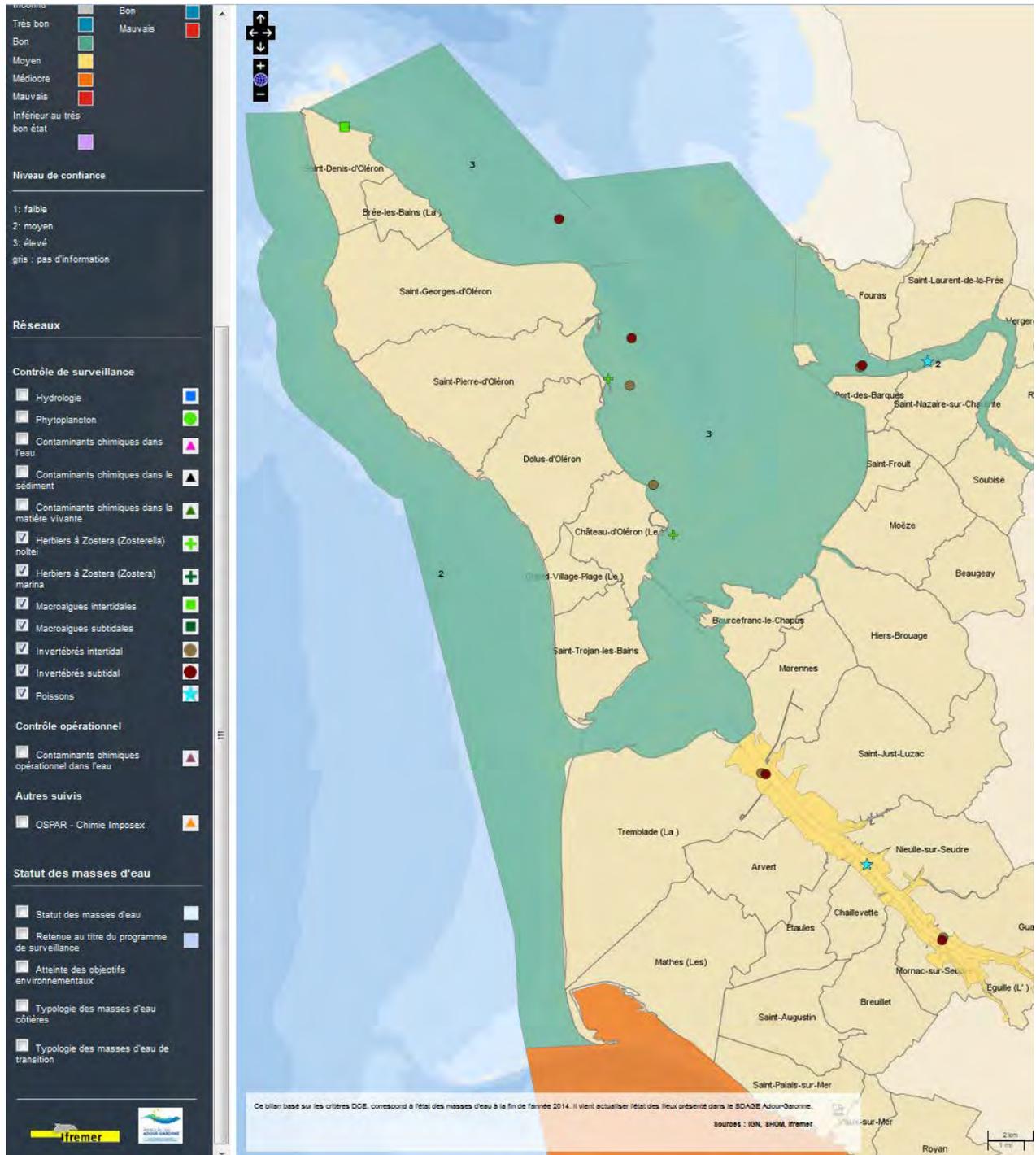
- Muxika I., Borja A. & Bald J.** (2007). Using historical data, expert judgement and multivariate analysis in assessing reference conditions and benthic ecological status, according to the European Water Framework Directive. *Marine Pollution Bulletin*, 55: 16-29.
- Naylor E.** (1972). British Marine Isopods. Synopses of the British Fauna (New Series) Vol. 3, Linnean Society of London & Academic Press, London & New York: 90 pp.
- Pleijel F.** (1988). Phyllodoce (Polychaeta, Phyllodocidae) from Northern Europe. *Zoologica Scripta*, 17: 141-153.
- Pleijel F. & Dales R. P.** (1991). Polychaetes: British Phyllodocoideans, Typhloscolecoideans and Tomopteroideans. Synopses of the British Fauna (New Series). Kermack D. M. & Barnes R. S. K., (eds), Vol. 45, Universal Book Services / Dr. Backhuys, W., Oegstgeest, The Netherlands: 202 pp.
- Poppe G. T. & Goto Y.** (1991). European seashells. Vol. I. (Polyplacophora, Caudofoveata, Solenogastrea, Gastropoda) Vol. 1, Verlag Christa Hemmen, Wiesbaden: 352 pp.
- Poppe G. T. & Goto Y.** (1993). European seashells. Vol. II (Scaphopoda, Bivalvia, Cephalopoda) Vol. 2, Christa Hemmen Verlag, Wiesbaden: 221 pp.
- Rouse G. W. & Pleijel F.** (2001). Polychaetes, Oxford University Press, 354 pp.
- Ruellet T. & Dauvin J.-C.** (2008). Comments on Muxika *et al.* "Using historical data, expert judgement and multivariate analysis in assessing reference conditions and benthic ecological status, according to the European Water Framework Directive" [*Marine Pollution Bulletin* 55 (2007) 16-29]. *Marine Pollution Bulletin*, 56: 1234-1235.
- Sauriau P.-G., Pothier A. & Thomas J.** (2009). Contrôle de surveillance DCE 2009 masses d'eau côtière FRFC01 Nord-Est Oléron FRFC02 Pertuis charentais. Partie 1 : macrofaune invertébrée benthique Malconche FRFC01 Nord-Est Oléron. CNRS - Ifremer - Agence de l'Eau Adour Garonne, La Rochelle, Contrat de prestation Ifremer n° 2009 5 51522040: 35 pp.
