

Contrat de prestations Ifremer 2022

**Contrôle de surveillance 2022 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.**



AUBERT F.¹, SAURIAU P.-G.², GUENNETEAU S.³, JOURDE J.²

¹ Cellule Cohabys, ADERA, 162 avenue A. Schweitzer, 33608 Pessac

² LIENSs, 2 rue Olympe de Gouges, 17000 La Rochelle

³ Réserve Naturelle de Moëze-Oléron, LPO, 17305 Rochefort

Sommaire

1 - INTRODUCTION.....	1
2 - MATERIEL & METHODES	4
2.1 - STRATEGIE D'ECHANTILLONNAGE	4
2.2 - PROTOCOLE DE PRELEVEMENT	5
2.2.1 - <i>Prélèvements subtidaux à la benne Smith McIntyre</i>	5
2.2.2 - <i>Prélèvements intertidaux au carottier</i>	6
2.3 - PRESENTATION DES STATIONS	7
2.3.2 - « <i>Boyardville SM</i> » : <i>station d'appui subtidale</i>	8
2.3.3 - « <i>Bellevue int - xBENT04</i> » : <i>station intertidale</i>	9
2.3.4 - « <i>Les Doux int HZN</i> » : <i>station d'appui intertidale à Zostera noltei</i>	10
2.4 - CALENDRIER DE REALISATION DES OPERATIONS A LA MER.....	11
2.5 - REALISATION ET CONTROLE DES PRELEVEMENTS	13
2.5.2 - « <i>Boyardville SM</i> » : <i>station subtidale d'appui</i>	14
2.5.3 - « <i>Les Doux int HZN</i> » : <i>station d'appui intertidale à Zostera noltei</i>	15
2.5.4 - « <i>Bellevue int - xBENT04</i> » : <i>station intertidale</i>	16
2.6 - PROTOCOLES D'ANALYSE DES SEDIMENTS.....	17
2.6.1 - <i>Analyse granulométrique</i>	18
2.6.2 - <i>Analyse de la matière organique sédimentaire</i>	21
2.7 - PROTOCOLE D'ANALYSE DES ECHANTILLONS FAUNISTIQUES.....	21
2.7.1 - <i>Lavage et tri des échantillons</i>	21
2.7.2 - <i>Détermination des espèces</i>	23
2.8 - ÉTAT BIOLOGIQUE : INDICE M-AMBI.....	24
3 - METADONNEES DANS LA BASE QUADRIGE²	27
4 - RESULTATS.....	28
4.1 - ANALYSE DES SEDIMENTS	28
4.1.1 - « <i>Malconche SM</i> »	28
4.1.2 - « <i>Boyardville SM</i> »	30
4.1.3 - « <i>Les Doux int HZN</i> »	33
4.1.4 - « <i>Bellevue int - xBENT04</i> »	35
4.2 - ANALYSE FAUNISTIQUE	38
4.2.1 - « <i>Malconche SM</i> »	38

4.2.1.1.	Richesse et abondance spécifiques.....	38
4.2.1.1.	Analyse statut écologique ou état biologique selon M-AMBI.....	44
4.2.2 -	« Boyardville SM »	45
4.2.2.1.	Richesse et abondance spécifiques.....	45
4.2.2.2.	Analyse statut écologique ou état biologique selon M-AMBI.....	50
4.2.3 -	« Bellevue int - xBENT04 »	51
4.2.3.1.	Richesse et abondance spécifiques.....	51
4.2.3.1.	Analyse statut écologique ou état biologique selon M-AMBI.....	54
4.2.4 -	« Les Doux int HZN »	55
4.2.4.1.	Richesse et abondance spécifiques.....	55
4.2.4.2.	Analyse statut écologique biologique selon M-AMBI	58
4.3 -	BILAN DE L'ETAT BIOLOGIQUE	59
5 -	BILAN DU TEMPS AGENT	62
6 -	BILAN DES SAISIES DANS LA BASE QUADRIGE².....	63
7 -	BIBLIOGRAPHIE.....	64
8 -	ANNEXES	68
8.1 -	GRANULOMETRIES.....	68
8.1.1 -	« Boyardville SM »	68
8.1.2 -	« Les Doux int HZN »	71
8.1.3 -	« Bellevue int-xBENT04 »	74
8.1.4 -	« Malconche SM »	77
8.2 -	FICHE DES STATIONS DU RESEAU DE SURVEILLANCE DCE.....	80

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 a fixé comme objectif général d'atteindre aux horizons 2009, 2015, 2021 puis 2027 selon les cycles de gestion successifs du [SDAGE](#), un bon état écologique et chimique des masses d'eau souterraine et de surface, ces dernières incluant eau côtière (MEC) et eau de transition (MET) (https://envlit.ifremer.fr/surveillance/directive_cadre_sur_l_eau_dce).

Le contrôle de surveillance de l'état biologique s'effectue, entre autres éléments de qualité biologique, sur les macroalgues, les angiospermes 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**).

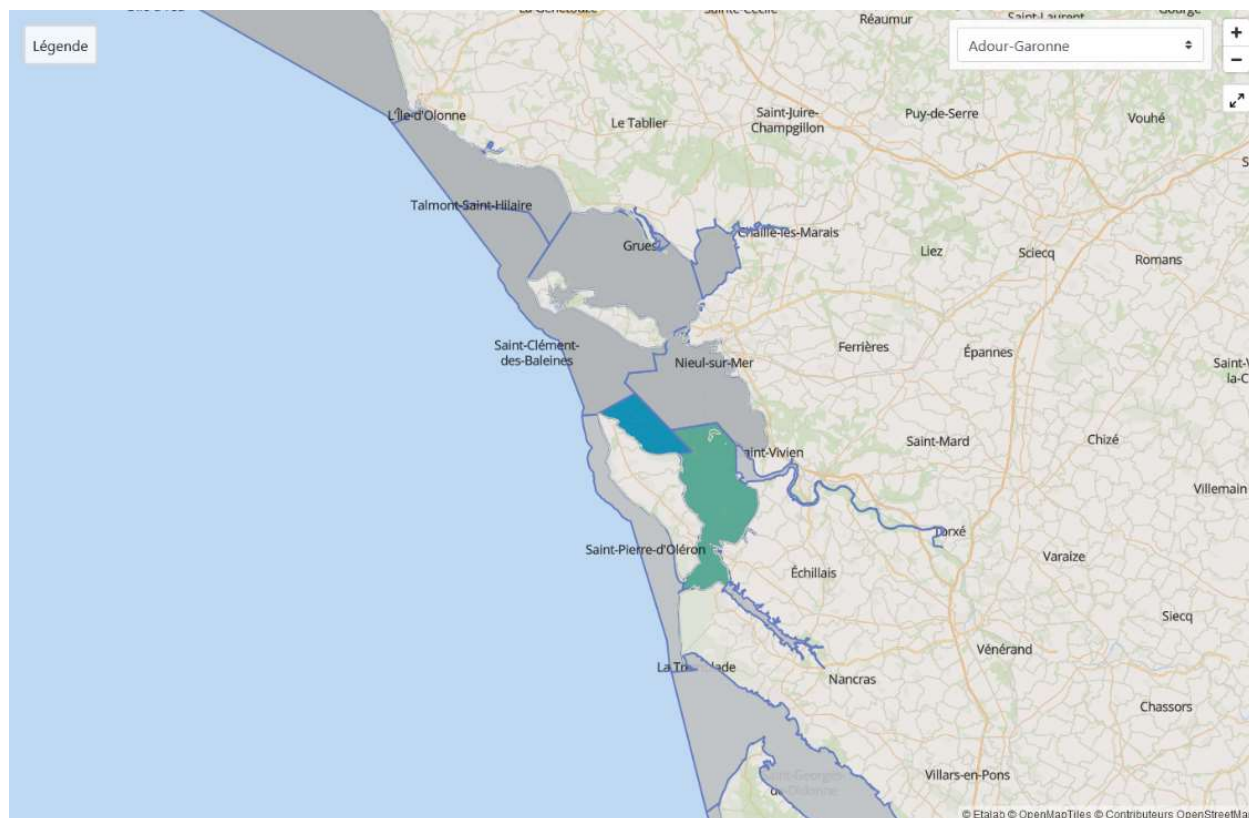


Figure 1 : Masses d'eau côtière « Côte Nord-Est île d'Oléron » FRFC01 et « Pertuis Charentais » FRFC02 dans le bassin Adour-Garonne et visualisation de l'état biologique issu de l'élément de qualité « Invertébrés benthiques ». Source <https://atlas-dce.ifremer.fr/map/bassin/AG>

Contrat de prestations Ifremer 2022 : Macro Invertébrés Benthiques

Les opérations de surveillance retenues en 2022 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 la station subtidale « Malconche SM » 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 la station subtidale « Boyardville SM » selon le protocole 2014 standardisé Manche-Atlantique (Garcia *et al.* 2014).
 - Échantillonnage stationnel des invertébrés benthiques de substrat meuble en avril sur les stations intertidales « Les Doux int HZN » et « Bellevue int-xBENT04 » selon le protocole 2014 standardisé Manche-Atlantique (Garcia *et al.* 2014).
 - Échantillonnage stationnel des herbiers de la zostère naine *Zostera noltei* Hornemann dénommée de nos jours *Nanozostera noltei* (Hornemann) Tomlinson & Posluszny (Guiry M.D. in Guiry & Guiry, 2022)¹ en septembre sur trois stations « Bellevue- Perrotine int HZN », « Les Doux int HZN » et « Le Château d'Oléron int HZN » selon le protocole (Auby *et al.* 2012) révisé en 2018 (Auby *et al.* 2018) du contrôle de surveillance DCE des herbiers intertidaux.

L'objet de ce document est de faire état des résultats des suivis stationnels des invertébrés benthiques de substrats meubles subtidaux et intertidaux réalisés en avril 2022 conformément au protocoles DCE de 2014 (Garcia *et al.*, 2014) sur :

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

- **la station subtidale d'appui « Boyardville SM » suivie annuellement,**

- **la station intertidale d'appuis « Les Doux int HZN » suivie annuellement,**

- **la station intertidale « Bellevue int - xBENT04 ».**

¹ M.D. Guiry in Guiry, M.D. & Guiry, G.M. 09 December 2022. *AlgaeBase*. World-wide electronic publication, National University of Ireland, Galway. <https://www.algaebase.org/>; searched on 27 March 2023

Contrat de prestations Ifremer 2022 : Macro Invertébrés Benthiques

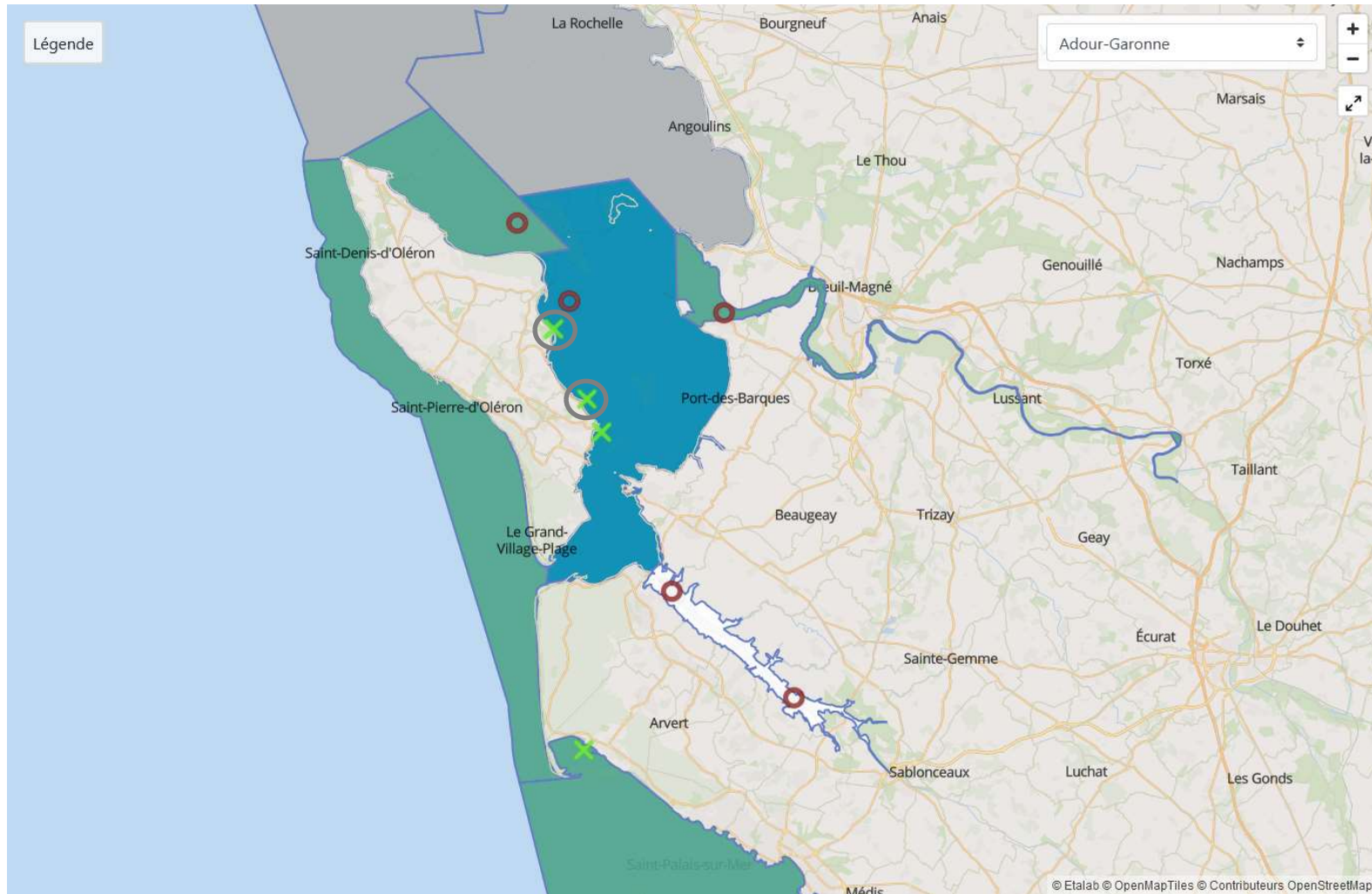


Figure 2 : Masses d'eau côtière « Côte Nord-Est île d'Oléron » FRFC01 et « Pertuis Charentais - FRFC02 » avec localisation des stations en subtidal « Malconche SM » et « Boyardville SM » (rond marron), en intertidal « Bellevue int - xBENT04 » et « Les Doux int HZN » (rond gris) et des trois stations à herbier « Perrotine-Bellevue int HZN », « Les Doux int HZN » et « Le Château d'Oléron int HZN » (croix verte). Source : <https://atlas-dce.ifremer.fr/map/bassin/AG>

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).

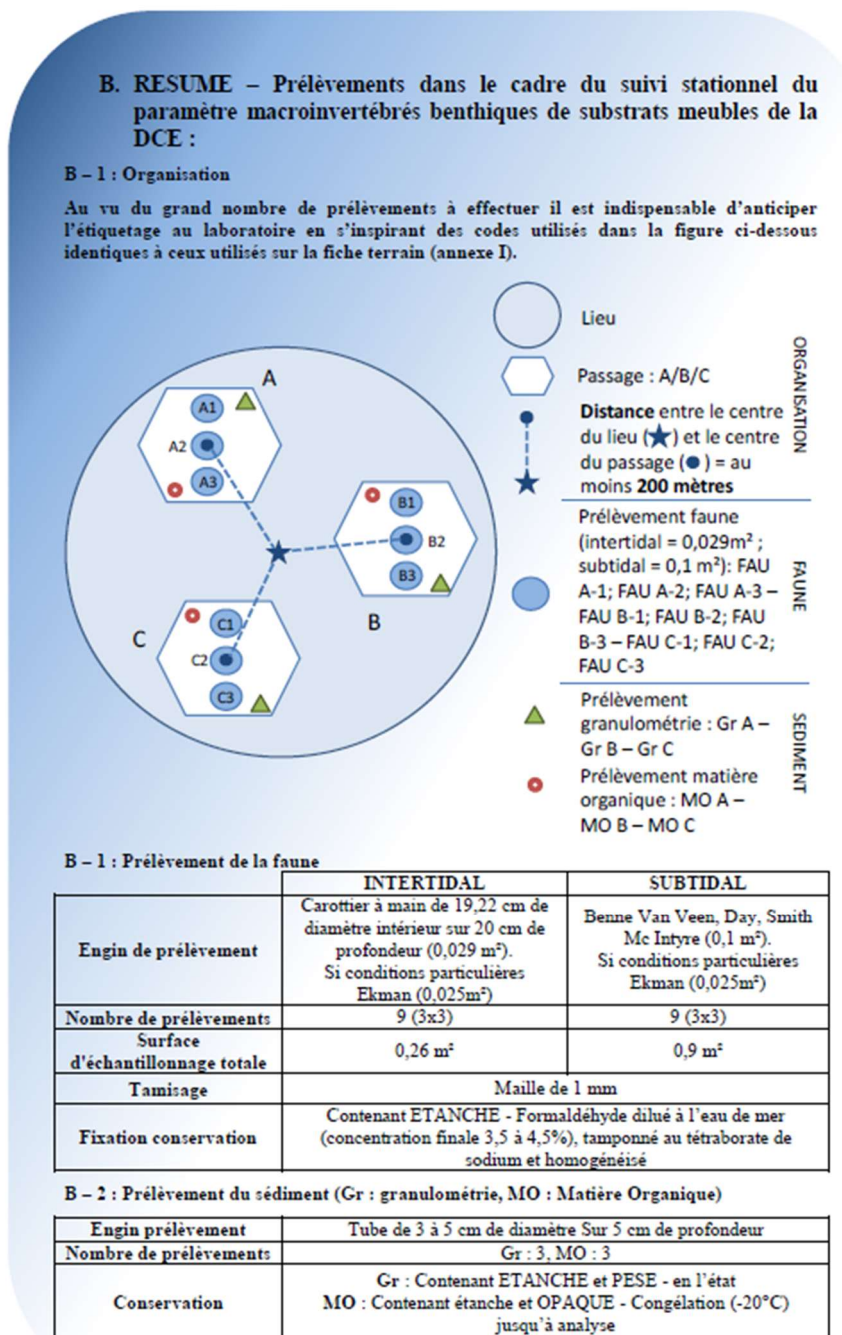


Figure 3 : Stratégie d'échantillonnage DCE appliquée depuis 2015 (la terminologie est compatible Quadrigé²). Source Garcia *et al.* (2014).

2.2 - Protocole de prélèvement

2.2.1 - Prélèvements subtidaux à la benne Smith McIntyre

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 Smith McIntyre. Crédit photos : Sauriau P.-G. / CNRS.

2.2.2 - Prélèvements intertidaux au carottier

Le prélèvement par carottier (diamètre externe de 200 mm) nécessite la présence de deux personnes équipées de gants, bottes adaptées au sol sableux ou vaseux et ciré en cas de pluie. Un positionnement par GPS métrique permet de se caler sur la position géographique de chacune des 3 sous-stations. Les prélèvements débutent par ceux pour la granulométrie et la matière organique et se poursuivent par les 3 répliquats faunistiques. Le tamisage se fait à l'aide d'un tamis de 1 mm de vide de maille carré, dans une flaque d'eau si possible proche du point de prélèvement (Figure 5).



Figure 5 : Matériel (A et B), position générale de la station (C) et prélèvements au carottier sur chacune des 3 sous-stations ou passage (D, E et F). Crédit photos : Aubert F. / Cohabys.

2.3 - Présentation des stations

2.3.1 - « Malconche SM » : station subtidale

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 6**) ;
- 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 Cohabys Adera ;
- Cette station est suivie depuis 2007.

Tableau 1 : Caractéristiques des suivis de la station « Malconche SM ».

Station	« Malconche SM »
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 Smith McIntyre de 0,1 m ² , 3 x 3 répliqués depuis 2015
Fréquence	Mars-avril, tous les 3 ans du plan de gestion
Opérateur prélèvement	Cohabys Adera LIENSs (CNRS, Université de La Rochelle) et antérieurement CREMA L'Houmeau (CNRS-Ifremer) puis CRELA (CNRS-Ifremer-Université de La Rochelle)
Opérateur tri et détermination	
Opérateur mesure granulométrie	
Opérateur mesure matière organique	
Début prélèvements	2007 (surveillance)

2.3.2 - « Boyardville SM » : station d'appui subtidale

Les caractéristiques de cette station d'appui, à échantillonner tous les ans, sont rappelées en **Tableau 2** :

- Les opérations à la mer sont regroupées avec les prélèvements dans la masse d'eau FRFC01 « Côte Nord-Est île d'Oléron » quand ils existent ;
- 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 6**) ;
- Les paramètres suivis sont la composition spécifiques et l'abondance par espèce de la macrofaune des invertébrés benthiques ;
- La fréquence est annuelle pour cette station d'appui avec des prélèvements en mars-avril de chaque année du plan de gestion ;
- L'opérateur de prélèvement, de déterminations faunistiques et des analyses granulométriques et de matières organiques est Cohabys Adera ;
- Cette station est suivie depuis 2007.

Tableau 2 : Caractéristiques des suivis de la station d'appui « Boyardville SM ».

Station	« Boyardville SM » / point d'appui DCE
Regroupement	Oui avec opérations à la mer dans la masse d'eau FRFC01 « Côte Nord-Est île d'Oléron » si existantes
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 Smith McIntyre de 0,1 m ² , 3 x 3 répliqués depuis 2015
Fréquence	Mars-avril, tous les ans du plan de gestion car station d'appui
Opérateur prélèvement	Cohabys Adera LIENSs (CNRS, Université de La Rochelle) et antérieurement CREMA L'Houmeau (CNRS-Ifremer) puis CRELA (CNRS-Ifremer-Université de La Rochelle)
Opérateur tri et détermination	
Opérateur mesure granulométrie	
Opérateur mesure matière organique	
Début prélèvements	2007 (surveillance)

2.3.3 - « Bellevue int - xBENT04 » : station intertidale

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

- Les opérations à la mer sont généralement regroupées avec les prélèvements sur la station « Les Doux int HZN » de la masse d'eau « FRFC02 Pertuis Charentais » ;
- Les prélèvements à la mer se font *pedibus jambi* (**Figure 5**, **Figure 10**) ;
- Les paramètres suivis sont la composition spécifique 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 ; cette station a cependant été échantillonnée spécifiquement en 2010 suite à l'évènement Xynthia ;
- L'opérateur de prélèvement, de déterminations faunistiques et des analyses granulométriques et de matières organiques est actuellement Cohabys Adera ;
- Cette station est suivie depuis 2007.

Tableau 3 : Caractéristiques des suivis de la station « Bellevue int - xBENT04 »

Station	« Bellevue int - xBENT04 »
Regroupement	Oui si possible avec la station « Les Doux int HZN » de la masse d'eau « FRFC02 Pertuis Charentais »
Moyens à la mer	Accès pédestre
Paramètres	Macrofaune benthique (détermination et abondance) 3 granulométries + 3 matières organiques depuis 2015, antérieurement 1 granulométrie + 1 matière organique
Engin de prélèvement	Carottier, 3 x 3 répliqués depuis 2015
Fréquence	Mars-avril, tous les trois ans du plan de gestion
Opérateur prélèvement	Cohabys Adera LIENSs (CNRS, Université de La Rochelle) et antérieurement CREMA L'Houmeau (CNRS-Ifremer) puis CRELA (CNRS-Ifremer-Université de La Rochelle)
Opérateur tri et détermination	
Opérateur mesure granulométrie	
Opérateur mesure matière organique	
Début prélèvements	2007 (surveillance)

2.3.4 - « Les Doux int HZN » : station d'appui intertidale à *Zostera noltei*

Les caractéristiques de cette nouvelle station d'appui, à échantillonner tous les ans, sont rappelées en **Tableau 4** :

- Les opérations à la mer sont généralement regroupées avec les prélèvements sur la station « Bellevue int - xBENT04 » de la masse d'eau FRFC02 « Pertuis Charentais » ;
- Les prélèvements à la mer se font *pedibus jambi* (**Figure 5, Figure 9**) ;
- Les paramètres suivis sont la composition spécifiques et l'abondance par espèce de la macrofaune des invertébrés benthiques ;
- La fréquence est annuelle pour cette nouvelle station d'appui avec des prélèvements en mars-avril de chaque année du plan de gestion ;
- L'opérateur de prélèvement, de déterminations faunistiques et des analyses granulométriques et de matières organiques est actuellement Cohabys Adera ;
- Cette station est suivie depuis 2007.

Tableau 4 : Caractéristiques des suivis de la station « Les Doux int HZN ».

Station	« Les Doux int HZN » / point d'appui DCE
Regroupement	Oui si possible avec la station « Bellevue int - xBENT04 » de la masse d'eau FRFC02 « Pertuis Charentais »
Moyens à la mer	Accès pédestre
Paramètres	Macrofaune benthique (détermination et abondance) 3 granulométries + 3 matières organiques depuis 2015, antérieurement 1 granulométrie + 1 matière organique
Engin de prélèvement	Carottier à main 0.029 m ² , 3 x 3 réplicats depuis 2015
Fréquence	Mars-avril, tous les ans du plan de gestion car station d'appui depuis 2018.
Opérateur prélèvement	Cohabys Adera LIENSs (CNRS, Université de La Rochelle) et antérieurement CREMA L'Houmeau (CNRS-Ifremer) puis CRELA (CNRS-Ifremer-Université de La Rochelle)
Opérateur tri et détermination	
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 un total de 2 jours (**Tableau 5**), 1 jour pour les stations « Boyardville SM » et « Malconche SM » prospectées à bord du navire L'Estran (**Figure 6**) de La Rochelle Université et 1 jour pour la prospection *pedibus jambi* des stations « Bellevue int - xBENT04 » et « Les Doux int HZN ». Le travail à la mer a mobilisé 4 personnes jour (y compris le pilote) à bord du navire L'Estran pour les stations subtidales et 2 personnes jour lors des prospections pédestres en zone intertidale. Le bilan de 6 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 5 : 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 pers. jour-mer	Opérateur
Contrôle de surveillance	MEC	FRFC01	Côte Nord-Est île d'Oléron	« Malconche SM »	46°00,490	-1°15,595	Subtidal invertébrés benthiques	Station	13/04/2022	4	Cohabys LIENSs CNRS
				A	46°00,600	-1°15,604					
				B	46°00,422	-1°15,478					
Contrôle de surveillance	MEC	FRFC02	Pertuis Charentais	Boyardville	45°57,647	-1°12,890	Subtidal invertébrés benthiques	Station	13/04/2022	4	Cohabys LIENSs CNRS
				A	45°57,755	-1°12,900					
				B	45°57,572	-1°12,780					
Contrôle de surveillance	MEC	FRFC02	Pertuis Charentais	« Les Doux int HZN »	45°54,100	-1°11,810	Intertidal invertébrés benthiques	Station	01/04/2022	2	Cohabys LIENSs CNRS
				A	45°54,090	-1°11,896					
				B	45°54,111	-1°11,805					
Contrôle de surveillance	MEC	FRFC02	Pertuis Charentais	« Bellevue int - xBENT04 »	45°56,487	-1°12,863	Intertidal invertébrés benthiques	Station	01/04/2022	2	Cohabys LIENSs CNRS
				A	45°56,498	-1°13,227					
				B	45°56,487	-1°13,155					
Contrôle de surveillance	MEC	FRFC02	Pertuis Charentais	« Bellevue int - xBENT04 »	45°56,487	-1°12,863	Intertidal invertébrés benthiques	Station	01/04/2022	2	Cohabys LIENSs CNRS
				A	45°56,498	-1°13,227					
				B	45°56,487	-1°13,155					
Contrôle de surveillance	MEC	FRFC02	Pertuis Charentais	« Bellevue int - xBENT04 »	45°56,487	-1°12,863	Intertidal invertébrés benthiques	Station	01/04/2022	2	Cohabys LIENSs CNRS
				A	45°56,498	-1°13,227					
				B	45°56,487	-1°13,155					
Contrôle de surveillance	MEC	FRFC02	Pertuis Charentais	« Bellevue int - xBENT04 »	45°56,487	-1°12,863	Intertidal invertébrés benthiques	Station	01/04/2022	2	Cohabys LIENSs CNRS
				A	45°56,498	-1°13,227					
				B	45°56,487	-1°13,155					
Total									2 jours	6 pers. jour	

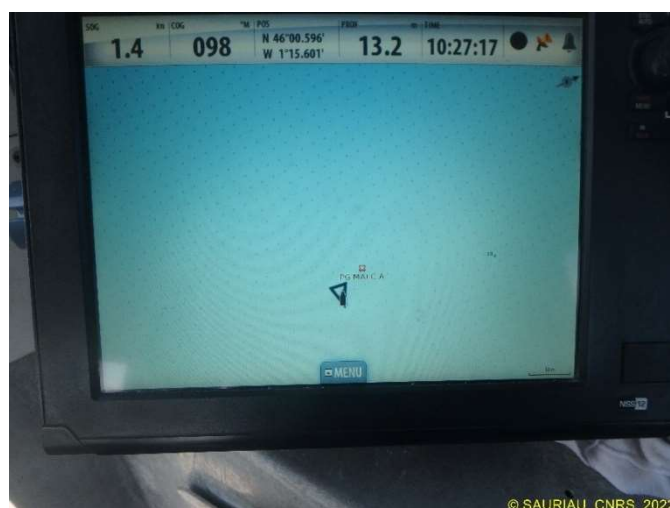


Figure 6 : Navire l'ESTRAN de l'Université de La Rochelle utilisé pour l'échantillonnage DCE. Crédit photo Sauriau P.-G. / CNRS.

2.5 - Réalisation et contrôle des prélèvements

2.5.1 - « Malconche SM » : station subtidale

En 2022, 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 SM » par 12-13 m de fond. Chacune des bennes réussies a été validée car remplie à 100 % (Figure 7).



A



Pas de photo



B

Figure 7 : Situation géographique de la station « Malconche SM » (A) et détails des 9 prélèvements validés avec 3 prélèvements en chacune des 3 sous-stations (B).
Crédit photos : Sauriau P.-G. / CNRS.

2.5.2 - « Boyardville SM » : station subtidale d'appui

En 2022, 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 « Boyardville SM » par 8-11 m de fond. Chacune des bennes réussies a été validée car remplie à 100 % (**Figure 8**).



A



B

Figure 8 : Situation géographique de la station « Boyardville SM » (A) et détails des 9 prélèvements validés avec 3 prélèvements en chacune des 3 sous-stations (B).
Crédit photos : Sauriau P.-G. / CNRS.

2.5.3 - « Les Doux int HZN » : station d'appui intertidale à *Zostera noltei*

En 2022, le nouveau protocole DCE (Garcia *et al.*, 2014) a été utilisé avec 3 sous-stations et pour chacune 3 prélèvements par carottage (Figure 9).



Figure 9 : Situation géographique des 3 sous-stations de la station « Les Doux int HZN » (A), détail du relevé GPS (B) et détails des 9 prélèvements validés avec 3 prélèvements en chacune des 3 sous-stations (C). Crédit photos : Aubert F. / Cohabys.

2.5.4 - « Bellevue int - xBENT04 » : station intertidale

En 2022, le nouveau protocole DCE (Garcia *et al.*, 2014) a été utilisé avec 3 sous-stations et pour chacune 3 prélèvements par carottage (Figure 10).



Figure 10 : Situation géographique des 3 sous-stations de la station « Bellevue int - xBENT04 » (A) avec détail du relevé GPS (B) et détails des 9 prélèvements validés avec 3 prélèvements en chacune des 3 sous-stations (C). Crédit photos : Aubert F. / Cohabys.

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 11).

MOYEN D'ÉTUDE	AFNOR α	UNITÉS		CLASSIFICATION			
		Φ	Wentworth	Cailleux			
mesure directe		mm					
	-24	250-256	-8	BLOCS (BOULDERS)	RUDITES	BLOCS 200 mm	
	-18	63-32	-5	GRAVE (COBBLE)		GALETS 20 mm	
	-6	4	-	CAILLOUX (PEBBLE)		GRAVILLONS	
	-3	2	1	GRANULES		2 mm	
	tamisage	-2	1,6-		TRÈS GROSSIER	ARÉNITES (SANDS)	SABLES
		-1	1,25-				
		0	1	0	GROSSIER		
		2	0,63-				
		3	0,5-	1	MOYEN		
5		0,315-	2	FIN		200 μm	
9		0,125-	3	TRÈS FIN		SABLONS	
12		0,625-1/16	4				
14		0,04-	5	GROSSIER	LUTITES (CLAYS)		LIMONS
17		0,02-0,031-1/32	6	MOYEN			
20	0,01-1/128	7	FIN	20 μm			
24	0,004-1/256	8	TRÈS FIN				
		-0,00006	14			PRE COLLOIDES	

Figure 11 : Échelle granulométrique AFNOR, unité Φ 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 μm jusqu'à obtenir un filtrat clair, le but étant d'éliminer les pélites. 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 12**). La colonne contient 17 tamis (4000 μm , 2000 μm , 1600 μm , 1250 μm , 1000 μm , 800 μm , 630 μm , 500 μm , 400 μm , 315 μm , 250 μm , 200 μm , 160 μm , 125 μm , 100 μm , 80 μm , 63 μm), répartis en deux passages successifs (4000 à 1600 et 1250 à 63 μm). 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.

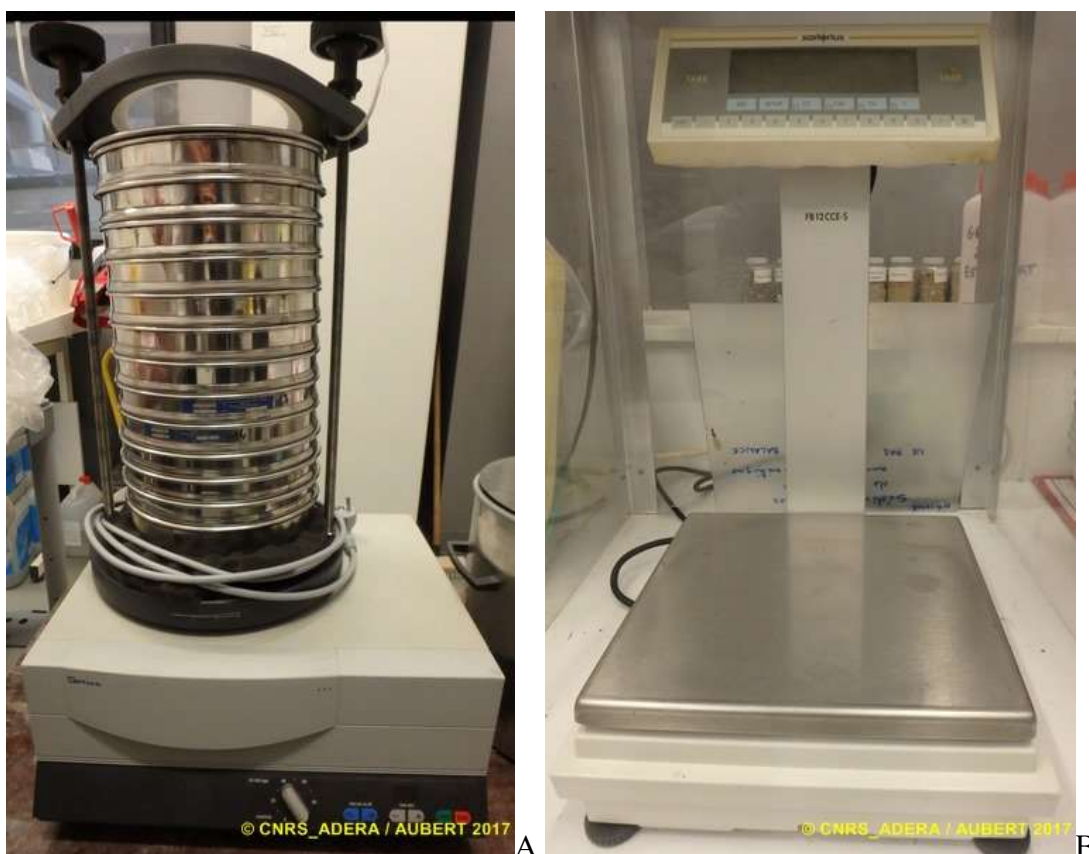


Figure 12 : Colonne de tamis normalisés AFNOR sur tamiseuse Retsch (A) et balance Sartorius à 0,01 g. (B) Crédit photos : Aubert F. / Cohabys.

Contrat de prestations Ifremer 2022 : Macro Invertébrés Benthiques

Les tamis sont ultérieurement débarrassés de leurs impuretés grâce à un appareil de nettoyage aux ultrasons Elma (Bioblock Scientific) (**Figure 13**). 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

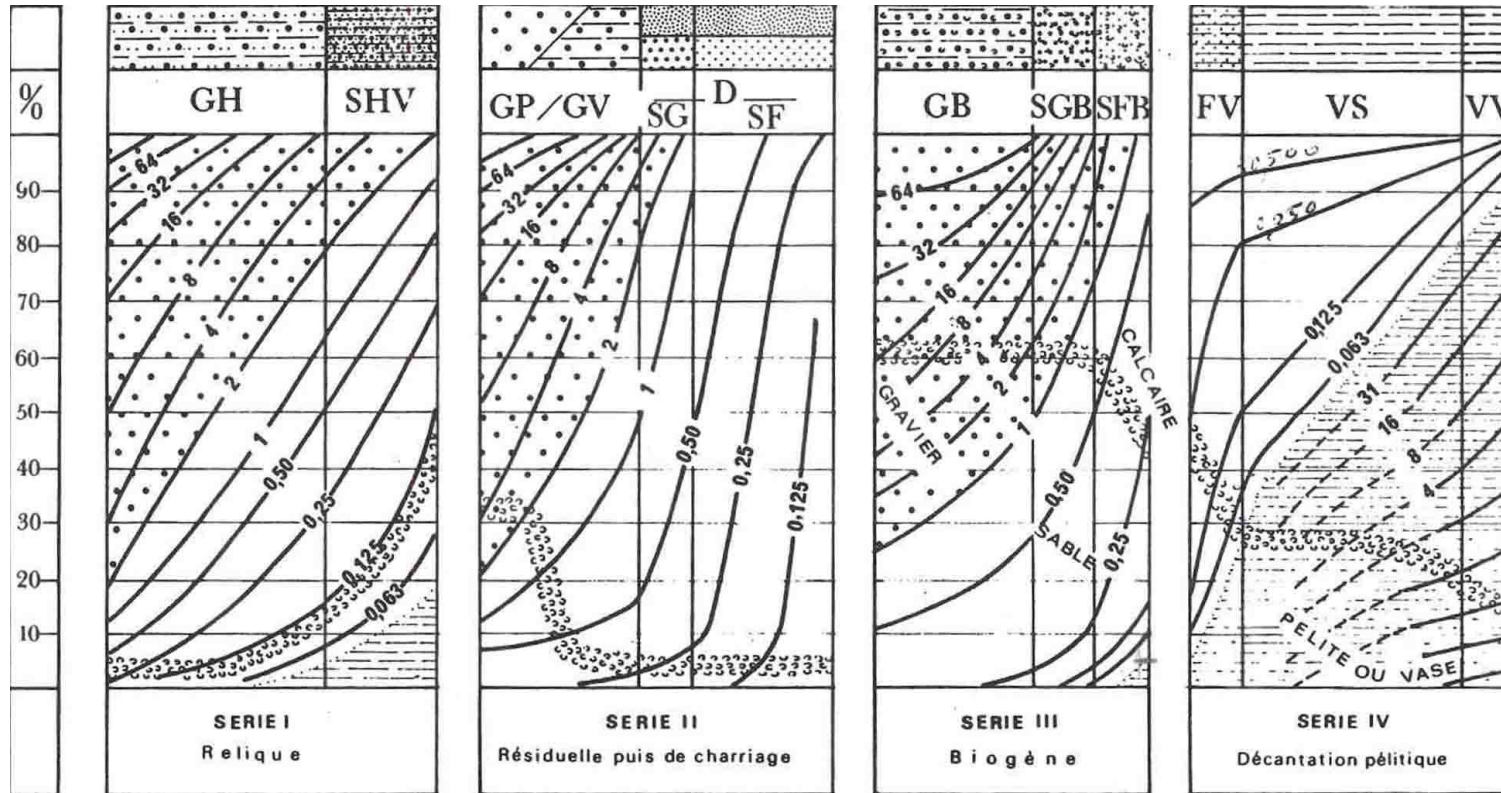


B

Figure 13 : Bain à ultrasons (A) avec détails du porte tamis et de la collerette en mousse (B) pour maintenir un bol à sédiment. Crédit photos : Sauriau P.-G. / CNRS.

Contrat de prestations Ifremer 2022 : Macro 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 14**).



— 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 14 : 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 (quelques grammes) 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 15A**). 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 :

- Étape 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 15B**) avec coloration au rose Bengale (**Figure 15C**) puis lavage (**Figure 15D**).
- Étape 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 15E**). La détection des organismes de la macrofaune (annélides, crustacés, juvéniles de mollusques) est

Contrat de prestations Ifremer 2022 : Macro Invertébrés Benthiques

facilitée par une coloration au rose Bengale effectuée de façon à contrôler le temps de coloration (**Figure 15C**). 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.

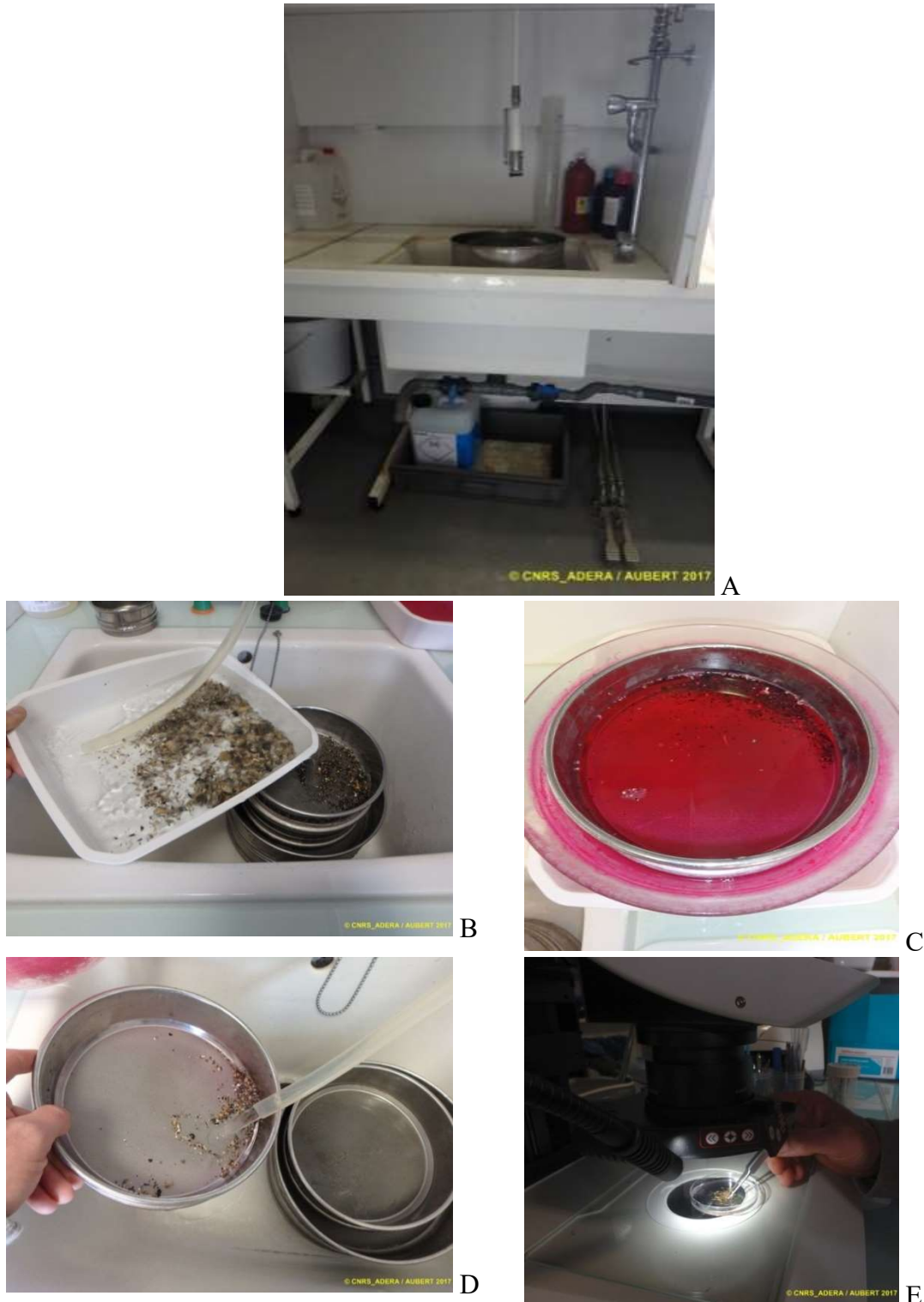


Figure 15 : Opération de rinçage des eaux de fixation puis de lavage à grande eau sous Sorbonne (A), tri hydraulique (B), coloration des refus de tamis (C) et rinçage (D) puis de tri à la loupe binoculaire des éléments les plus fins. Crédit photos : Aubert F. / Cohabys.