- Sauriau P.-G., Aubert F., Bréret M., Cajeri P., Leguay D. & Pineau P.** (2012). Contrôle de surveillance DCE de la flore benthique de substrat dur et de la faune benthique de substrat meuble de la masse d'eau côtière Nord-Est d'Oléron FRFC01. Partie 1 : macrofaune invertébrée benthique de Malconche. CNRS - Ifremer - Agence de l'Eau Adour Garonne, La Rochelle, Contrat d'étude Ifremer 2012 n° 5210890: 38 pp.
- Shannon C. E.** (1948). A mathematical theory of communication. *The Bell System Technical Journal*, 27: 379-423.
- Smaldon G., Holthuis L. B. & Fransen C. H. J. M.** (1993). Coastal shrimps and prawns. Second ed. Synopses of the British Fauna (New Series). Barnes R. S. K. & Crothers J. H., (eds), Vol. 15, Field Studies Council, Shrewsbury: 142 pp.
- Southward E. C. & Campbell A. C.** (2006). Echinoderms. Synopses of the British Fauna (New Series). Crothers J. H. & Hayward P. J., (eds), Vol. 56, Field Studies Council, Shrewsbury: 272 pp.
- Tebble N.** (1966). British bivalve seashells. A handbook for identification, Trustees of the British Museum (Natural History), London: 212 pp.
- Thompson T. E.** (1988). Molluscs: benthic opisthobranchs (Mollusca: Gastropoda). Synopses of the British Fauna (New Series). Kermack D. M. & Barnes R. S. K., (eds), Vol. 8 (Second Edition), Linnean Society of London & Estuarine & Brackish-water Sciences Association. Brill E.J. / Dr. Backhuys W., Leiden: 356 pp.
- Westheide W.** (1990). Polychaetes: interstitial families. Synopses of the British Fauna (New Series). Kermack D. M. & Barnes R. S. K., (eds), Vol. 44, Universal Book Services / Dr. Backhuys, W., Oegstgeest, The Netherlands: 152 pp.
- Wood C.** (2005). Seasearch guide to sea anemones and corals of Britain and Ireland, Marine Conservation Society, Ross-on-Wye: 128 pp.