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) (<https://www.marinespecies.org>) :

- Chaque espèce est nommée par son nom 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).
- Lorsqu'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 6**. Les ouvrages généraux de Hayward & Ryland (1990a, b) 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 F. Aubert (Cohabys) et revue pour certaines espèces par J. Jourde (CNRS) pour la validation finale des données.

Tableau 6 : 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), Gil (2011)
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 - État biologique : indice M-AMBI

La méthode d'analyse est basée sur le concept d'indice biotique :

- Un indice biotique permet de statuer sur l'état biologique 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 7**), que celle-ci soit d'origine pétrolière, anthropique (rejets urbains) ou industrielle comme les résidus de traitement de bois.

Tableau 7 : 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 dépositives 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	Dépositives 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	Dépositives de sub-surface
V	Opportunistes de premier ordre	Prolifèrent dans les sédiments réduits sur l'ensemble de leur épaisseur jusqu'à la surface	Dépositives

- 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 (<https://ambi.azti.es/>). Les réflexions menées depuis la proposition initiale de l'AMBI par Borja *et al.* (2000, 2003, 2004, 2012, 2020) 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)

Contrat de prestations Ifremer 2022 : Macro Invertébrés Benthiques

; 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 polluo-sensibilités différentes (**Tableau 7**) 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 16**). 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.

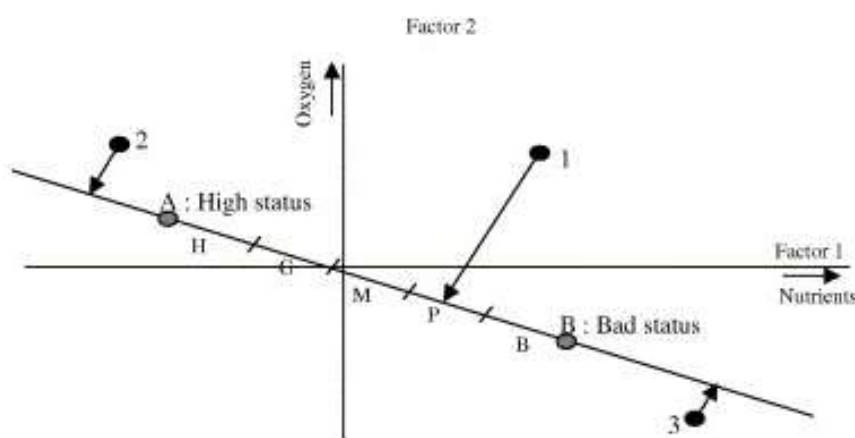


Figure 16 : Définition du statut des stations échantillonnées par projection sur l'axe factoriel défini par les conditions de référence (Bald *et al.*, 2005).

- 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 8**).

Contrat de prestations Ifremer 2022 : Macro Invertébrés Benthiques

Tableau 8 : Conditions de référence retenues pour le calcul de la valeur de M-AMBI dans les eaux côtières par la France.

Environnement hydrosédimentaire	État biologique	AMBI	Diversité de Shannon-Weaver	Richesse spécifique
Sables fins plus ou moins envasés subtidaux	Très bon	1	4	58
	Très mauvais	6	0	1
Sables fins plus ou moins envasés intertidaux	Très bon	1	4	35
	Très mauvais	6	0	1
Sables (fins à moyens) exposés	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 et retranscrite dans le droit français est la suivante (<https://www.legifrance.gouv.fr>) :

Classes	[0 - 0,2[[0,2 - 0,39[[0,39 - 0,53[[0,53 - 0,77[[0,77 - 1]
État biologique	Très mauvais	Mauvais	Moyen	Bon	Très bon

- Les indices AMBI et M-AMBI sont calculés à partir du logiciel AMBI 6.0 avec une liste d'espèce datée de juillet 2022 (Borja *et al.* 2020).

Pour une eau côtière et pour l'élément de qualité invertébrés benthiques les définitions suivantes sont utilisées (<https://www.legifrance.gouv.fr>):

- Très bon état : La composition et l'abondance taxinomiques correspondent totalement ou presque totalement aux conditions non perturbées. Le ratio des taxons sensibles aux perturbations par rapport aux taxons insensibles n'indique aucune détérioration par rapport aux niveaux non perturbés. Le niveau de diversité des taxons d'invertébrés n'indique aucune détérioration par rapport aux niveaux non perturbés.
- Bon état : Légères modifications dans la composition et l'abondance des taxons d'invertébrés par rapport aux communautés caractéristiques. Le ratio des taxons sensibles aux perturbations par rapport aux taxons insensibles indique une légère détérioration par rapport aux niveaux non perturbés. Le niveau de diversité des taxons d'invertébrés indique de légères détériorations par rapport aux niveaux non perturbés.
- État moyen : Légères modifications dans la composition et l'abondance des taxons d'invertébrés par rapport aux communautés caractéristiques. Le ratio des taxons sensibles aux perturbations par rapport aux taxons insensibles indique une légère détérioration par rapport aux niveaux non perturbés. Le niveau de diversité des taxons d'invertébrés indique de légères détériorations par rapport aux niveaux non perturbés.

3 - Métadonnées dans la base Quadrigé²

La saisie des métadonnées dans la base Quadrigé² 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 des passages (**Figure 17**).

- ✂ ■ Boyardville SM - 13/04/2022 - A
 - ✂ ■ Benne Smith Mc Intyre - SMF - A1
 - U⁺ ■ Macrofaune
 - ✂ ■ Benne Smith Mc Intyre - SMF - A2
 - U⁺ ■ Macrofaune
 - ✂ ■ Benne Smith Mc Intyre - SMF - A3
 - U⁺ ■ Macrofaune
 - ✂ ■ Carottier PVC diam. 9,4 cm - Granulo - Gr A
 - U⁺ ■ Sédiment, substrat meuble
- ✂ ■ Boyardville SM - 13/04/2022 - B
 - ✂ ■ Benne Smith Mc Intyre - SMF - B1
 - U⁺ ■ Macrofaune
 - ✂ ■ Benne Smith Mc Intyre - SMF - B2
 - U⁺ ■ Macrofaune
 - ✂ ■ Benne Smith Mc Intyre - SMF - B3
 - U⁺ ■ Macrofaune
 - ✂ ■ Carottier PVC diam. 9,4 cm - Granulo - Gr B
 - U⁺ ■ Sédiment, substrat meuble
- ✂ ■ Boyardville SM - 13/04/2022 - C
 - ✂ ■ Benne Smith Mc Intyre - SMF - C1
 - U⁺ ■ Macrofaune
 - ✂ ■ Benne Smith Mc Intyre - SMF - C2
 - U⁺ ■ Macrofaune
 - ✂ ■ Benne Smith Mc Intyre - SMF - C3
 - U⁺ ■ Macrofaune
 - ✂ ■ Carottier PVC diam. 9,4 cm - Granulo - Gr C
 - U⁺ ■ Sédiment, substrat meuble
- ✂ ■ Malconche SM - 13/04/2022 - A
- ✂ ■ Malconche SM - 13/04/2022 - B
- ✂ ■ Malconche SM - 13/04/2022 - C

Figure 17 : Exemple de structuration des métadonnées pour la station « Boyardville SM » depuis 2015. Source : Quadrigé²

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 9**) indique que ce sont des sables vaseux composés en moyenne de 72,5 % de sables très fins. Ce sédiment fin dont le mode est à 143 µm avec une taille médiane de 113 - 127 µm possède une distribution unimodale mais un mauvais classement. Le taux moyen de matières organiques est de $2,2 \pm 0,1$ % déterminé sur 3 réplicats en chacune des trois sous-stations (**Tableau 10**).

Tableau 9 : Résultats de l'analyse granulométrique (% massique).

Information	Maille de tamis	Sous-station	Sous-station	Sous-station
		A (%)	B (%)	C (%)
DATE_ANALYSE	4000	1,13	1,07	0,73
02/05/2022	2000	0,76	0,78	0,55
OPERATEUR_ANALYSE	1600	0,31	0,36	0,13
Cohabys	1250	0,36	0,52	0,15
NOM_ME	1000	0,31	0,53	0,17
Pertuis Charentais	800	0,24	0,40	0,13
CODE_ME	630	0,41	0,62	0,20
FRFC01	500	0,38	0,56	0,22
NOM_STATION	400	0,59	0,71	0,26
« Malconche SM »	315	1,17	1,00	0,39
MOIS_STA	250	4,10	2,00	0,80
Avril	200	6,97	4,46	1,79
CODE_ANNEE	160	9,95	11,20	8,76
2022	125	25,11	21,64	29,95
	100	11,61	9,65	13,13
	80	9,01	8,94	11,20
	63	4,79	6,13	6,14
	< 63µm	22,78	29,42	25,30

Tableau 10 : Résultats de l'analyse de la teneur en matières organiques (% massique).

Information		Sous-station	Sous-station	Sous-station
		A (%)	B (%)	C (%)
DATE_ANALYSE	29/05/2022	2,3	2,3	2,2
OPERATEUR_ANALYSE	Cohabys	2,2	2,0	2,2
NOM_ME	Pertuis Charentais	2,1	2,1	2,2
CODE_ME	FRFC01			
NOM_STATION	« Malconche SM »			
MOIS_STA	Avril			
CODE_ANNEE	2022			

Une analyse comparative des sédiments de cette station échantillonnée depuis 2007 (**Figure 18**) montre une relative stabilité de sa composition en vases, sables et graviers jusqu'en 2017. Depuis 2019, il est à noter la baisse de 10% de la proportion de vase pour des sédiments toujours 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

Contrat de prestations Ifremer 2022 : Macro Invertébrés Benthiques

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.

Depuis le début des suivis et jusqu'en 2017 la médiane des sédiments variait peu, autour des 90 μm traduisant pour ce site la constance des conditions hydrodynamiques depuis 10 ans. Depuis 2019 la médiane est à 118 μm traduisant pour ces sables vaseux une plus grande prépondérance de la fraction sableuse.

Les taux de matières organiques varient entre 2,2 % (le minimum cette année) et 3,8 % (le maximum en avril 2008 et 2012) mais ces variations ne semblent pas traduire de changement majeur si ce n'est accompagner la baisse des proportions de vase sur la station « Malconche SM » (**Figure 19**).

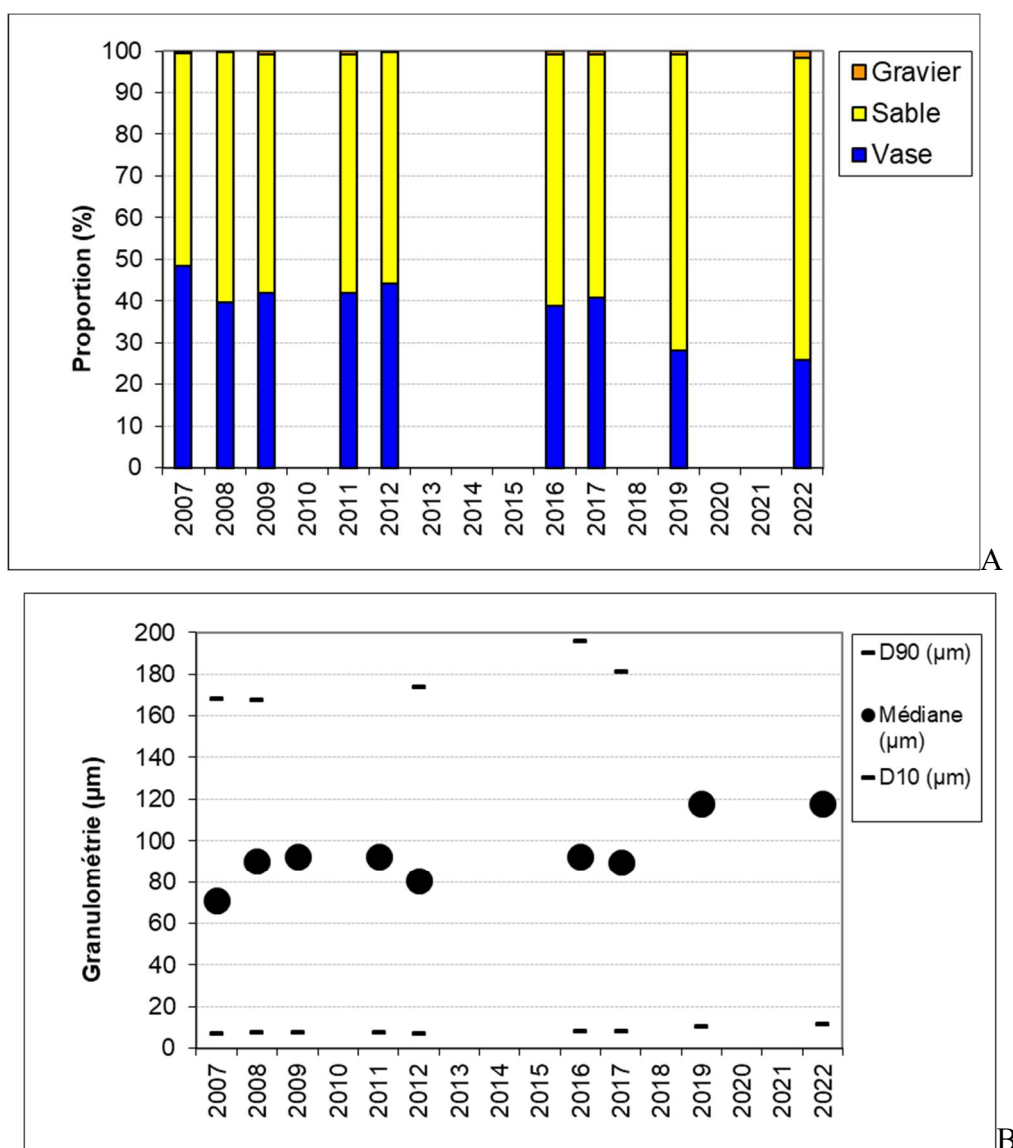


Figure 18 : Évolution des proportions en vases, sable et graviers (A) et de la médiane (D50) encadrée par les D10 et D90 (μm) pour les sédiments de la station subtidale « Malconche SM » (B).

Contrat de prestations Ifremer 2022 : Macro Invertébrés Benthiques

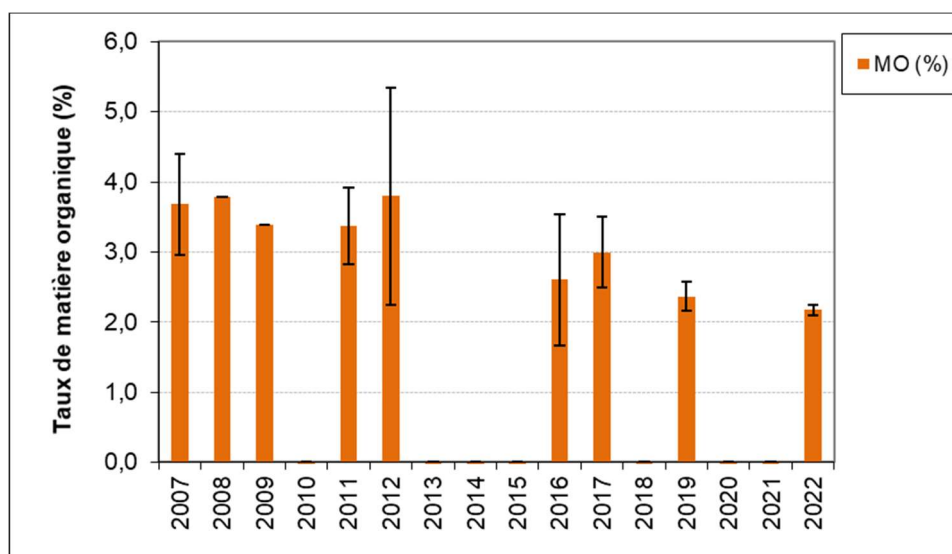


Figure 19 : Évolution des taux de matière organique pour les sédiments de la station « Malconche SM ».

4.1.2 - « Boyardville SM »

L'analyse granulométrique sur 100 g de sédiment pour chacune des trois sous-stations (**Tableau 11**) indique que ce sont des sédiments vaso-sableux composés en moyenne de 2% de gravier, 42 % de sables fins et 56 % de vases. Ce sédiment fin dont le mode est à 90 - 143 μm avec une taille médiane de 33 -65 μm possède une distribution unimodale avec un mauvais classement. Le taux moyen de matières organiques de $3,4 \pm 0,4$ % est déterminé sur 3 réplicats en chacune des trois sous-stations (**Tableau 12**).

Tableau 11 : Résultats de l'analyse granulométrique (% massique).

Information	Maille de tamis	Sous-station	Sous-station	Sous-station
		A (%)	B (%)	C (%)
DATE_ANALYSE	4000	2,71	1,95	0,62
02/05/2022	2000	1,06	0,29	0,19
OPERATEUR_ANALYSE	1600	0,24	0,14	0,03
Cohabys	1250	0,28	0,08	0,04
NOM_ME	1000	0,23	0,12	0,06
Pertuis Charentais	800	0,17	0,08	0,04
CODE_ME	630	0,27	0,12	0,09
FRFC02	500	0,25	0,09	0,10
NOM_STATION	400	0,26	0,08	0,08
« Boyardville SM »	315	0,26	0,11	0,12
MOIS_STA	250	0,35	0,16	0,14
Avril	200	0,61	0,34	0,20
CODE_ANNEE	160	2,08	1,42	0,51
2022	125	8,80	12,39	4,48
	100	6,46	13,42	9,76
	80	5,60	12,10	16,20
	63	5,04	8,07	9,85
	< 63 μm	65,35	49,03	57,47

Contrat de prestations Ifremer 2022 : Macro Invertébrés Benthiques

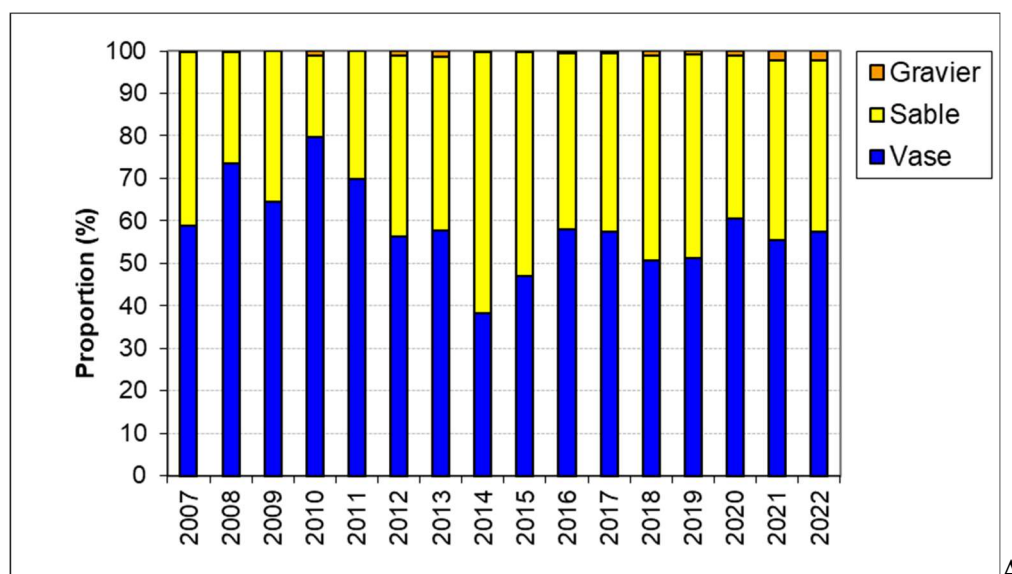
Tableau 12 : Résultats de l'analyse de la teneur en matières organiques (% massique).

Information		Sous-station A (%)	Sous-station B (%)	Sous-station C (%)
DATE_ANALYSE	29/05/2022	3,8	3,1	3,4
OPERATEUR_ANALYSE	Cohabys	3,7	3,0	3,3
NOM_ME	Pertuis Charentais	3,9	3,0	3,2
CODE_ME	FRFC02			
NOM_STATION	« Boyardville SM »			
MOIS_STA	Avril			
CODE_ANNEE	2022			

Une analyse comparative des sédiments de cette station échantillonnée depuis 2007 (**Figure 20**) montre une relative stabilité de sa composition en vases, sables et graviers jusqu'en 2010 puis un enrichissement progressif en sables jusqu'en 2014 avec un retour depuis 2016 aux caractéristiques envasées de 2007 (environ 50 à 60 % de vase/sable). Les proportions de vases varient de 38 à 80 % 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 entre 22 et 87 µm traduisant pour cette vase sableuse la prépondérance de la fraction silteuse mais la tendance détectée précédemment apparaît également par une augmentation de la médiane depuis 2010 d'un facteur 3 à 4 puis une baisse confirmée depuis 2014 avec depuis 2020 une médiane équivalente à celle de 2016.

Les taux de matières organiques varient entre 3,6 % (le minimum en avril 2015) et 5,4 % (le maximum en avril 2020) mais ces variations ne semblent pas traduire un changement majeur ou une tendance temporelle similaire à celles détectées sur les fractions granulométriques et la médiane dans les sédiments subtidiaux de la station « Boyardville SM » (**Figure 21**).



Contrat de prestations Ifremer 2022 : Macro Invertébrés Benthiques

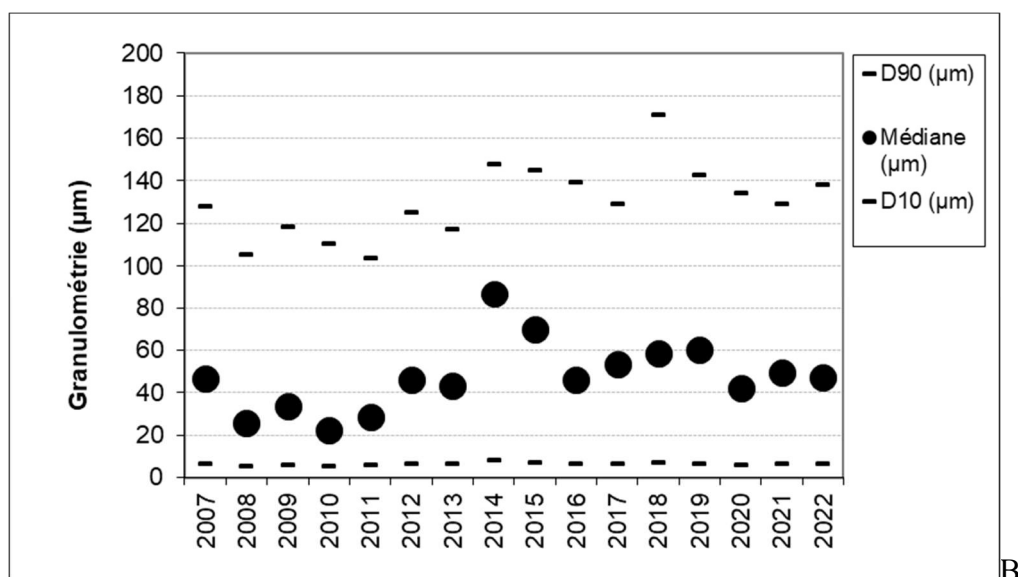


Figure 20 : Évolution des proportions en vases, sable et graviers (A) et de la médiane (D50) encadrée par les D10 et D90 (µm) pour les sédiments de la station subtidale « Boyardville SM » (B).

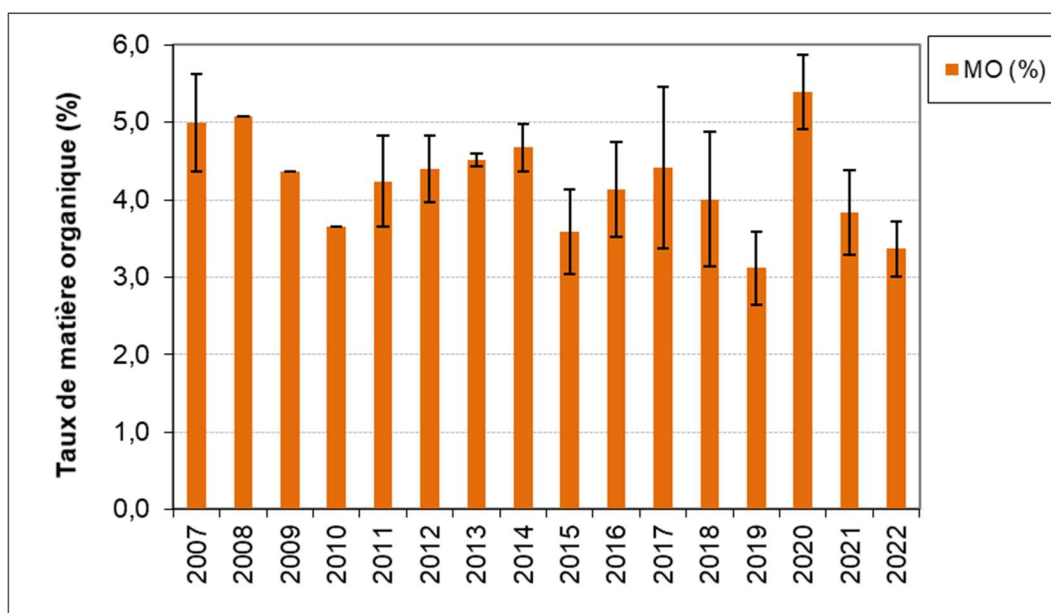


Figure 21 : Évolution des taux de matière organique pour les sédiments de la station « Boyardville SM ».

4.1.3 - « Les Doux int HZN »

L'analyse granulométrique sur 100 g de sédiment pour chacune des trois sous-stations (**Tableau 13**) indique que ce sont des sédiments vaso-sableux composés en moyenne de 48 % de sables très fins et 51 % de vases. Ce sédiment fin dont le mode est à 72 - 90 µm avec une taille médiane de 48 - 66 µm possède une distribution unimodale mais un mauvais classement. Le taux moyen de matières organiques est de 2,0 ± 0,3 % déterminé sur 3 réplicats en chacune des trois sous-stations (**Tableau 14**).

Tableau 13 : Résultats de l'analyse granulométrique (% massique).

Information	Maille de tamis	Sous-station A (%)	Sous-station B (%)	Sous-station C (%)
DATE_ANALYSE	4000	1,39	0,92	0,11
03/05/2022	2000	0,71	0,43	0,17
OPERATEUR_ANALYSE	1600	0,22	0,16	0,07
Cohabys	1250	0,17	0,10	0,07
NOM_ME	1000	0,11	0,11	0,07
Pertuis Charentais	800	0,14	0,09	0,05
CODE_ME	630	0,21	0,16	0,07
FRFC02	500	0,33	0,23	0,12
NOM_STATION	400	0,58	0,41	0,16
« Les Doux int HZN »	315	0,67	0,47	0,23
MOIS_STA	250	0,70	0,57	0,30
Avril	200	0,54	0,44	0,30
CODE_ANNEE	160	0,46	0,37	0,33
2022	125	1,30	1,11	0,93
	100	3,83	3,70	3,13
	80	15,96	20,09	22,84
	63	17,32	26,08	18,02
	< 63µm	55,38	44,55	53,05

Tableau 14 : Résultats de l'analyse de la teneur en matières organiques (% massique).

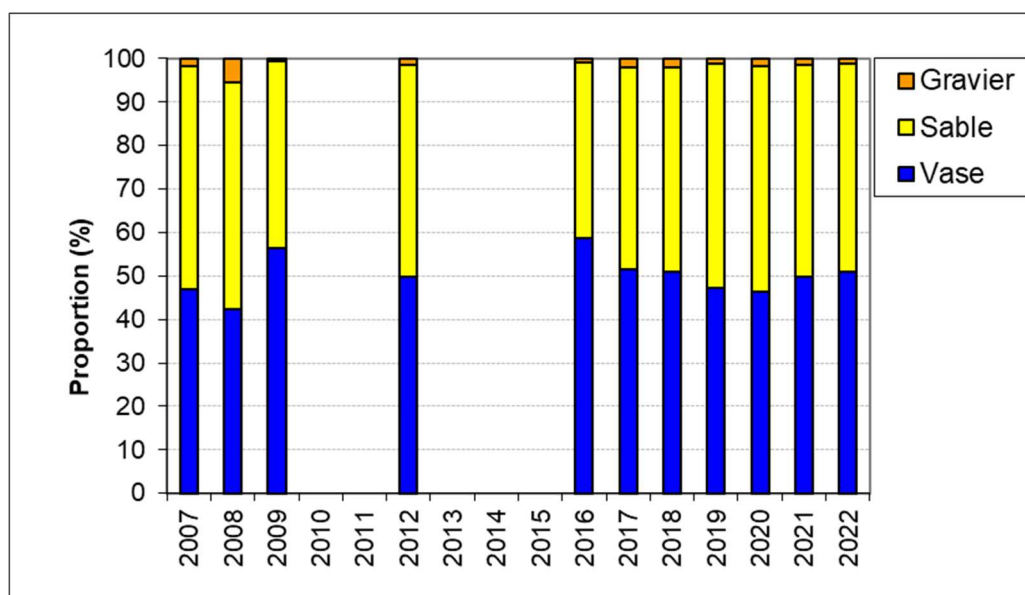
Information		Sous-station A (%)	Sous-station B (%)	Sous-station C (%)
DATE_ANALYSE	29/05/2022	2,3	1,6	2,2
OPERATEUR_ANALYSE	Cohabys	2,3	1,7	2,1
NOM_ME	Pertuis Charentais	2,2	1,7	2,0
CODE_ME	FRFC02			
NOM_STATION	« Les Doux int HZN »			
MOIS_STA	avril			
CODE_ANNEE	2022			

Une analyse comparative des sédiments de cette station échantillonnée depuis 2007 (**Figure 22A**) montre une relative stabilité de sa composition en vases, sables et graviers. Les proportions de vases varient de 42 à 59 % et celles de sables dans les proportions opposées. 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.

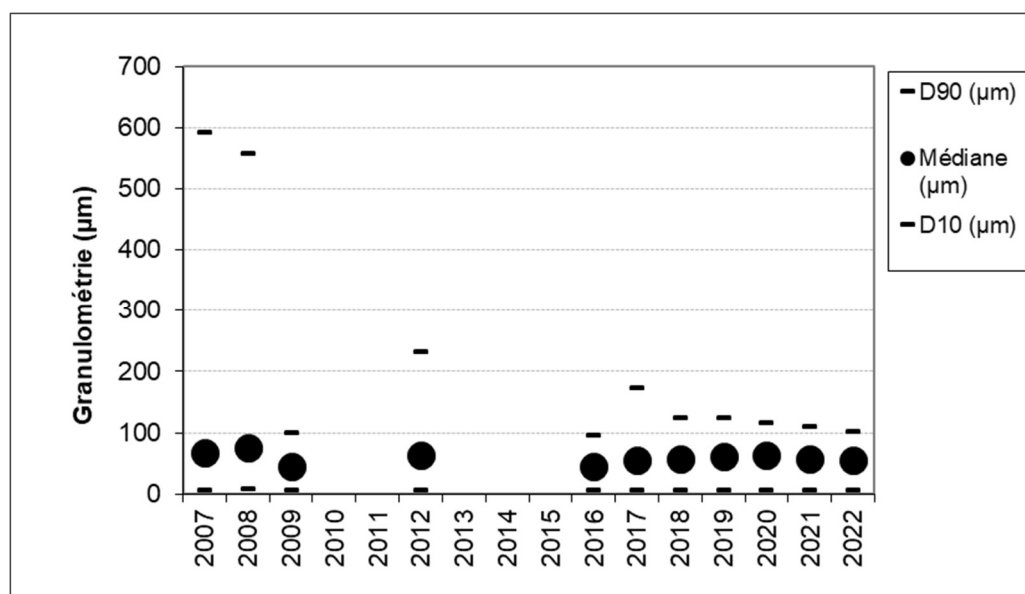
La médiane des sédiments varie peu autour des 46 - 75 µm mais avec une petite hausse en 2007 et 2008 traduisant pour ce site la constance des conditions hydrodynamiques depuis 16 ans (**Figure 22B**).

Contrat de prestations Ifremer 2022 : Macro Invertébrés Benthiques

Les taux de matières organiques varient entre 2,0 % (le minimum cette année) et 3,7 % (le maximum en avril 2007) mais ces variations ne traduisent pas de changement ni de tendance temporelle très apparente en regard de l'ampleur de la variation entre répliquats (environ 0,3 %) telles que mise en évidence depuis 2016 (**Figure 23**).



A



B

Figure 22 : Évolution des proportions en vases, sable et graviers (A) et de la médiane (D50) encadrée par les D10 et D90 (µm) pour les sédiments de la station « Les Doux int HZN » (B).

Contrat de prestations Ifremer 2022 : Macro Invertébrés Benthiques

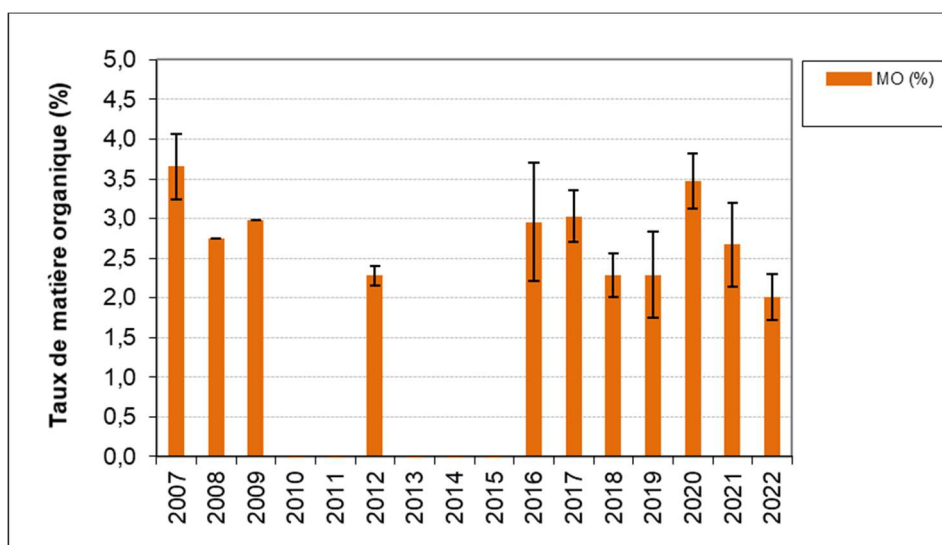


Figure 23 : Évolution des taux de matière organique pour les sédiments de la station « Les Doux int HZN ».

4.1.4 - « Bellevue int - xBENT04 »

L'analyse granulométrique sur 200 g de sédiment pour chacune des trois sous-stations (**Tableau 15**) indique que ce sont des sédiments sableux composés en moyenne de 97 % de sables fins et moyens et seulement 1% de vase. Ce sédiment de sables moyens dont le mode est à 358 - 450 μm avec une taille médiane de 166 - 402 μm possède une distribution unimodale mais un bon classement. Le taux moyen de matières organiques est de $0,7 \pm 0,1$ % déterminé sur 3 réplicats en chacune des trois sous-stations (**Tableau 16**).

Tableau 15 : Résultats de l'analyse granulométrique (% massique).

Information	Taille de tamis	Sous-station A (%)	Sous-station B (%)	Sous-station C (%)
DATE_ANALYSE	4000	1,74	0,07	1,08
06/05/2022	2000	1,42	0,18	0,73
OPERATEUR_ANALYSE	1600	0,89	0,22	0,39
Cohabys	1250	1,76	0,72	1,43
NOM_ME	1000	2,35	1,42	2,68
Pertuis Charentais	800	3,65	2,61	5,26
CODE_ME	630	7,91	7,11	11,35
FRFC02	500	9,58	12,56	14,48
NOM_STATION	400	15,89	25,79	25,64
Bellevue int	315	26,31	30,71	24,93
MOIS_STA	250	23,65	15,25	9,78
Avril	200	2,97	1,69	1,09
CODE_ANNEE	160	0,14	0,09	0,09
2022	125	0,03	0,02	0,03
	100	0,03	0,02	0,04
	80	0,05	0,04	0,06
	63	0,09	0,07	0,11
	< 63 μm	1,55	1,42	0,81

Contrat de prestations Ifremer 2022 : Macro Invertébrés Benthiques

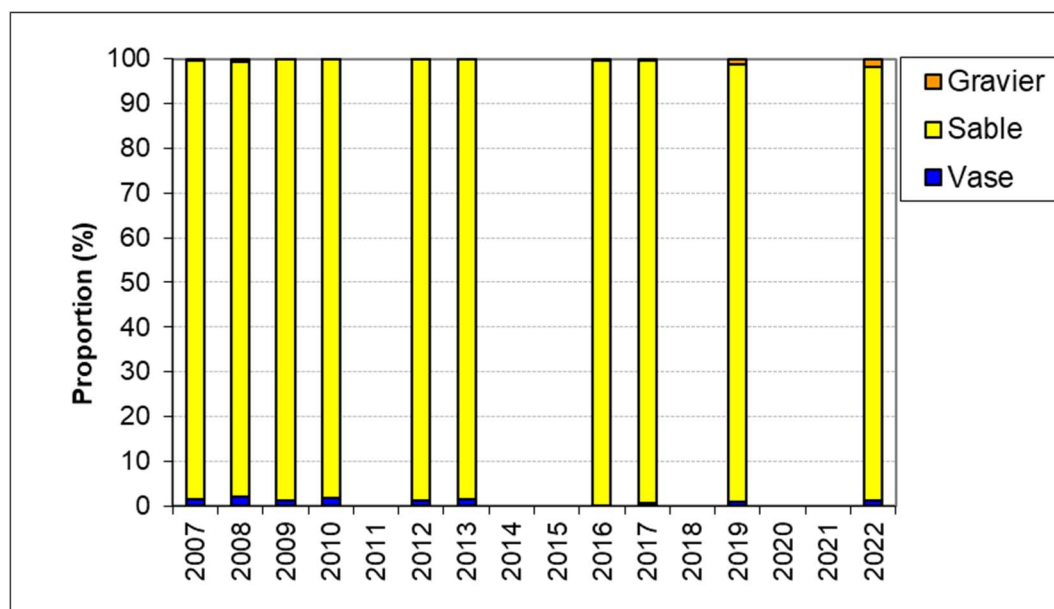
Tableau 16 : Résultats de l'analyse de la teneur en matières organiques (% massique).

Information		Sous-station A (%)	Sous-station B (%)	Sous-station C (%)
DATE_ANALYSE	29/05/2022	0,7	0,7	0,7
NOM_ME	Pertuis Charentais	0,6	0,7	0,7
CODE_ME	FRFC02	0,7	0,8	0,6
NOM_STATION	« Bellevue int - xBENT04 »			
MOIS_STA	Avril			
CODE_ANNEE	2022			

Une analyse comparative des sédiments de cette station échantillonnée depuis 2007 (**Figure 24A**) montre une grande stabilité de sa composition en vases, sables et graviers. Les proportions de vases ne sont jamais supérieures à 2 % pour des sédiments très peu chargés en graviers et avec plus de 97 - 99 % de sables. 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.

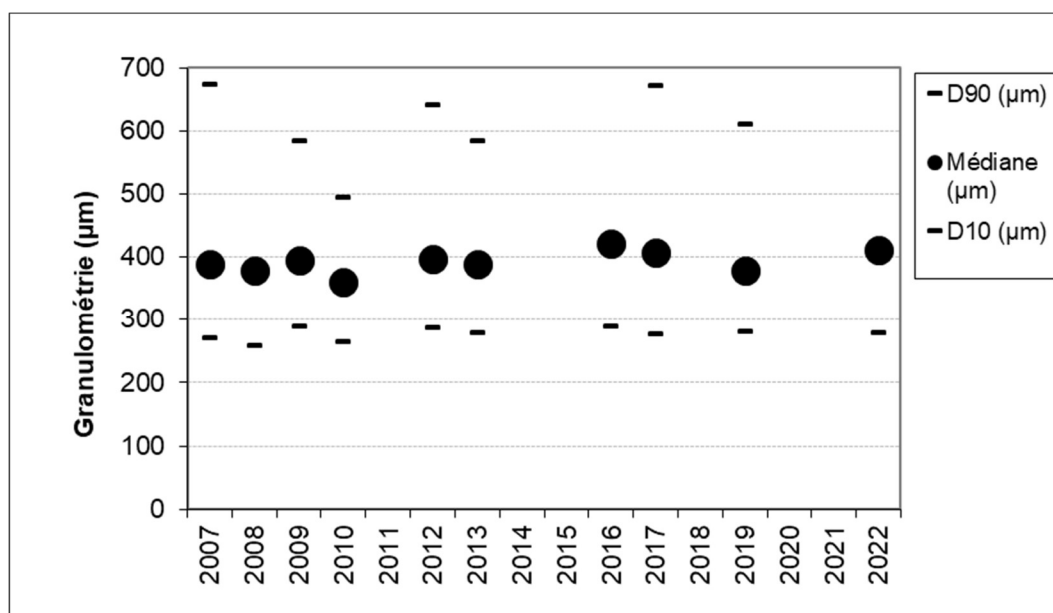
La médiane des sédiments varie peu autour des 400 µm traduisant pour ce site la constance des conditions hydrodynamiques depuis 16 ans (**Figure 24B**).

Les taux de matières organiques varient entre 0,6 % (le minimum en avril 2010) et 1 % (le maximum en avril 2008 et 2013) mais ces variations ne traduisent aucun changement ni tendance temporelle significative en regard de l'ampleur de la variation entre répliquats (environ 0,4 %) telles que mise en évidence depuis 2012 (**Figure 25**).



A

Contrat de prestations Ifremer 2022 : Macro Invertébrés Benthiques



B

Figure 24 : Évolution des proportions en vases, sable et graviers (A) et de la médiane (D50) encadrée par les D10 et D90 (µm) pour les sédiments de la station intertidale « Bellevue int - xBENT04 » (B).

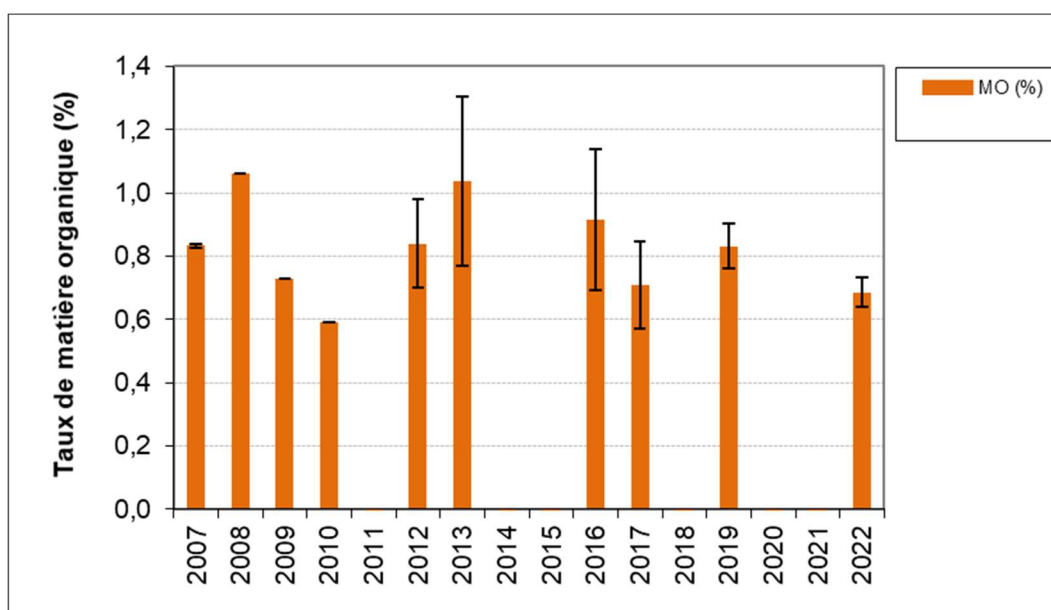


Figure 25 : Evolution des taux de matière organique pour les sédiments de la station « Bellevue int - xBENT04 ».

4.2 - Analyse faunistique

4.2.1 - « Malconche SM »

4.2.1.1. Richesse et abondance spécifiques

La richesse spécifique totale obtenue en sommant les 9 réplicats est de 118 taxons qui se répartissent en trois embranchements dominants sur les 11 présents avec 46 % d'annélides, 20 % de mollusques et 17 % d'arthropodes (**Figure 26**). Les annélides sont les plus abondants avec en moyenne 46 % des abondances suivis des arthropodes puis des mollusques avec respectivement 28 % et 19 % des abondances (**Figure 27**).