## 9 - Annexes

### 9.1 - Fiche des stations du réseau de surveillance DCE

[http://envlit.ifremer.fr/var/envlit/storage/documents/atlas\\_DCE/scripts/site/carte.php?map=AG](http://envlit.ifremer.fr/var/envlit/storage/documents/atlas_DCE/scripts/site/carte.php?map=AG)



## Contrat de prestations Ifremer 2016 5 5152 2007 : invertébrés benthiques

**Fiche point réseau**
[PDF] [X]

---

**Réseau : Invertébrés subtidal**  
**079-P-065 - Malconche SM**

---

Masse d'eau : FRFC01 - Côte nord est île d'Oléron  
 Type de réseau : Contrôle de surveillance  
 Longitude (WGS84) : -1.25992109

Type masse d'eau : MEC  
 Point : 079-P-065 - Malconche SM  
 Latitude (WGS84) : 46.00816106

Paramètres	Opérateur terrain	Opérateur labo	Dernière année de prélèvement	Fréquence annuelle	Période	Fréquence dans plan de gestion
AMBI	CNRS L'Houmeau	CNRS L'Houmeau	2012	1/an	mars-avril	2 ans/6
Diversité	CNRS L'Houmeau	CNRS L'Houmeau	2012	1/an	mars-avril	2 ans/6
Richesse spécifique	CNRS L'Houmeau	CNRS L'Houmeau	2012	1/an	mars-avril	2 ans/6

Dernière mise à jour :26/02/2016

---




**Fiche point réseau**
[PDF] [X]

---

**Réseau : Invertébrés subtidal**  
**080-P-069 - Boyardville SM**

---

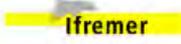
Masse d'eau : FRFC02 - Pertuis charentais  
 Type de réseau : Contrôle de surveillance  
 Longitude (WGS84) : -1.21460159

Type masse d'eau : MEC  
 Point : 080-P-069 - Boyardville SM  
 Latitude (WGS84) : 45.96088421

Paramètres	Opérateur terrain	Opérateur labo	Dernière année de prélèvement	Fréquence annuelle	Période	Fréquence dans plan de gestion
AMBI	CNRS L'Houmeau	CNRS L'Houmeau	2014	1/an	mars-avril	6 ans/6
Diversité	CNRS L'Houmeau	CNRS L'Houmeau	2014	1/an	mars-avril	6 ans/6
Richesse spécifique	CNRS L'Houmeau	CNRS L'Houmeau	2014	1/an	mars-avril	6 ans/6

Dernière mise à jour :26/02/2016

---




## Contrat de prestations Ifremer 2016 5 5152 2007 : invertébrés benthiques

**Fiche point réseau** 📄 ✕

---

**Réseau : Invertébrés intertidal**  
**080-P-068 - Bellevue int - xBENT04**

---

Masse d'eau : FRFC02 - Pertuis charentais  
 Type de réseau : Contrôle de surveillance  
 Longitude (WGS84) : -1.21438792

Type masse d'eau : MEC  
 Point : 080-P-068 - Bellevue int - xBENT04  
 Latitude (WGS84) : 45.94145584

Paramètres	Opérateur terrain	Opérateur labo	Dernière année de prélèvement	Fréquence annuelle	Période	Fréquence dans plan de gestion
AMBI	CNRS L'Houmeau	CNRS L'Houmeau	2014	1/an	mars-avril	2 ans/6
Diversité	CNRS L'Houmeau	CNRS L'Houmeau	2014	1/an	mars-avril	2 ans/6
Richesse spécifique	CNRS L'Houmeau	CNRS L'Houmeau	2014	1/an	mars-avril	2 ans/6

Dernière mise à jour : 18/02/2016




**Fiche point réseau** 📄 ✕

---

**Réseau : Invertébrés intertidal**  
**080-P-067 - Les Doux int HZN**

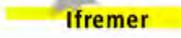
---

Masse d'eau : FRFC02 - Pertuis charentais  
 Type de réseau : Contrôle de surveillance  
 Longitude (WGS84) : -1.19811185

Type masse d'eau : MEC  
 Point : 080-P-067 - Les Doux int HZN  
 Latitude (WGS84) : 45.90127015