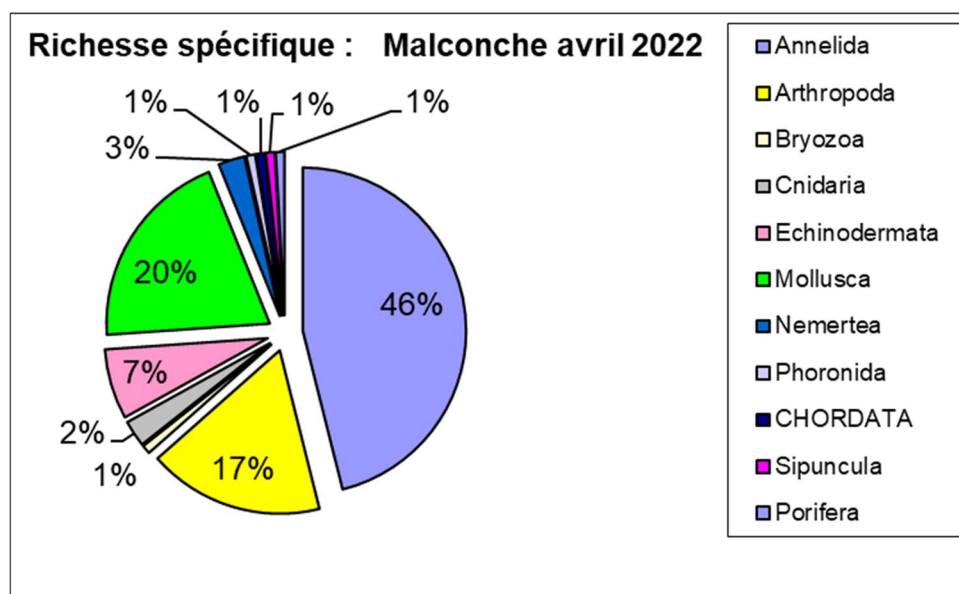


Figure 26 : Répartition des taxons par embranchement selon le nombre d'espèces.

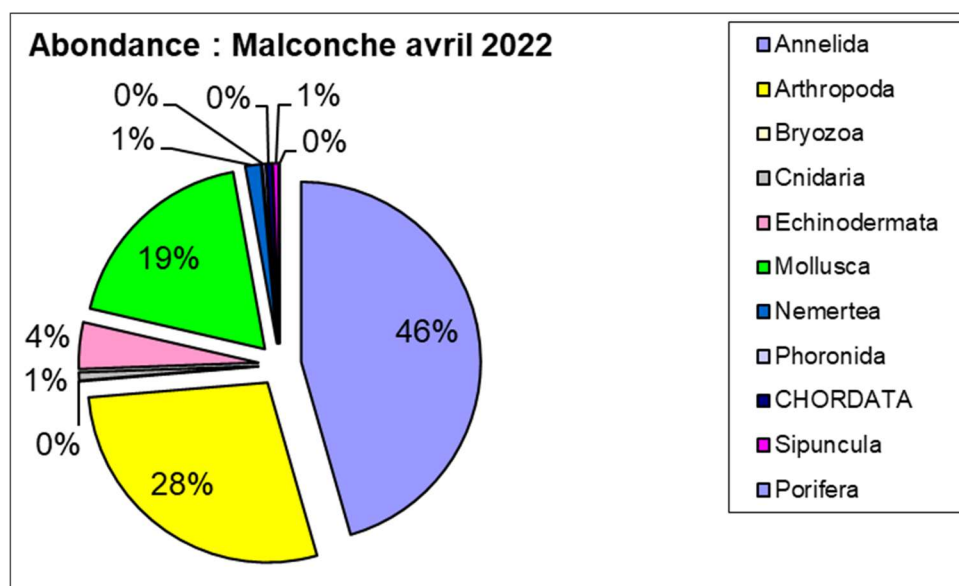


Figure 27 : Répartition des taxons par embranchement selon les abondances.

Contrat de prestations Ifremer 2022 : Macro Invertébrés Benthiques

L'analyse succincte du **Tableau 17** des richesses et abondances spécifiques montre que :

- La richesse spécifique pour 9 prélèvements de 118 espèces varie par prélèvement de 0,1 m² de 54 à 69 espèces ;
- Les abondances au m² varient d'environ 3550 à 7880 individus par m² pour une valeur moyenne avec son intervalle de confiance à 95 % d'environ 5348 ± 90 individus par m² soit 1000 de plus qu'en 2019 ;
- Les cinq espèces les plus abondantes sont les annélides *Euclymene* sp. et *Notomastus latericeus*, les arthropodes *Ampelisca spinimana* et les mollusques *Varicorbula gibba*. Il faut noter la présence de 97 *Crepidula fornicata* vivantes dans les prélèvements, soit 5 fois plus qu'en 2019, mais une chute de leur abondance est observée depuis 2015 malgré une faible quantité de coquilles mortes présentes ;
- Au moins 24 espèces sont rares avec un seul individu collecté sur la station parmi lesquels 12 annélides polychètes, 6 arthropodes, 1 bryozoaire, 1 échinoderme et 4 mollusques.

Tableau 17 : Richesse et abondances spécifiques de la station et pour chaque répliat.

Richesse spécifique	65	69	63	67	57	55	58	54	59	118	24
Abondance totale au m ²	788	482	514	533	505	589	532	355	515	5348	± 90
MOIS_STA	avril										

Somme de DENSITE_STA		CODE REPLICAT									Total général
		A1	A2	A3	B1	B2	B3	C1	C2	C3	
PHYLUM_ESPECE	GENRE_ESPECE										
Annelida	<i>Alitta succinea</i>	1	3	2	0	0	0	1	1	2	10
	<i>Ampharete lindstroemi</i>	56	30	35	31	22	35	56	15	13	293
	<i>Amphictene auricoma</i>	0	0	0	2	0	0	2	0	0	4
	<i>Aonides oxycephala</i>	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
	<i>Aonides paucibranchiata</i>	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
	<i>Chaetozone</i> sp.	13	17	11	11	14	13	17	1	3	100
	<i>Diopatra biscayensis</i>	1	1	1	0	1	0	0	0	0	4
	<i>Diopatra neapolitana</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
	<i>Dipolydora flava</i>	9	1	0	0	0	0	1	2	2	15
	<i>Eteone</i> sp.	0	0	0	1	2	1	0	0	0	4
	<i>Euclymene</i> sp.	109	50	75	65	54	88	76	35	86	638
	<i>Eulalia</i> sp.	1	0	1	0	0	0	0	0	0	2
	<i>Eupolymnia nebulosa</i>	1	2	0	2	0	3	2	0	0	10

Contrat de prestations Ifremer 2022 : Macro Invertébrés Benthiques

<i>Exogone sp.</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
<i>Galathowenia oculata</i>	7	0	0	0	0	1	13	0	0	21
<i>Glycera sp.</i>	0	0	0	0	1	2	0	0	0	3
<i>Glycera unicornis</i>	6	8	0	9	4	9	10	2	6	54
<i>Glycinde nordmanni</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Harmothoe sp.</i>	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
<i>Heteromastus filiformis</i>	6	1	2	13	1	2	7	6	4	42
<i>Labioleanira yhleni</i>	0	0	1	1	0	2	2	2	0	8
<i>Lagis koreni</i>	1	2	3	0	4	1	0	0	1	12
<i>Lanice conchilega</i>	1	1	0	1	0	0	0	1	0	4
<i>Leiochone leiopygos</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
<i>Leiochone tricirrata</i>	27	3	22	23	11	15	10	6	5	122
<i>Lumbrineris cingulata</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	1	2
<i>Lysidice unicornis</i>	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1
<i>Magelona alleni</i>	1	2	20	3	3	8	2	2	0	41
<i>Magelona filiformis</i>	0	0	0	5	0	2	0	0	0	7
<i>Maldane glebifex</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1
<i>Malmgrenia liliana</i>	0	2	0	0	0	0	2	2	2	8
<i>Melinna cristata</i>	1	1	1	1	1	4	3	2	3	17
<i>Nephtys hombergii</i>	2	1	6	3	3	1	0	1	1	18
<i>Notomastus latericeus</i>	38	31	12	30	26	27	37	28	37	266
<i>Owenia fusiformis</i>	8	3	5	2	1	2	7	0	0	28
<i>Pherusa monilifera</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Pholoe inornata</i>	6	2	2	3	4	5	1	0	1	24
<i>Phyllodoce lineata</i>	0	0	0	4	0	4	0	0	0	8
<i>Phyllodoce longipes</i>	3	0	1	0	0	0	1	0	1	6
<i>Podarkeopsis capensis</i>	1	1	1	4	2	1	3	1	5	19
<i>Poecilochaetus serpens</i>	0	0	0	1	1	0	0	0	0	2
<i>Polydora cornuta</i>	3	2	7	3	2	0	3	0	1	21
<i>Polydora sp.</i>	0	0	0	5	0	6	0	0	0	11
<i>Prionospio steenstrupi</i>	0	0	0	5	1	0	0	0	0	6
<i>Pseudopolydora pulchra</i>	0	0	1	0	1	2	0	0	0	4
<i>Sabella pavonina</i>	0	0	1	1	0	0	0	0	0	2
<i>Sabellaria spinulosa</i>	11	3	6	3	4	1	6	0	11	45
<i>Spiochaetopterus costarum</i>	9	6	2	11	6	9	6	4	3	56

Contrat de prestations Ifremer 2022 : Macro Invertébrés Benthiques

	SPIONIDAE	0	0	0	0	0	0	5	0	0	5
	<i>spiophanes kroyeri</i>	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1
	<i>spirobranchus lamarcki</i>	1	3	3	1	3	0	1	2	2	16
	<i>Sthenelais boa</i>	5	2	4	2	2	0	4	1	2	22
	SYLLIDAE	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
Arthropoda	<i>Ampelisca spinimana</i>	300	25	115	117	122	77	102	72	177	1107
	<i>Amphibalanus amphitrite</i>	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
	<i>Anapagurus hyndmanni</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
	<i>Anoplodactylus petiolatus</i>	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1
	<i>Apolochus spencebatei</i>	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1
	<i>Asthenognathus atlanticus</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
	<i>Cheirocratus sundevallii</i>	0	1	0	0	0	0	0	2	2	5
	<i>Diastylis sp.</i>	0	0	2	0	0	1	3	5	0	11
	<i>Eudorella truncatula</i>	2	0	1	6	2	2	1	0	2	16
	<i>Eurynome spinosa</i>	2	2	2	3	1	2	0	0	0	12
	<i>Gammaropsis maculata</i>	0	0	0	0	1	14	0	0	0	15
	<i>Harpinia pectinata</i>	0	0	0	5	0	2	0	3	0	10
	<i>Idunella picta</i>	0	0	0	1	1	0	0	0	0	2
	<i>Inachus dorsettensis</i>	0	0	0	0	0	2	0	0	1	3
	<i>Iphinoe serrata</i>	2	0	1	1	0	1	4	3	2	14
	<i>Macropodia parva</i>	1	1	0	0	0	0	0	0	0	2
	<i>Palaemon varians</i>	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1
	<i>Photis longicaudata</i>	0	0	5	0	0	3	2	0	0	10
	<i>Pinnotheres pisum</i>	3	1	0	0	2	0	1	4	0	11
	<i>Porcellana platycheles</i>	0	5	0	0	0	0	0	0	1	6
Bryozoa	Bryozoa	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1
Chordata	<i>Molgula sp.</i>	0	3	5	0	2	3	0	0	9	22
Cnidaria	Anthozoa	1	5	3	0	0	0	2	3	1	15
	<i>Campanularia sp.</i>	1	1	1	1	0	0	1	1	1	7
	<i>Edwardsia claparedii</i>	1	1	3	0	0	0	2	0	3	10
Echinodermata	<i>Amphipholis squamata</i>	0	0	2	0	0	0	0	2	0	4
	<i>Amphiura filiformis</i>	8	6	7	2	2	0	12	7	3	47
	<i>Echinocardium cordatum</i>	1	1	1	0	1	2	1	3	0	10
	<i>Leptosynapta inhaerens</i>	1	1	0	1	0	0	0	0	0	3

Contrat de prestations Ifremer 2022 : Macro Invertébrés Benthiques

	<i>Ophiothrix fragilis</i>	5	35	7	3	1	1	1	8	11	72
	<i>Ophiura albida</i>	4	4	7	4	4	3	1	3	2	32
	<i>Ophiura ophiura</i>	1	3	1	2	1	0	0	4	2	14
	<i>Psammechinus miliaris</i>	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
Mollusca	<i>Abra nitida</i>	12	3	22	5	3	14	11	9	5	84
	<i>Acanthocardia paucicostata</i>	4	4	2	2	6	3	6	9	5	41
	<i>Aequipecten opercularis</i>	1	0	1	1	1	0	0	0	0	4
	<i>Anomia ephippium</i>	1	5	2	2	0	0	2	2	12	26
	<i>Antalis novemcostata</i>	3	3	2	3	2	3	1	3	2	22
	<i>Buccinum undatum</i>	1	2	0	0	0	0	0	0	0	3
	<i>Calyptrea chinensis</i>	21	14	4	4	5	6	22	11	10	97
	<i>Chamelea striatula</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
	<i>Crepidula fornicata</i>	0	21	16	3	18	1	1	30	7	97
	<i>Cylichna cylindracea</i>	2	1	0	0	0	0	0	0	4	7
	<i>Dorididae</i>	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
	<i>Hyala vitrea</i>	1	27	0	0	0	25	4	6	0	63
	<i>Kurtiella bidentata</i>	16	26	4	8	2	7	13	5	4	85
	<i>Mangelia attenuata</i>	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1
	<i>Mimachlamys varia</i>	0	8	4	8	1	0	0	3	3	27
	<i>Modiolus barbatus</i>	0	1	2	0	0	0	0	0	0	3
	<i>Musculus subpictus</i>	0	2	0	4	0	0	0	0	0	6
	<i>Nucula nitidosa</i>	9	11	7	5	0	3	10	2	1	48
	<i>Ocenebra erinaceus</i>	0	3	0	3	2	1	0	1	0	10
	<i>Philine aperta</i>	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1
	<i>Solen marginatus</i>	3	0	1	0	0	0	0	0	1	5
	<i>Spisula subtruncata</i>	1	8	5	2	12	2	7	8	8	53
	<i>Tritia incrassata</i>	9	13	10	13	10	13	3	5	9	85
	<i>Tritia reticulata</i>	3	2	0	0	1	0	2	0	0	8
	<i>Turritellinella tricarinata</i>	1	0	0	0	0	0	0	2	1	4
	<i>Varicorbula gibba</i>	20	44	30	56	113	145	29	13	19	469
Nemertea	<i>Lineus sp.</i>	1	1	2	4	3	2	2	3	4	22
	<i>Nemertea</i>	0	0	0	3	1	3	0	0	0	7
	<i>Tubulanus polymorphus</i>	4	3	3	5	7	0	2	4	5	33
Phoronida	<i>Phoronis sp.</i>	2	1	3	3	1	2	1	1	0	14
Porifera	DEMOSPONGIAE	1	1	0	0	0	0	0	1	0	3

Contrat de prestations Ifremer 2022 : Macro Invertébrés Benthiques

Sipuncula	<i>Phascolion (Phascolion) strombus strombus</i>	10	1	3	1	1	1	3	2	1	23
-----------	--	----	---	---	---	---	---	---	---	---	----

4.2.1.1. Analyse statut écologique ou état biologique selon M-AMBI

Parmi les individus recensés, 52 % appartiennent au groupe écologique I des espèces sensibles, 13 % au groupe II, 18 % au groupe III, 17 % au groupe IV et aucun au groupe V des espèces opportunistes de premier ordre (**Figure 28**).

L'indice AMBI est de 1,5 avec une diversité de 4,54 pour 105 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 subtidiaux (1, 4, 58) fournit une valeur de 1,2, ramenée de façon standard à 1 et qui suggère un très bon état biologique pour l'élément de qualité invertébrés benthiques subtidiaux.

La valeur définitive de cet indicateur sera fournie par l'évaluation Ifremer reportée dans l'Atlas DCE Adour-Garonne.

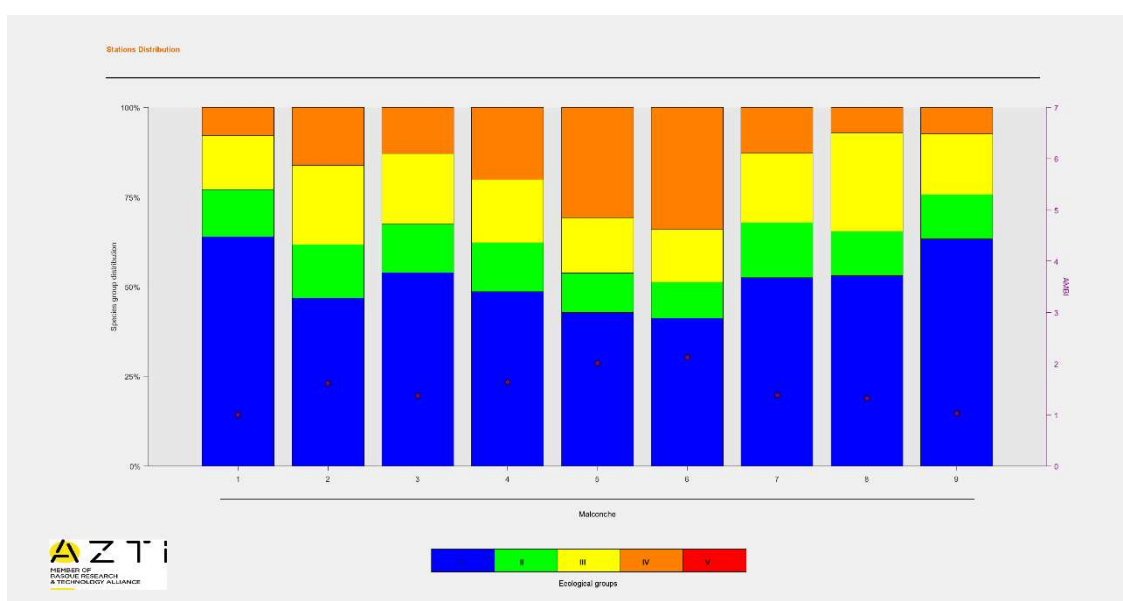


Figure 28 : Proportion des groupes écologiques dans les 9 répliquats (1 à 9 en abscisse et pourcentage en ordonnées). Source AZTI logiciel AMBI 6.0.

4.2.2 - « Boyardville SM »

4.2.2.1. Richesse et abondance spécifiques

La richesse spécifique totale obtenue en sommant les 9 réplicats est de 105 taxons (soit 40 de plus qu'en 2021) qui se répartissent en trois embranchements dominants sur les 8 présents avec 44 % d'annélides, 25 % de mollusques et 16% d'arthropodes (**Figure 29**). Les annélides sont les plus abondants avec en moyenne 44% des abondances suivis des mollusques puis des arthropodes avec respectivement 41% et 8% des abondances (**Figure 30**).

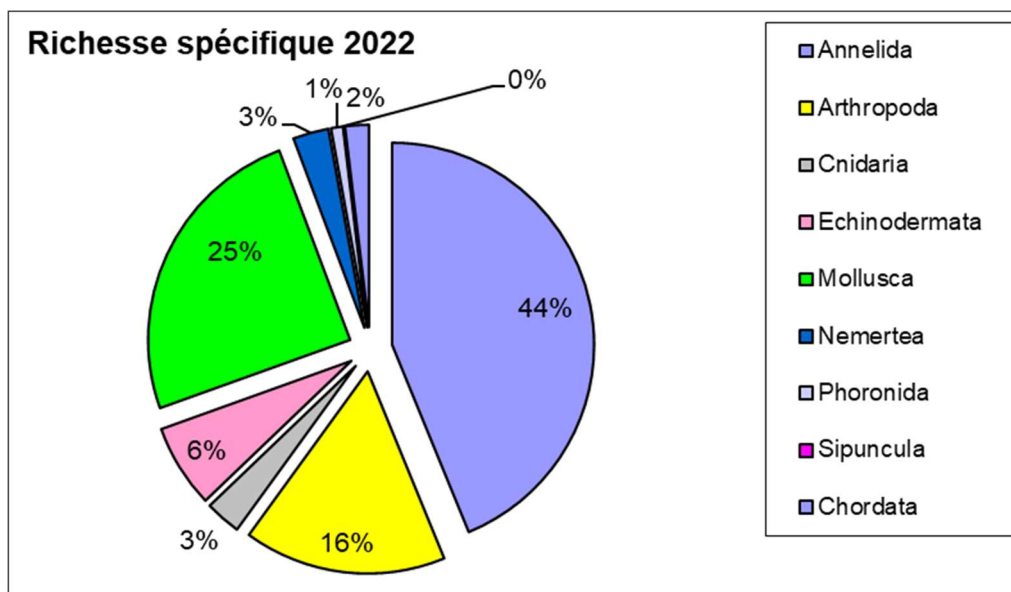


Figure 29 : Répartition des taxons par embranchement selon le nombre d'espèces.

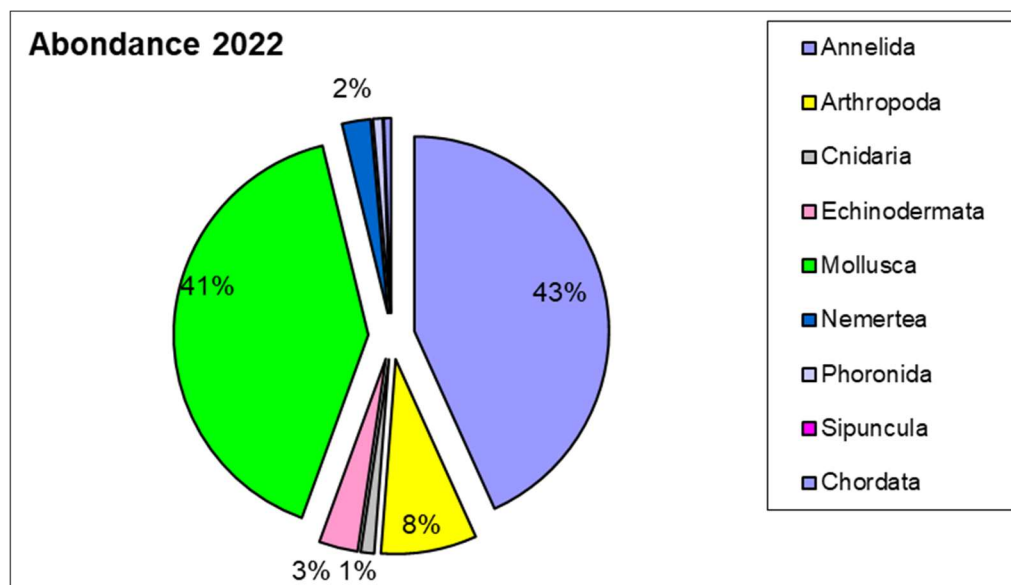


Figure 30 : Répartition des taxons par embranchement selon les abondances.

Contrat de prestations Ifremer 2022 : Macro Invertébrés Benthiques

L'analyse succincte du **Tableau 18** des richesses et abondances spécifiques montre que :

- La richesse spécifique pour 9 prélèvements de 105 espèces varie par prélèvement de 0,1 m² de 33 et 63 espèces ;
- Les abondances au m² varient d'environ 1240 à 3630 individus par m² pour une valeur moyenne avec son intervalle de confiance à 95 % d'environ 2202 ± 38 individus par m² ;
- Les quatre espèces les plus abondantes sont les mollusques *Varicorbula gibba* et les annélides *Euclymene* sp.. Il faut noter cette année la présence de 33 individus vivant de *Crepidula fornicata* dans les prélèvements, une chute de leur abondance est observée depuis 2015 malgré une faible quantité de coquilles mortes présentes ;
- Au moins 22 espèces sont rares (peu représentées) avec un seul individu collecté sur la station parmi lesquels 13 annélides polychètes, 4 arthropodes et 5 mollusques.

Tableau 18 : Richesse et abondances spécifiques de la station et pour chaque répliquat.

Richesse spécifique	SUBTIDALE 0.1 m ²	54	48	63	44	42	41	35	37	33	105		22
MOIS_STA	avril	3630	2610	3350	1980	1970	1760	1650	1630	1240	2202	±	38
CODE_ANNEE	2022												

Somme de DENSITE_STA		NOM_STA CODE_REPLICAT										Total	
		« Boyardville SM »											
PHYLUM_ESPECE	GENRE_ESPECE	A1	A2	A3	B1	B2	B3	C1	C2	C3			
Annelida	<i>Alitta succinea</i>	2	0	1	0	0	0	0	0	0	3	0,3%	
	<i>Ampharete lindstroemi</i>	0	3	3	3	0	2	0	0	0	11	1,1%	
	<i>Amphictene auricoma</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0,1%	
	<i>Aonides oxycephala</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0,1%	
	<i>Chaetozone sp.</i>	2	5	1	0	0	0	0	1	0	9	0,9%	
	<i>Diopatra biscayensis</i>	3	5	7	0	1	0	0	1	0	17	1,7%	
	<i>Euclymene sp.</i>	75	50	52	9	11	9	2	2	1	211	21,7%	
	<i>Eumida sanguinea</i>	2	0	1	0	1	0	0	0	0	4	0,4%	
	<i>Galathowenia oculata</i>	0	0	0	0	0	0	2	0	1	3	0,3%	
	<i>Glycera alba</i>	0	0	0	1	1	0	0	0	0	2	0,2%	
	<i>Glycera sp.</i>	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0,1%	
	<i>Glycera tridactyla</i>	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0,1%	
	<i>Glycera unicornis</i>	2	1	1	0	3	4	3	2	2	18	1,8%	
	<i>Glycinde nordmanni</i>	1	0	1	0	0	0	0	0	0	2	0,2%	
	<i>Harmothoe sp.</i>	0	1	1	0	0	0	0	0	0	2	0,2%	

Contrat de prestations Ifremer 2022 : Macro Invertébrés Benthiques

	<i>Heteromastus filiformis</i>	2	8	3	3	5	12	2	2	3	40	4,1%
	<i>Labioleanira yhleni</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0,1%
	<i>Lagis koreni</i>	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0,1%
	<i>Lanice conchilega</i>	0	1	1	1	0	0	0	0	0	3	0,3%
	<i>Lumbrineris sp.</i>	0	1	1	0	0	0	0	0	0	2	0,2%
	<i>Magelona alleni</i>	4	14	1	2	0	1	2	2	3	29	3,0%
	<i>Maldane glebifex</i>	1	1	1	0	0	0	0	0	0	3	0,3%
	<i>Malmgrenia andreapolis</i>	3	2	3	0	0	0	0	0	0	8	0,8%
	<i>Malmgrenia castanea</i>	0	0	0	0	0	0	1	1	1	3	0,3%
	<i>Malmgrenia sp.</i>	0	0	0	0	0	2	0	0	0	2	0,2%
	<i>Marphysa sanguinea</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0,1%
	<i>Melinna palmata</i>	1	0	0	0	0	2	0	0	1	4	0,4%
	<i>Neoamphitrite edwardsii</i>	1	3	1	1	0	0	0	1	0	7	0,7%
	<i>Nephtys hombergii</i>	1	0	0	1	0	2	0	0	0	4	0,4%
	<i>Nereididae</i>	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0,1%
	<i>Notomastus latericeus</i>	15	14	21	15	20	10	20	23	17	155	15,9%
	<i>Phascolion (Phascolion) strombus strombus</i>	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0,1%
	<i>Pherusa sp.</i>	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0,1%
	<i>Pholoe inornata</i>	2	0	6	1	3	1	0	0	0	13	1,3%
	<i>phyllodoce longipes</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0,1%
	<i>Phyllodoce sp.</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0,1%
	<i>Podarkeopsis capensis</i>	1	0	3	0	0	2	0	0	0	6	0,6%
	<i>Polycirrus sp.</i>	2	2	2	0	1	1	4	4	3	19	2,0%
	<i>Polynoidae</i>	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0,1%
	<i>Prionospio steenstrupi</i>	1	0	1	0	0	2	0	0	0	4	0,4%
	<i>Pseudopolydora antennata</i>	0	3	1	4	0	1	0	0	0	9	0,9%
	<i>Sabella pavonina</i>	0	0	0	2	2	0	0	0	0	4	0,4%
	<i>Sabellaria spinulosa</i>	37	25	26	39	37	8	0	1	0	173	17,8%
	<i>Spiochaetopterus costarum</i>	6	11	13	5	0	6	3	8	4	56	5,8%
	<i>Spirobranchus lamarcki</i>	4	6	2	2	1	0	0	0	0	15	1,5%
	<i>Sternaspis scutata</i>	1	0	0	0	0	0	2	0	0	3	0,3%
Arthropoda	<i>Ampelisca sp.</i>	0	1	2	4	5	15	31	15	5	78	8,0%
	<i>Anoplodactylus petiolatus</i>	0	0	0	0	0	2	1	0	0	3	0,3%
	<i>Asthenognathus atlanticus</i>	2	2	0	1	1	0	0	2	1	9	0,9%

Contrat de prestations Ifremer 2022 : Macro Invertébrés Benthiques

	<i>Diastylis laevis</i>	0	2	0	0	3	0	0	0	0	5	0,5%
	<i>Eudorella truncatula</i>	0	0	0	0	0	1	1	0	0	2	0,2%
	<i>Eurynome spinosa</i>	2	0	2	0	0	0	0	0	0	4	0,4%
	<i>Gammaridea</i>	0	0	0	0	0	0	2	0	0	2	0,2%
	<i>Harpinia antennaria</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0,1%
	<i>Hippolyte varians</i>	0	0	1	0	1	0	0	0	0	2	0,2%
	<i>Idotea chelipes</i>	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0,1%
	<i>Inachus dorsettensis</i>	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0,1%
	<i>Iphinoe serrata</i>	1	0	1	0	0	0	0	1	1	4	0,4%
	<i>Mysida</i>	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0,1%
	<i>Photis longicaudata</i>	0	0	0	0	0	0	1	0	2	3	0,3%
	<i>Pilumnus hirtellus</i>	1	0	0	1	0	0	0	0	0	2	0,2%
	<i>Pinnotheres pisum</i>	0	0	0	1	1	2	10	11	8	33	3,4%
	<i>Pisidia longicornis</i>	2	2	2	0	1	0	0	0	0	7	0,7%
Chordata	<i>Ascidiella aspersa</i>	0	1	1	0	0	0	0	0	0	2	0,2%
	<i>Molgula sp.</i>	0	2	1	1	6	0	0	0	0	10	1,0%
Cnidaria	<i>Anthozoa</i>	3	0	3	0	1	0	0	0	0	7	0,7%
	<i>Campanularia sp.</i>	1	1	0	1	0	1	1	1	1	7	0,7%
	<i>Edwardsia claparedii</i>	0	0	5	1	1	1	0	0	0	8	0,8%
Echinodermata	<i>Amphipholis squamata</i>	6	6	2	0	0	0	0	0	0	14	1,4%
	<i>Amphiura filiformis</i>	1	2	2	1	0	2	0	0	2	10	1,0%
	<i>Echinocardium cordatum</i>	0	0	1	0	1	1	0	0	0	3	0,3%
	<i>Leptosynapta inhaerens</i>	0	0	0	1	1	0	3	1	1	7	0,7%
	<i>Oestergrenia digitata</i>	0	1	0	0	0	2	0	1	1	5	0,5%
	<i>Ophiothrix fragilis</i>	14	4	1	0	3	0	0	0	0	22	2,3%
	<i>Ophiura ophiura</i>	0	0	0	0	0	1	0	0	2	3	0,3%
Mollusca	<i>Abra nitida</i>	4	1	8	3	0	2	2	0	1	21	2,2%
	<i>Abra prismatica</i>	0	0	0	0	0	0	4	0	1	5	0,5%
	<i>Acanthocardia paucicostata</i>	0	0	0	1	3	4	27	28	30	93	9,6%
	<i>Acteon tornatilis</i>	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0,1%
	<i>Aequipecten opercularis</i>	0	1	1	1	0	0	0	0	0	3	0,3%
	<i>Anomia ephippium</i>	6	5	6	7	8	1	0	0	0	33	3,4%
	<i>Antalis novemcostata</i>	2	0	1	0	1	2	0	2	1	9	0,9%
	<i>Calyptraea chinensis</i>	0	0	3	5	5	5	2	7	4	31	3,2%
	<i>Crepidula fornicata</i>	2	5	6	17	3	0	0	0	0	33	3,4%

Contrat de prestations Ifremer 2022 : Macro Invertébrés Benthiques

	<i>Cylichna cylindracea</i>	2	0	4	10	2	3	3	0	7	31	3,2%
	<i>Hyala vitrea</i>	1	10	17	4	1	3	0	1	1	38	3,9%
	<i>Kurtiella bidentata</i>	1	4	4	11	6	10	3	9	5	53	5,4%
	<i>Loripes lucinalis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0,1%
	<i>Mimachlamys varia</i>	22	13	15	5	10	0	0	0	0	65	6,7%
	<i>Musculus subpictus</i>	1	4	12	0	0	0	0	1	0	18	1,8%
	<i>Nucula nitidosa</i>	0	4	6	1	0	9	3	1	0	24	2,5%
	<i>Nudibranchia</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0,1%
	<i>Ocenebra erinaceus</i>	2	3	5	1	1	0	0	0	0	12	1,2%
	<i>Pandora inaequalis</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0,1%
	<i>Philine aperta</i>	0	0	0	1	0	0	1	0	0	2	0,2%
	<i>Spisula subtruncata</i>	1	0	1	0	0	4	0	2	2	10	1,0%
	<i>Steromphala umbilicalis</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0,1%
	<i>Tritia incrassata</i>	10	5	5	4	5	5	4	1	0	39	4,0%
	<i>Tritia reticulata</i>	0	1	0	2	0	0	2	0	0	5	0,5%
	<i>Turritellinella tricarinata</i>	0	4	1	1	1	0	2	5	0	14	1,4%
	<i>Varicorbula gibba</i>	89	12	47	17	34	25	11	19	8	262	26,9%
Nemertea	<i>Lineus sp.</i>	5	1	2	0	0	0	0	1	0	9	0,9%
	<i>Nemertea</i>	1	0	2	2	1	1	3	0	0	10	1,0%
	<i>Tubulanus polymorphus</i>	6	3	4	3	2	4	4	0	2	28	2,9%
Phoronida	<i>Phoronis sp.</i>	2	4	3	0	0	5	0	1	1	16	1,6%

4.2.2.2. Analyse statut écologique ou état biologique selon M-AMBI

Parmi les individus recensés, 45% appartiennent au groupe écologique I des espèces sensibles, 16% au groupe II, 19% au groupe III, 20% au groupe IV et aucun au groupe V des espèces opportunistes de premier ordre (**Figure 31**).

L'indice AMBI est de 1,68 avec une diversité de 5,04 pour 92 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 subtidiaux (1, 4, 58) fournit une valeur de 1,19, ramenée de façon standard à 1 et qui suggère un très bon état biologique pour l'élément de qualité invertébrés benthiques subtidiaux.

La valeur définitive de cet indicateur sera fournie par l'évaluation Ifremer reportée dans l'Atlas DCE Adour-Garonne.

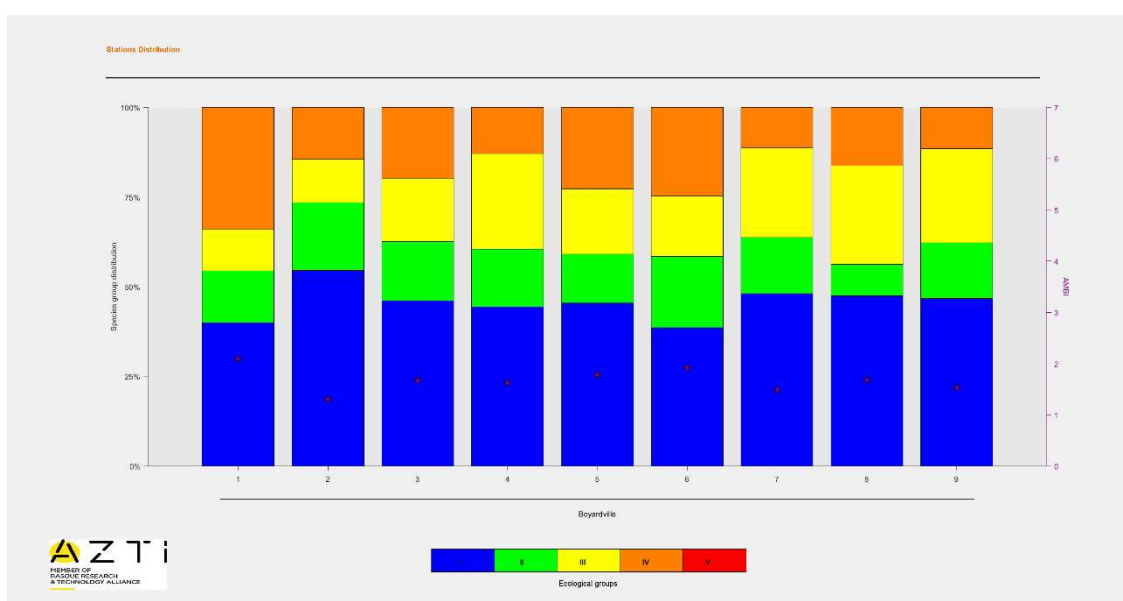


Figure 31 : Proportion des groupes écologiques dans les 9 répliquats (1 à 9 en abscisse et pourcentage en ordonnées). Source AZTI logiciel AMBI 6.0.

4.2.3 - « Bellevue int - xBENT04 »

4.2.3.1. Richesse et abondance spécifiques

La richesse spécifique totale obtenue en sommant les 9 réplicats est de 20 taxons qui se répartissent en 3 embranchements dominants sur les 5 présents avec 40 % d'arthropodes, 25 % de mollusques et 20 % d'annélides (**Figure 32**). Les mollusques sont les plus abondants avec en moyenne 90 % des abondances (une seule espèce, *Peringia ulvae*, est très abondante) suivis des arthropodes avec 10 % des abondances (**Figure 33**).

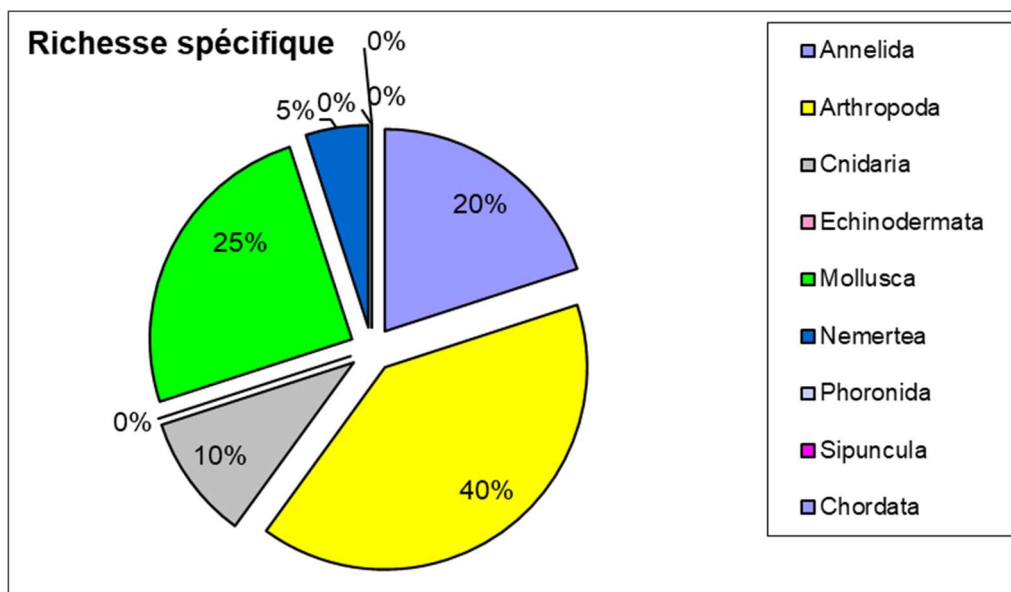


Figure 32 : Répartition des taxons par embranchement selon le nombre d'espèces.

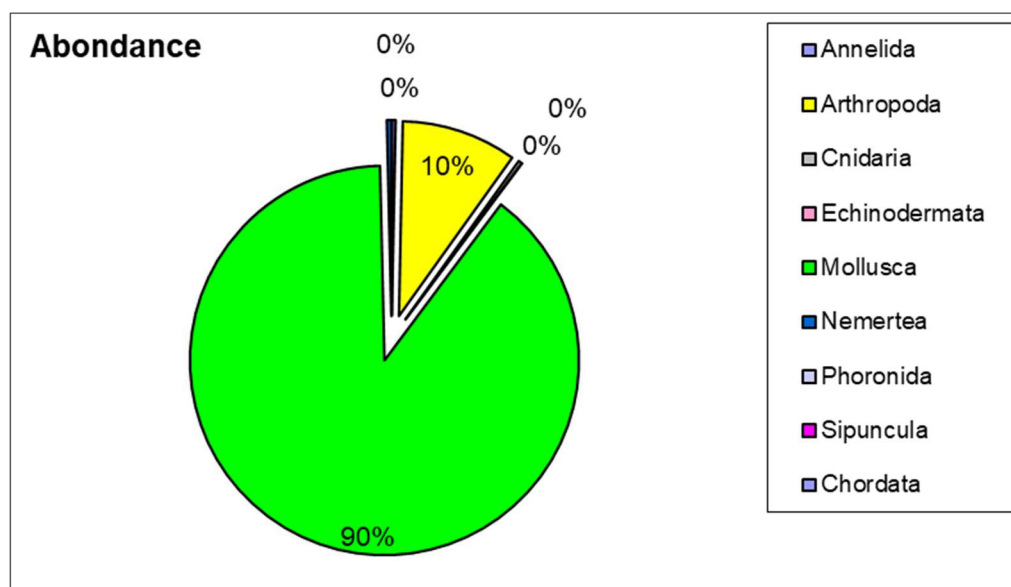


Figure 33 : Répartition des taxons par embranchement selon les abondances.

Contrat de prestations Ifremer 2022 : Macro Invertébrés Benthiques

L'analyse succincte du **Tableau 19** des richesses et abondances spécifiques montre que :

- La richesse spécifique pour 9 prélèvements de 20 espèces varie par prélèvement de 0,029 m² du simple au triple (3 à 9 espèces) ;
- Les abondances au m² varient de 86 à 2883 individus par m² pour une valeur moyenne avec son intervalle de confiance à 95 % d'environ 7318 ± 9735 individus par m² ;
- Une seule espèce est très abondante, le mollusque *Peringia ulvae* (89 %).
- Au moins 6 espèces sont rares avec un seul individu collecté sur la station parmi lesquels 2 annélides polychète, 2 arthropodes et 2 mollusques.

Tableau 19 : Richesse et abondances spécifiques de la station et pour chaque réplikat.

Richesse spécifique	INTERTIDALE 0.029 m ²	5	3	4	9	8	8	7	9	5	20		6
MOIS_STA	avril	207	138	138	517	345	86	1169	2883	2003	7318	±	9735
CODE_ANNEE	2022												

Somme de DENSITE_STA		NOM_STA CODE_REPLICAT										Total	
		« Bellevue int - xBENT04 »											
PHYLUM_ESPECE	GENRE_ESPECE	A1	A2	A3	B1	B2	B3	C1	C2	C3			
Annelida	<i>Glycera tridactyla</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0,1%
	<i>Glycinde sp.</i>	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0,1%
	<i>Nephtys hombergii</i>	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	2	0,1%
	<i>Notomastus latericeus</i>	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	2	0,1%
Arthropoda	<i>Bathyporeia guilliamsoniana</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0,1%
	<i>Bathyporeia sarsi</i>	1	0	0	0	2	5	10	2	1		21	1,1%
	<i>Cumopsis goodsir</i>	1	1	0	1	0	0	2	0	0		5	0,3%
	<i>Elminius modestus</i>	0	0	0	0	68	2	0	0	0		70	3,7%
	<i>Lekanesphaera levii</i>	0	0	0	6	11	2	2	16	11		48	2,5%
	<i>Mysida</i>	2	0	0	0	0	0	0	0	0		2	0,1%
	<i>Siphonoecetes sabatieri</i>	0	0	1	2	7	5	2	8	10		35	1,8%
	<i>Urothoe poseidonis</i>	0	0	0	0	1	0	0	0	0		1	0,1%
Cnidaria	Anthozoa	0	0	0	1	3	0	0	0	0		4	0,2%
	<i>Edwardsia claparedii</i>	0	0	0	1	0	1	0	0	0		2	0,1%
Mollusca	<i>Arcuatula senhousia</i>	0	0	0	0	0	0	1	0	0		1	0,1%
	<i>Cerastoderma edule</i>	0	0	0	0	0	0	0	2	0		2	0,1%
	<i>Cyclope neritea</i>	0	0	0	0	0	1	1	1	1		4	0,2%

Contrat de prestations Ifremer 2022 : Macro Invertébrés Benthiques

	<i>Peringia ulvae</i>	1	2	1	1	7	5	321	804	558	1700	89,0%
	<i>Ruditapes philippinarum</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0,1%
Nemertea	Nemertea	0	0	1	1	0	4	0	1	0	7	0,4%

4.2.3.1. Analyse statut écologique ou état biologique selon M-AMBI

Parmi les individus recensés, 3 % appartiennent au groupe écologique I des espèces sensibles, 1 % au groupe II, 96 % au groupe III et aucun au groupe IV et V des espèces opportunistes de premier ordre (**Figure 34**). Il faut remarquer l'effet des hydrobies, *Peringia ulvae*, qui masquent par leur abondance la répartition des autres groupes écologiques et génèrent donc les résultats de la station sur la diversité H', l'AMBI et le M-AMBI.