Paramètres	Opérateur terrain	Opérateur labo	Dernière année de prélèvement	Fréquence annuelle	Période	Fréquence dans plan de gestion
AMBI	CNRS L'Houmeau	CNRS L'Houmeau	2014	1/an	mars-avril	2 ans/6
Diversité	CNRS L'Houmeau	CNRS L'Houmeau	2014	1/an	mars-avril	2 ans/6
Richesse spécifique	CNRS L'Houmeau	CNRS L'Houmeau	2014	1/an	mars-avril	2 ans/6

Dernière mise à jour : 18/02/2016




## 9.2 - Granulométries Malconche SM 2016

		Malconche SMF_A	Malconche SMF_B	Malconche SMF_C
	ANALYST AND DATE:	LIENSs, 2016	LIENSs, 2016	LIENSs, 2016
	SIEVING ERROR:			
	SAMPLE TYPE:	Unimodal, Poorly Sorted	Unimodal, Poorly Sorted	Unimodal, Poorly Sorted
	TEXTURAL GROUP:	Slightly Gravelly Sandy Mud	Slightly Gravelly Muddy Sand	Slightly Gravelly Muddy Sand
	SEDIMENT NAME:	Very Fine Gravelly Fine Sandy M	Fine Gravelly Very Coarse Silty F	Fine Gravelly Very Coarse Silty F
METHOD OF MOMENTS	MEAN( $\bar{x}_n$ ):	103.4	143.1	158.3
Arithmetic ( $\mu\text{m}$ )	SORTING( $\sigma_n$ ):	261.7	372.5	440.9
	SKEWNESS( $Sk_n$ ):	14.66	10.20	9.231
	KURTOSIS( $K_n$ ):	272.6	123.4	94.11
METHOD OF MOMENTS	MEAN( $\bar{x}_g$ ):	33.42	51.48	53.83
Geometric ( $\mu\text{m}$ )	SORTING( $\sigma_g$ ):	4.485	4.476	4.075
	SKEWNESS( $Sk_g$ ):	0.230	-0.163	-0.355
	KURTOSIS( $K_g$ ):	1.522	1.830	2.474
METHOD OF MOMENTS	MEAN( $\bar{x}_l$ ):	4.303	4.280	4.063
Logarithmic ( $\phi$ )	SORTING( $\sigma_l$ ):	2.165	2.162	2.027
	SKEWNESS( $Sk_l$ ):	-0.230	0.163	0.355
	KURTOSIS( $K_l$ ):	1.522	1.830	2.474
FOLK AND WARD METHOD	MEAN( $M_z$ ):	45.26	62.29	67.79
( $\mu\text{m}$ )	SORTING( $\sigma_z$ ):	3.624	3.460	2.979
	SKEWNESS( $Sk_z$ ):	-0.315	-0.529	-0.657
	KURTOSIS( $K_z$ ):	0.728	0.919	1.135
FOLK AND WARD METHOD	MEAN( $M_\phi$ ):	4.466	4.005	3.883
( $\phi$ )	SORTING( $\sigma_\phi$ ):	1.857	1.791	1.575
	SKEWNESS( $Sk_\phi$ ):	0.315	0.529	0.657
	KURTOSIS( $K_\phi$ ):	0.728	0.919	1.135
FOLK AND WARD METHOD	MEAN:	Very Coarse Silt	Very Coarse Silt	Very Fine Sand
(Description)	SORTING:	Poorly Sorted	Poorly Sorted	Poorly Sorted
	SKEWNESS:	Very Fine Skewed	Very Fine Skewed	Very Fine Skewed
	KURTOSIS:	Platykurtic	Mezokurtic	Leptokurtic
	MODE 1 ( $\mu\text{m}$ ):	142.5	142.5	142.5
	MODE 2 ( $\mu\text{m}$ ):			
	MODE 3 ( $\mu\text{m}$ ):			
	MODE 1 ( $\phi$ ):	2.822	2.822	2.822
	MODE 2 ( $\phi$ ):			
	MODE 3 ( $\phi$ ):			
	D <sub>10</sub> ( $\mu\text{m}$ ):	6.795	8.387	3.960
	D <sub>50</sub> ( $\mu\text{m}$ ):	62.22	103.0	112.7
	D <sub>90</sub> ( $\mu\text{m}$ ):	197.3	210.4	180.1
	(D <sub>90</sub> / D <sub>10</sub> ) ( $\mu\text{m}$ ):	29.04	25.09	18.09
	(D <sub>90</sub> - D <sub>10</sub> ) ( $\mu\text{m}$ ):	190.5	202.0	170.2
	(D <sub>75</sub> / D <sub>25</sub> ) ( $\mu\text{m}$ ):	8.776	5.734	3.627
	(D <sub>75</sub> - D <sub>25</sub> ) ( $\mu\text{m}$ ):	121.2	124.9	106.5
	D <sub>10</sub> ( $\phi$ ):	2.341	2.249	2.473
	D <sub>50</sub> ( $\phi$ ):	4.006	3.279	3.150
	D <sub>90</sub> ( $\phi$ ):	7.201	6.898	6.650
	(D <sub>90</sub> / D <sub>10</sub> ) ( $\phi$ ):	3.076	3.067	2.689
	(D <sub>90</sub> - D <sub>10</sub> ) ( $\phi$ ):	4.860	4.649	4.177
	(D <sub>75</sub> / D <sub>25</sub> ) ( $\phi$ ):	2.092	1.925	1.672
	(D <sub>75</sub> - D <sub>25</sub> ) ( $\phi$ ):	3.134	2.520	1.859
	% GRAVEL:	0.4%	0.7%	1.0%
	% SAND:	49.5%	63.0%	69.4%
	% MUD:	50.1%	36.3%	29.7%
	% V COARSE GRAVEL:	0.0%	0.0%	0.0%
	% COARSE GRAVEL:	0.0%	0.0%	0.0%
	% MEDIUM GRAVEL:	0.0%	0.0%	0.0%
	% FINE GRAVEL:	0.2%	0.5%	0.8%
	% V FINE GRAVEL:	0.2%	0.2%	0.2%
	% V COARSE SAND:	0.2%	0.5%	0.5%
	% COARSE SAND:	0.3%	1.1%	0.7%
	% MEDIUM SAND:	3.6%	3.9%	1.8%
	% FINE SAND:	26.3%	35.6%	40.3%
	% V FINE SAND:	19.1%	21.7%	25.5%
	% V COARSE SILT:	8.4%	6.1%	4.9%
	% COARSE SILT:	8.4%	6.1%	4.9%
	% MEDIUM SILT:	8.4%	6.1%	4.9%
	% FINE SILT:	8.4%	6.1%	4.9%
	% V FINE SILT:	8.4%	6.1%	4.9%
	% CLAY:	8.4%	6.1%	4.9%