L'indice AMBI est de 2,25 avec une diversité de 0,57 pour 15 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 intertidaux exposés (1, 3,5, 15) fournit une valeur de 0,64 suggérant un bon état biologique pour l'élément de qualité invertébrés benthiques intertidaux.

La valeur définitive de cet indicateur sera fournie par l'évaluation Ifremer reportée dans l'Atlas DCE Adour-Garonne.

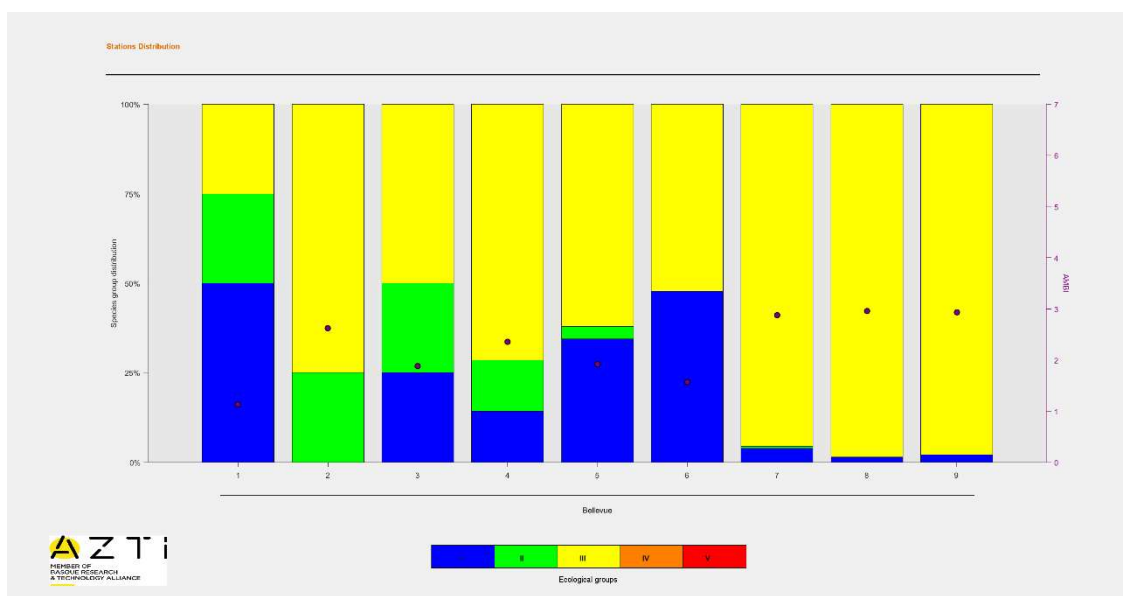


Figure 34 : Proportion des groupes écologiques dans les 9 répliquats (1 à 9 en abscisse et pourcentage en ordonnées). Source AZTI logiciel AMBI 6.0.

4.2.4 - « Les Doux int HZN »

4.2.4.1. Richesse et abondance spécifiques

La richesse spécifique totale obtenue en sommant les 9 réplicats est de 35 taxons qui se répartissent en 3 embranchements dominants sur les 4 présents avec 43 % d'annélides, 28 % de mollusques et 26 % d'arthropodes (**Figure 35**). Les mollusques sont les plus abondants avec en moyenne 83% des abondances (une seule espèce, *Peringia ulvae*, est très abondante) suivis des annélides avec 11 % des abondances (**Figure 36**). Ces résultats sont similaires à ceux observé en 2021.

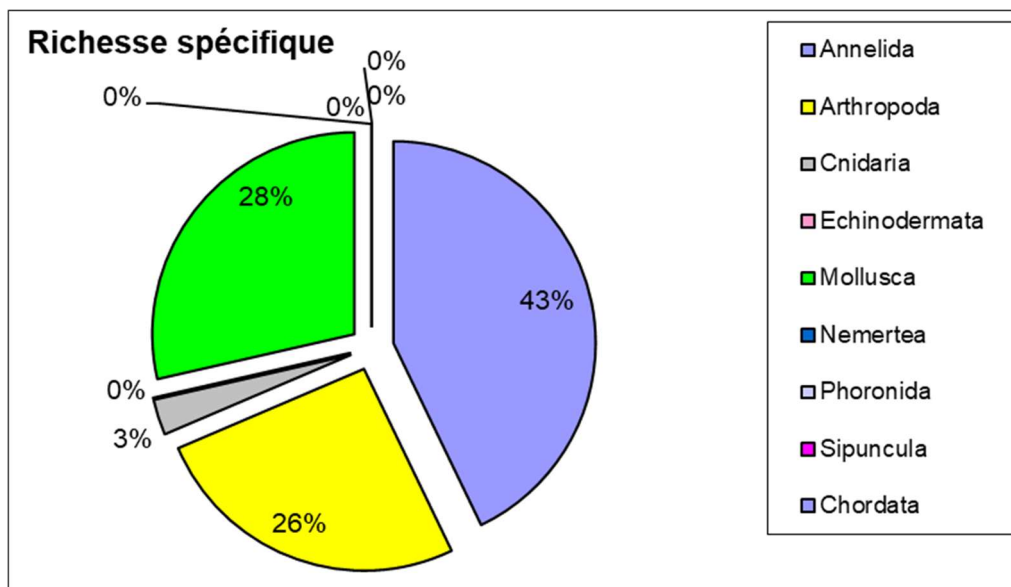


Figure 35 : Répartition des taxons par embranchement selon le nombre d'espèces.

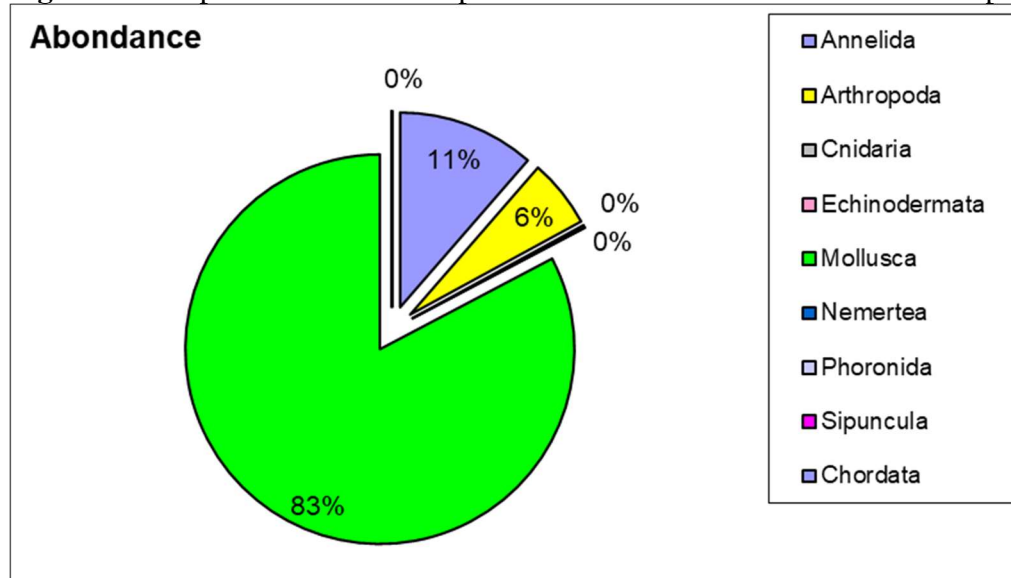


Figure 36 : Répartition des taxons par embranchement selon les abondances.

Contrat de prestations Ifremer 2022 : Macro Invertébrés Benthiques

L'analyse succincte du **Tableau 20** des richesses et abondances spécifiques montre que :

- La richesse spécifique pour 9 prélèvements de 35 espèces varie par prélèvement de 0,029 m² de 9 à 17 espèces;
- Les abondances au m² varient d'environ 721 à 9862 individus par m² pour une valeur moyenne avec son intervalle de confiance à 95 % d'environ 8506 ± 2523 individus par m² ;
- Les deux espèces les plus abondantes sont le mollusque *Perengia ulvae* (76,3 %) et les annélides *Notomastus latericeus* (6,1 %).
- Au moins 10 espèces sont rares avec un seul individu collecté sur la station parmi lesquels 3 annélides polychètes, 3 arthropodes et 4 mollusques.

Tableau 20 : Richesse et abondances spécifiques de la station et pour chaque réplikat.

Richesse spécifique	INTERTIDALE 0.029 m ²	12	16	17	9	10	15	12	15	13	35		10
MOIS_STA	avril	9862	7931	7586	4724	721	700	1307	959	959	8506	±	2523
CODE_ANNEE	2022												

Somme de DENSITE_STA		NOM_STA CODE_REPLICAT										Total	
« Les Doux int HZN »													
PHYLUM_ESPECE	GENRE_ESPECE	A1	A2	A3	B1	B2	B3	C1	C2	C3			
Annelida	<i>Alitta succinea</i>	0	1	3	2	0	0	0	0	1	7	0,3%	
	<i>Boccardiella ligerica</i>	0	1	2	3	6	0	2	0	0	14	0,6%	
	<i>Capitella sp.</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0,0%	
	CIRRATULIDAE	6	0	1	1	0	3	4	0	5	20	0,9%	
	<i>Clymenura sp.</i>	0	0	2	0	1	8	1	1	25	38	1,7%	
	<i>Eteone sp.</i>	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0,0%	
	<i>Euclymene sp.</i>	0	0	0	0	0	6	0	2	0	8	0,4%	
	<i>Galathowenia oculata</i>	0	0	0	0	0	2	0	0	0	2	0,1%	
	<i>Glycera tridactyla</i>	0	0	0	0	0	1	1	4	0	6	0,3%	
	<i>Heteromastus filiformis</i>	0	0	0	0	1	0	0	1	0	2	0,1%	
	<i>Marphysa sanguinea</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	1	2	0,1%	
	<i>Nephtys hombergii</i>	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0,0%	
	<i>Notomastus latericeus</i>	0	3	8	9	47	50	7	3	8	135	6,1%	
OLIGOCHAETA	0	0	1	0	0	1	3	2	1	8	0,4%		
<i>Polydora sp.</i>	0	1	0	3	0	1	0	3	0	8	0,4%		
Arthropoda	<i>Corophium arenarium</i>	1	1	0	0	0	1	0	1	0	4	0,2%	
	<i>Crangon crangon</i>	0	0	1	0	0	0	0	2	1	4	0,2%	

Contrat de prestations Ifremer 2022 : Macro Invertébrés Benthiques

	<i>Dolichopodidae</i>	7	0	0	0	0	0	0	0	0	7	0,3%
	Gammaridea	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0,0%
	<i>Grandidierella japonica</i>	0	6	2	0	0	0	0	5	0	13	0,6%
	<i>Idotea chelipes</i>	3	15	13	0	3	1	5	2	6	48	2,2%
	<i>Iekanesphaera monodi</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0,0%
	Mysida	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0,0%
	<i>Siphonoecetes sabatieri</i>	2	5	11	6	18	1	1	0	3	47	2,1%
Cnidaria	Anthozoa	2	1	2	0	0	0	0	0	0	5	0,2%
Mollusca	<i>Arcuatula senhousia</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0,0%
	<i>Cerastoderma edule</i>	1	0	0	0	0	0	0	1	1	3	0,1%
	<i>littorina littorea</i>	0	0	0	0	1	1	0	0	0	2	0,1%
	<i>Mytilus sp.</i>	0	0	0	0	0	0	1	0	1	2	0,1%
	<i>Peringia ulvae</i>	235	180	149	98	122	123	335	238	213	1693	76,3%
	<i>Phorcus lineatus</i>	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0,0%
	<i>Ruditapes philippinarum</i>	4	5	2	9	6	3	0	0	0	29	1,3%
	<i>Scrobicularia plana</i>	23	7	20	6	4	1	18	12	12	103	4,6%
	<i>Steromphala umbilicalis</i>	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0,0%
	<i>Turbonilla acuta</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0,0%

4.2.4.2. Analyse statut écologique biologique selon M-AMBI

Parmi les individus recensés, 3 % appartiennent au groupe écologique I des espèces sensibles, 3 % au groupe II, 93 % au groupe III, 1 % au groupe IV et aucun du groupe V des espèces opportunistes de premier ordre (**Figure 37**). Il faut remarquer également ici l'effet des hydrobies, *Peringia ulvae*, qui masquent par leur abondance les proportions des autres groupes écologiques. Sans leurs présences 11 % des individus recensés appartiendraient au groupe écologique I par exemple (**Figure 38**).

L'indice AMBI est de 2,90 avec une diversité de 1,59 pour 31 taxons retenus.

Sans *Peringia ulvae* l'indice AMBI serait de 2,68 avec une diversité de 3,47 pour 30 taxons.

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 intertidaux (1, 4, 35) fournit une valeur de 0,63 suggérant un bon état biologique pour l'élément de qualité invertébrés benthiques intertidaux.

Sans *Peringia ulvae* l'indice M-AMBI aurait une valeur de 0,79 suggérant un très bon état biologique pour l'élément de qualité invertébrés benthiques intertidaux.

La valeur définitive de cet indicateur sera fournie par l'évaluation Ifremer reportée dans l'Atlas DCE Adour-Garonne.

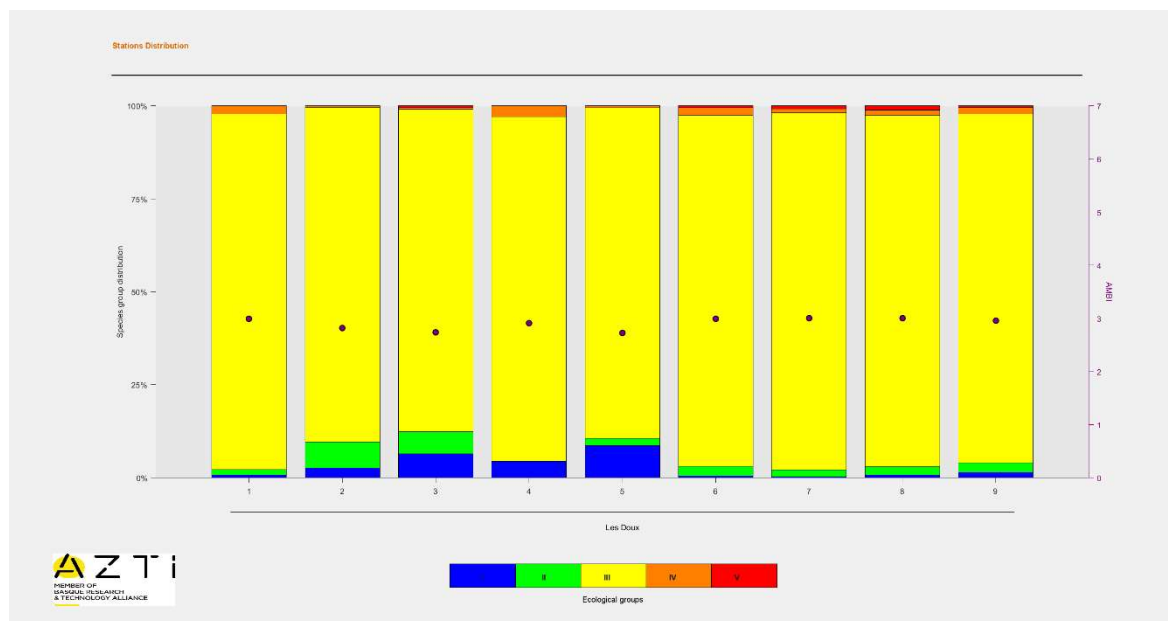


Figure 37 : Proportion des groupes écologiques dans les 9 répliquats (1 à 9 en abscisse et pourcentage en ordonnées). Source AZTI logiciel AMBI 6.0.

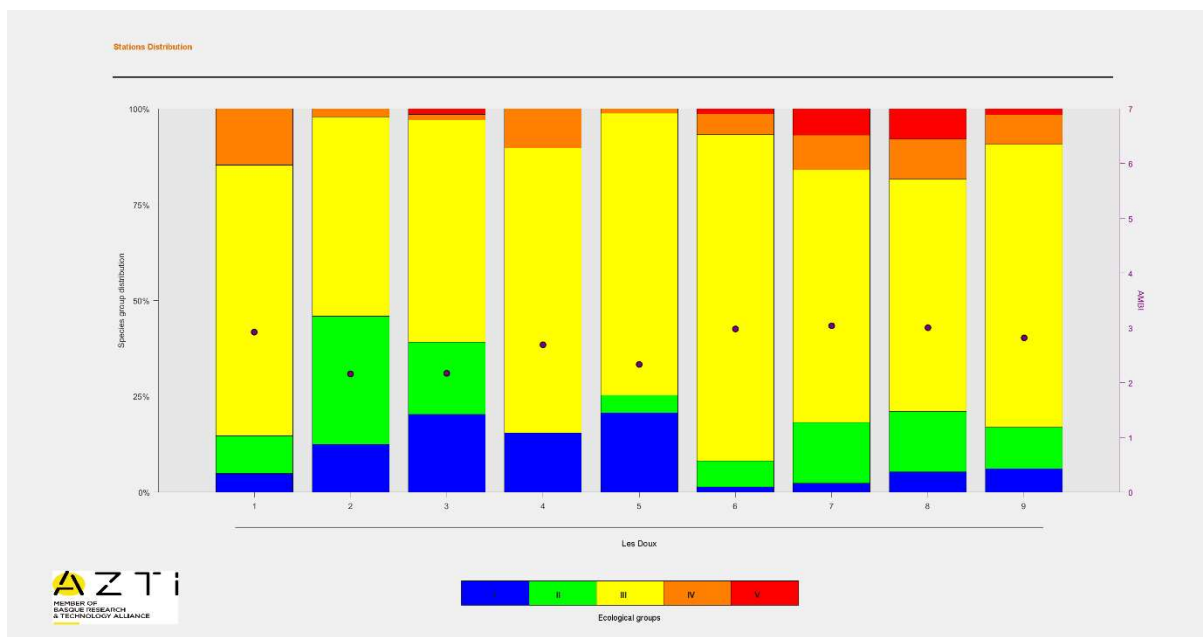


Figure 38 : Proportion des groupes écologiques dans les 9 réplicats (1 à 9 en abscisse et pourcentage en ordonnées) sans *Peringia ulvae*. Source AZTI logiciel AMBI 6.0.

4.3 - Bilan de l'état biologique

Le calcul de l'indice M-AMBI réalisé sur le regroupement de tous les prélèvements des 3 sous-stations par station du suivi, fournit une valeur reconnue comme étant surestimée. En effet, 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 ou l'état biologique DCE pour l'élément de qualité invertébrés benthiques d'une 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 ; Borja *et al.*, 2012). La procédure générale pour la coordination DCE Ifremer est d'utiliser le jeu complet de données de l'ensemble du littoral atlantique pour estimer le statut écologique de cette station et permet de résoudre cette question.

Les résultats donnés ici pour 2022 sont donc à titre indicatif.

L'évaluation de l'état biologique sur l'élément de qualité « Invertébrés benthiques de substrats meubles » pour les années 2011-2020 est TRES BON pour la station « Malconche SM » soit BON en moyenne pour les stations « Les Doux int HZN », « Bellevue int - xBENT04 » et « Boyardville SM » (**Tableau 21**).

Contrat de prestations Ifremer 2022 : Macro Invertébrés Benthiques

Tableau 21 : Ratio de qualité écologique pour les stations « Malconche SM », « Boyardville SM », « Les Doux int HZN » et « Bellevue int - xBENT04 » de 2011 à 2020.
Sources : [atlas DCE Littoral](#).

INDICES					INDICATEUR / Ratio de Qualité Ecologique (RQE)	
Année	Période suivie	Richesse spécifique	Diversité spécifique	AMBI	M-AMBI	
« Boyardville SM »						
2013	Printemps	60	4,4	2,07	0,89	
2014	Printemps	42	4,07	2,21	0,82	
2015	Printemps	59	4,5	1,65	0,96	
2016	Printemps	46	3,19	2,78	0,70	
2017	Printemps	65	3,76	2,87	0,76	
2018	Printemps	57	4,11	2,00	0,88	
2019	Printemps	59	2,88	3,09	0,66	
2020	Printemps	57	3,21	2,99	0,69	
« Bellevue int - xBENT04 »						
2013	Printemps	13	2,73	1,12	0,90	
2016	Printemps	16	3,5	1,58	0,94	
2017	Printemps	20	0,64	2,84	0,53	
2019	Printemps	15	2,54	1,39	0,86	
« Les Doux int HZN »						
2016	Printemps	28	0,99	2,89	0,49	
2017	Printemps	31	2,39	3,10	0,61	
2018	Printemps	30	1,69	2,98	0,55	
2019	Printemps	30	0,84	2,94	0,47	
2020	Printemps	33	0,91	2,98	0,48	
« Malconche SM »						
2011	Printemps	28	0,99	2,89	1	
2012	Printemps	31	2,39	3,10	1	
2016	Printemps	30	1,69	2,98	1	
2019	Printemps	32	0,91	2,96	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]
État écologique	TRES BON	BON	MOYEN	MEDIOCRE	MAUVAIS

Contrat de prestations Ifremer 2022 : Macro Invertébrés Benthiques

Les résultats provisoires 2022 indiquent :

- Pour la station « Malconche SM » un RQE de 1 suggère un état biologique TRES BON ; ce qui est concordant avec la série chronologique obtenue de 2011 à 2019 ;
- Pour les stations « Boyardville SM », « Bellevue int - xBENT04 » et « Les Doux int HZN » avec des RQE respectivement de 1,19, 0,64 et 0,63 suggèrent des états biologiques respectivement TRES BON, BON et BON et en moyenne un état biologique TRES BON ; ce qui est concordant avec la série chronologique obtenue depuis 2013. Les écarts de valeurs RQE et par conséquent les écarts d'état écologique observés entre ces trois stations sont le reflet de la composition faunistique propre à chaque station, la présence en très fortes abondances des hydrobies *Peringia ulvae* sur les stations à *Zostera noltei* des « Doux int HZN » et de temps en temps sur « Bellevue int - xBENT04 » expliquant les plus faibles valeurs du RQE. Un état écologique plus faible en est déduit mais sans que cela soit le reflet d'autre chose que la variabilité naturelle liée à la composition faunistique.

Au final, l'évaluation de l'état biologique que ce soit pour un élément de qualité comme les « invertébrés benthiques » ou de l'état écologique d'une masse d'eau pour la totalité des éléments de qualité est à rechercher sur [l'atlas DCE Littoral](#) qui présente un bilan d'étape préalablement au bilan officiel révisé de chaque cycle de gestion du SDAGE.