## 9.3 - Demande d'ajout d'un taxon référent

 Cellule d'administration	<b>FORMULAIRE DE DEMANDE D'AJOUT DE DONNEE DE REFERENCE</b>	Document mis à jour le 16/05/13
---	---	---------------------------------------

### Référentiel Quadriga<sup>2</sup>

## Demande d'ajout d'un TAXON

#### DEMANDEUR

Date de la demande : 15/03/2017

Nom du demandeur : SAURIAU PIERRE-GUY, AUBERT FABIEN

Service : LIENSs

#### DEFINITION DE L'ENTITE

Entité biologique de valeur systématique = unité systématique = ensemble d'entités biologiques appartenant au même phylum et occupant un niveau hiérarchique précis dans la classification systématique adoptée ; un taxon désigne ainsi un niveau systématique donné dans un phylum donné. Un taxon est désigné par un nom ; ce nom est unique pour un règne donné (par exemple, le genre *Spinachia* est employé à la fois dans le nom d'espèce de l'épinoche de mer *Spinachia spinachia* et dans celui de l'épinard *Spinachia oleracera*, une plante de la famille des *Chénopodiacées*). Une espèce donnée, un genre donné, une famille donnée, etc. sont des taxons. Très précisément, la taxinomie établit la nomenclature qui régit la dénomination des taxons.

#### CHAMPS A REMPLIR

Champs obligatoires

Libellé<sup>1</sup> : Kirkegaardia

Citation<sup>2</sup> : Blake, 2016

Niveau<sup>3</sup> : Genus

AphiaID<sup>11</sup> : 884676

Taxon père<sup>4</sup> : Libellé : Cirratulidae

Citation : Carus, 1863

Niveau : Family

Rang<sup>5</sup> : 1

Etat :  Virtuel<sup>6</sup> : liste des taxons composites :

Provisoire<sup>7</sup>

Obsolète<sup>8</sup>