5 - Bilan du temps agent

La réalisation des analyses biologiques et sédimentaires sur les suivis de la surveillance DCE 2022 des masses d'eau « FRFC01 Côte nord-est Oléron » et « FRFC02 Pertuis Charentais » a mobilisé (**Tableau 22**) :

- 1 personne-jour pour la préparation des missions à la mer (y compris l'entretien du matériel) ;
- 6 personnes-jour pour les prélèvements en mer ;
- 4 personnes-jour pour les analyses granulométriques et teneur en matière organique ;
- 26 personnes-jour pour le lavage et tri faunistique ;
- 18 personnes-jour pour les déterminations faunistiques et validation ;
- 6 personnes-jour pour la saisie des données, vérification sous tableau et Quadrigé
- 6 personnes-jour pour la rédaction.

Tableau 22 : Effort en personne-jour pour chacune des opérations afférentes au contrôle de surveillance 2022 pour l'élément de qualité « invertébrés benthiques » des stations « Boyardville SM », « Bellevue int - xBENT04 » et « Les Doux int HZN ».

Opération	Nombre (personne-jour)
Préparation opération à la mer	1
Opération à la mer	6
Granulométrie + matière organique	2 + 2
Lavage + tri faunistique	12+14
Déterminations taxinomiques, validation & qualification taxinomique	10 + 8
Saisie données, validation fichier	4
Saisies Quadrigé ² (métadonnées, données)	2
Rédaction	
- rapports intermédiaires	2
- rapport final	4
Total	67

Au total la réalisation des prélèvements, leur analyse sédimentaire et faunistique et leur saisie avec validation a mobilisé un effort de 67 personnes jour. Cela correspond en équivalent temps plein de 20 jours ouvrés par mois à un total de 3 mois $\frac{1}{3}$ de travail à temps plein pour une seule personne, soit environ 1 mois d'acquisition et traitement de données par station de suivi.

6 - Bilan des saisies dans la base Quadrigé²

La saisie des métadonnées des stations « Boyardville SM », « Bellevue int - xBENT04 », « Les Doux int HZN » et « Malconche SM » est à jour de 2022 y compris la saisie des photos exposant les opérations à la mer et la qualification des prélèvements.

La saisie des données 2022 de ces quatre stations a été réalisée avec succès grâce au fichier de reprise Q² (Pothier 2013).

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 finalement contrôlées et validées dans la base Quadrigé² (**Tableau 23**).

Tableau 23 : Bilan des saisies des métadonnées et données dans Quadrigé²

codification des couleurs : ■ Saisies, contrôlées et validées, ■ Saisies, contrôlées, ■ Saisies (non contrôlées, non validées),

□ A saisir, Hors DCE, * Saisies des granulométries/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	2017	2018	2019	2020	2021	2022
REBENT_Faune	FRFC02	« Boyardville SM »		■	■*	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
REBENT_Faune	FRFC02	« Bellevue int-xBENT04 »		■	■	■	■		■	■			■	■	■	■			■
REBENT_Faune	FRFC02	« Les Doux int HZN »		■	■	■			■				■	■	■	■	■	■	■
REBENT_Faune	FRFC01	« Malconche SM »		■	■*	■		□*	■				■	■		■			■

7 - 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). Gradstat: 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), 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.

Contrat de prestations Ifremer 2022 : Macro Invertébrés Benthiques

- Cojan I. & Renard M.** (1999). Sédimentologie. 2^e 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.
- 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.
- 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 1. Introduction and Protozoans to Arthropods Vol. 1, Oxford University Press, Oxford: 1-627 pp.
- Hayward P. J. & Ryland J. S.** (1990b). 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.
- Hily C.** (1976). Ecologie benthique des pertuis Charentais. Thèse de Doctorat de 3^{ème} 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.

Contrat de prestations Ifremer 2022 : Macro Invertébrés Benthiques

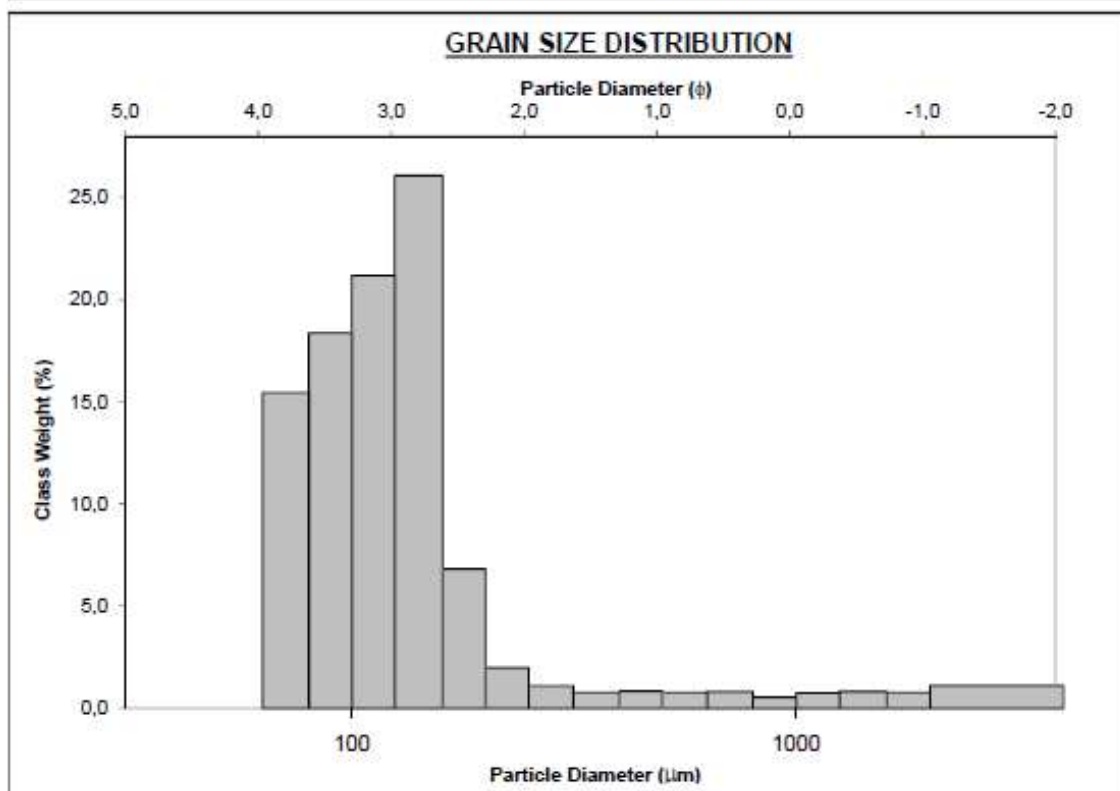
- Pleijel F. & Dales R. P.** (1991). Polychaetes: British Phyllodoceids, Typhloscolecoideans and Tomopteroideans. Synopses of the British Fauna (New Series). Kermack D. M. & Barnes R. S. K., (eds), Vol. 45, Universal Book Services / Dr. Backhuys, W., Oegstgeest, The Netherlands: 202 pp.
- Poppe G. T. & 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.
- Pothier A.** (2013). Reprise automatique des résultats taxinomiques dans Quadriges². Mode d'emploi pour l'élaboration et l'intégration du fichier Excel. Données Macrofaune (IM-SM). Ifremer, Quadriges², Nantes, 25 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.
- Shannon C. E.** (1948). A mathematical theory of communication. *The Bell System Technical Journal*, 27: 379-423.
- Smaldon G., Holthuis L. B. & Franssen 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.

8 - Annexes

8.1 - Granulométries

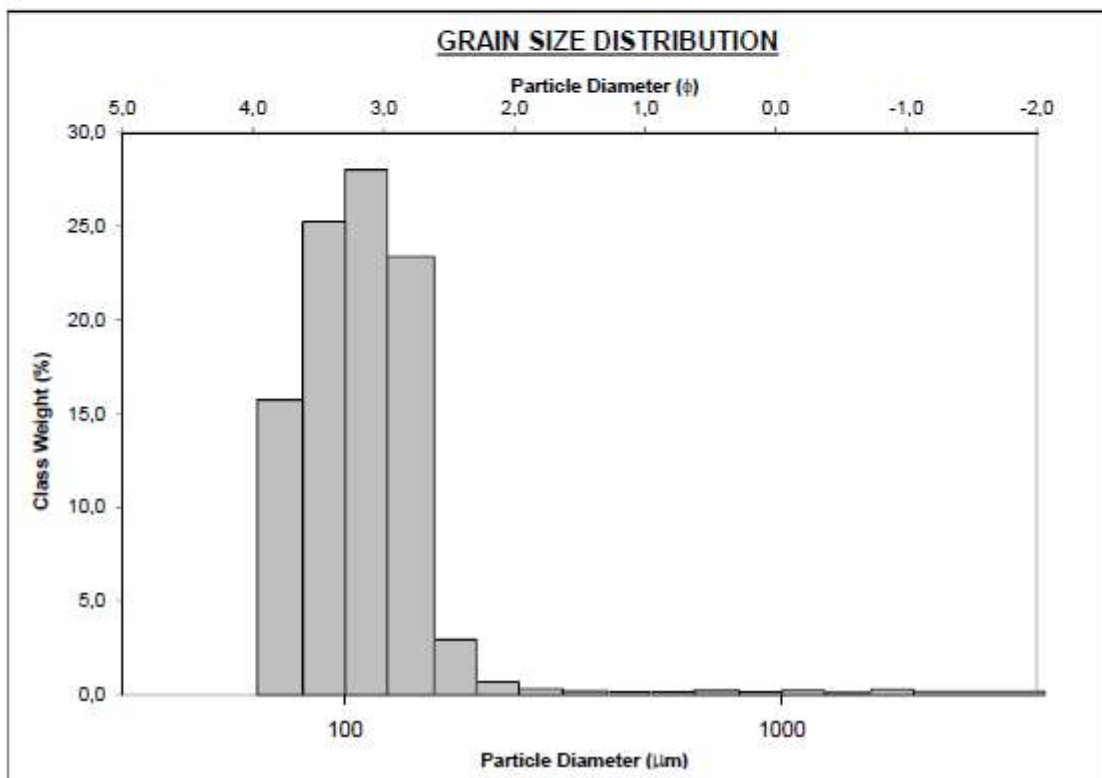
8.1.1 - « Boyardville SM »

		SAMPLE STATISTICS				
SIEVING ERROR: 0,0%						
SAMPLE IDENTITY: Boyardville_avril_SMF_A		ANALYST & DATE: Aubert, 5/10/2022				
SAMPLE TYPE: Unimodal, Very Poorly Sorted		TEXTURAL GROUP: Slightly Gravelly Sandy Mud				
SEDIMENT NAME: Slightly Very Fine Gravelly Very Fine Sandy Fine Silt						
	μm	ϕ	GRAIN SIZE DISTRIBUTION			
MODE 1:	142,5	2,822	GRAVEL: 3,8%	COARSE SAND: 0,7%		
MODE 2:			SAND: 31,0%	MEDIUM SAND: 0,9%		
MODE 3:			MUD: 65,2%	FINE SAND: 11,5%		
D ₁₀ :	5,978	2,694	V COARSE GRAVEL: 0,0%	V FINE SAND: 17,2%		
MEDIAN or D ₅₀ :	32,79	4,931	COARSE GRAVEL: 0,0%	COARSE SILT: 10,9%		
D ₉₀ :	154,5	7,386	MEDIUM GRAVEL: 0,0%	MEDIUM SILT: 10,9%		
(D ₉₀ / D ₁₀):	25,85	2,742	FINE GRAVEL: 0,0%	FINE SILT: 10,9%		
(D ₉₀ - D ₁₀):	148,5	4,692	V FINE GRAVEL: 3,8%	V FINE SILT: 10,9%		
(D ₇₅ / D ₂₅):	8,495	1,914	V COARSE SAND: 0,7%	CLAY: 10,9%		
(D ₇₅ - D ₂₅):	84,82	3,087				
	METHOD OF MOMENTS		FOLK & WARD METHOD			
	Arithmetic	Geometric	Logarithmic	Geometric	Logarithmic	Description
	μm	μm	ϕ	μm	ϕ	
MEAN (\bar{x}):	104,9	18,68	5,472	32,09	4,962	Very Coarse Silt
SORTING (σ):	331,7	4,456	2,233	4,214	2,075	Very Poorly Sorted
SKEWNESS (Sk):	7,631	0,945	-1,130	0,092	-0,092	Symmetrical
KURTOSIS (K):	63,96	3,403	3,162	0,924	0,924	Mesokurtic



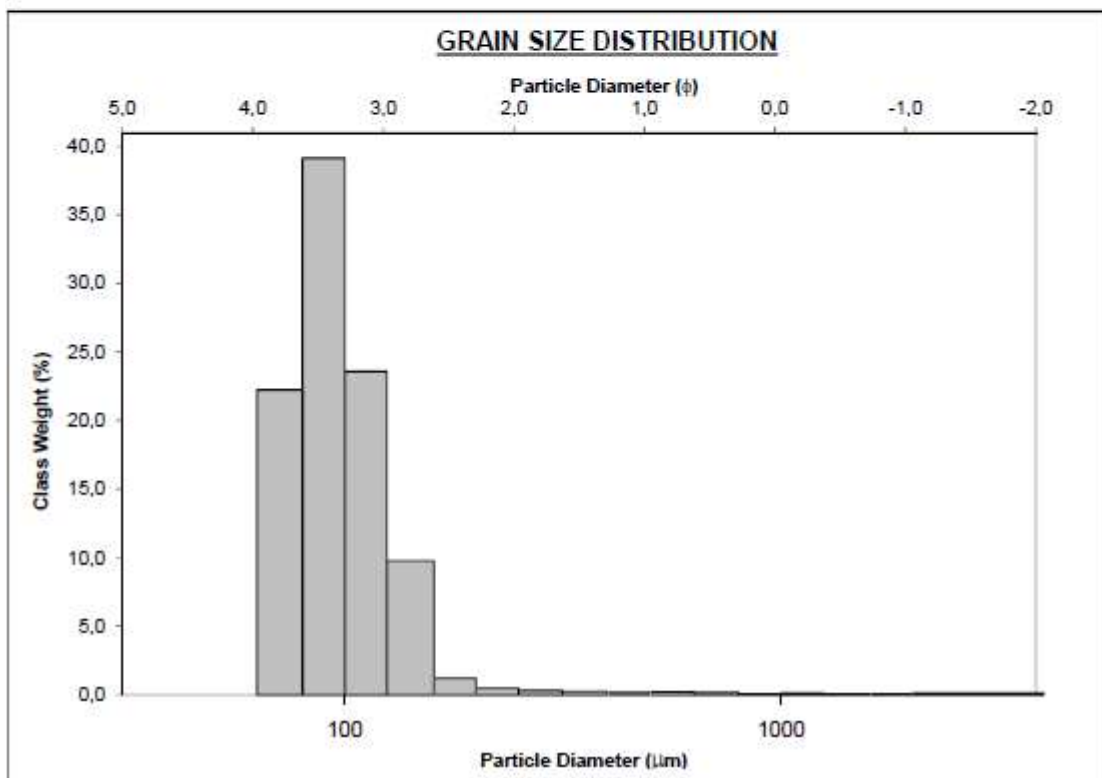
Contrat de prestations Ifremer 2022 : Macro Invertébrés Benthiques

SIEVING ERROR: 0,0%		SAMPLE STATISTICS				
SAMPLE IDENTITY: Boyardville_avril_SMF_B			ANALYST & DATE: Aubert, 5/10/2022			
SAMPLE TYPE: Unimodal, Poorly Sorted			TEXTURAL GROUP: Slightly Gravelly Sandy Mud			
SEDIMENT NAME: Slightly Very Fine Gravelly Very Fine Sandy Medium Silt						
	μm	ϕ	GRAIN SIZE DISTRIBUTION			
MODE 1:	112,5	3,161	GRAVEL: 2,2%	COARSE SAND: 0,3%		
MODE 2:			SAND: 48,8%	MEDIUM SAND: 0,4%		
MODE 3:			MUD: 48,9%	FINE SAND: 14,2%		
D ₁₀ :	6,887	2,788		V FINE SAND: 33,7%		
MEDIAN or D ₅₀ :	64,83	3,947	V COARSE GRAVEL: 0,0%	V COARSE SILT: 8,2%		
D ₉₀ :	144,8	7,182	COARSE GRAVEL: 0,0%	COARSE SILT: 8,2%		
(D ₉₀ / D ₁₀):	21,02	2,576	MEDIUM GRAVEL: 0,0%	MEDIUM SILT: 8,2%		
(D ₉₀ - D ₁₀):	137,9	4,394	FINE GRAVEL: 0,0%	FINE SILT: 8,2%		
(D ₇₅ / D ₂₅):	6,830	1,871	V FINE GRAVEL: 2,2%	V FINE SILT: 8,2%		
(D ₇₅ - D ₂₅):	94,00	2,772	V COARSE SAND: 0,3%	CLAY: 8,2%		
	METHOD OF MOMENTS		FOLK & WARD METHOD			
	Arithmetic	Geometric	Logarithmic	Geometric	Logarithmic	Description
	μm	μm	ϕ	μm	ϕ	
MEAN (\bar{x}):	85,56	27,78	4,976	43,20	4,533	Very Coarse Silt
SORTING (σ):	188,3	4,196	2,077	3,209	1,682	Poorly Sorted
SKEWNESS (S_k):	12,52	0,078	-0,335	-0,472	0,472	Very Fine Skewed
KURTOSIS (K):	181,0	1,932	1,917	0,731	0,731	Platykurtic



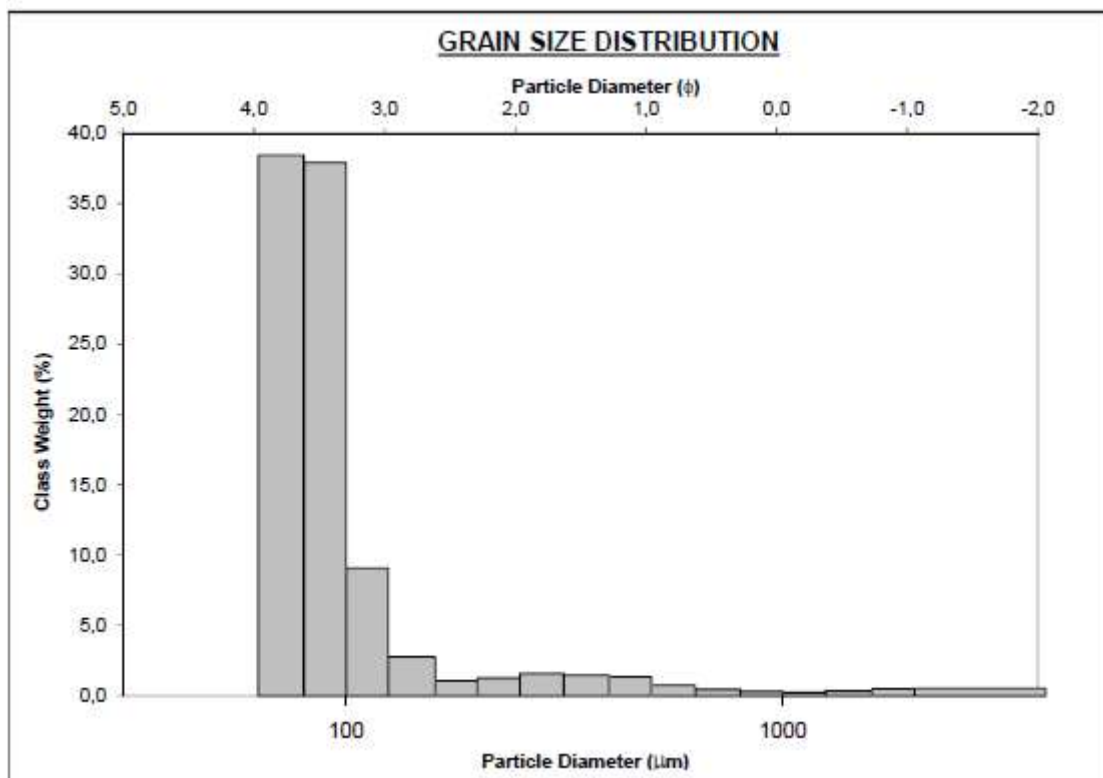
Contrat de prestations Ifremer 2022 : Macro Invertébrés Benthiques

SIEVING ERROR: 0,0%		SAMPLE STATISTICS				
SAMPLE IDENTITY: Boyardville_avril_SMF_C			ANALYST & DATE: Aubert, 5/10/2022			
SAMPLE TYPE: Unimodal, Poorly Sorted			TEXTURAL GROUP: Slightly Gravelly Sandy Mud			
SEDIMENT NAME: Slightly Very Fine Gravelly Very Fine Sandy Very Coarse Silt						
	μm	ϕ	GRAIN SIZE DISTRIBUTION			
MODE 1:	90,00	3,483	GRAVEL: 0,8%	COARSE SAND: 0,2%		
MODE 2:			SAND: 41,8%	MEDIUM SAND: 0,3%		
MODE 3:			MUD: 57,4%	FINE SAND: 5,2%		
D ₁₀ :	6,337	3,109		V FINE SAND: 35,9%		
MEDIAN or D ₅₀ :	43,88	4,510	V COARSE GRAVEL: 0,0%	V COARSE SILT: 9,6%		
D ₉₀ :	115,9	7,302	COARSE GRAVEL: 0,0%	COARSE SILT: 9,6%		
(D ₉₀ / D ₁₀):	18,30	2,349	MEDIUM GRAVEL: 0,0%	MEDIUM SILT: 9,6%		
(D ₉₀ - D ₁₀):	109,6	4,193	FINE GRAVEL: 0,0%	FINE SILT: 9,6%		
(D ₇₅ / D ₂₅):	6,791	1,792	V FINE GRAVEL: 0,8%	V FINE SILT: 9,6%		
(D ₇₅ - D ₂₅):	75,82	2,764	V COARSE SAND: 0,1%	CLAY: 9,6%		
	METHOD OF MOMENTS			FOLK & WARD METHOD		
	Arithmetic	Geometric	Logarithmic	Geometric	Logarithmic	Description
	μm	μm	ϕ	μm	ϕ	
MEAN (\bar{x}):	69,11	22,45	5,415	33,49	4,900	Very Coarse Silt
SORTING (σ):	146,5	3,670	1,891	3,073	1,619	Poorly Sorted
SKEWNESS (Sk):	16,66	0,430	-0,555	-0,320	0,320	Very Fine Skewed
KURTOSIS (K):	319,4	1,850	1,951	0,710	0,710	Platykurtic



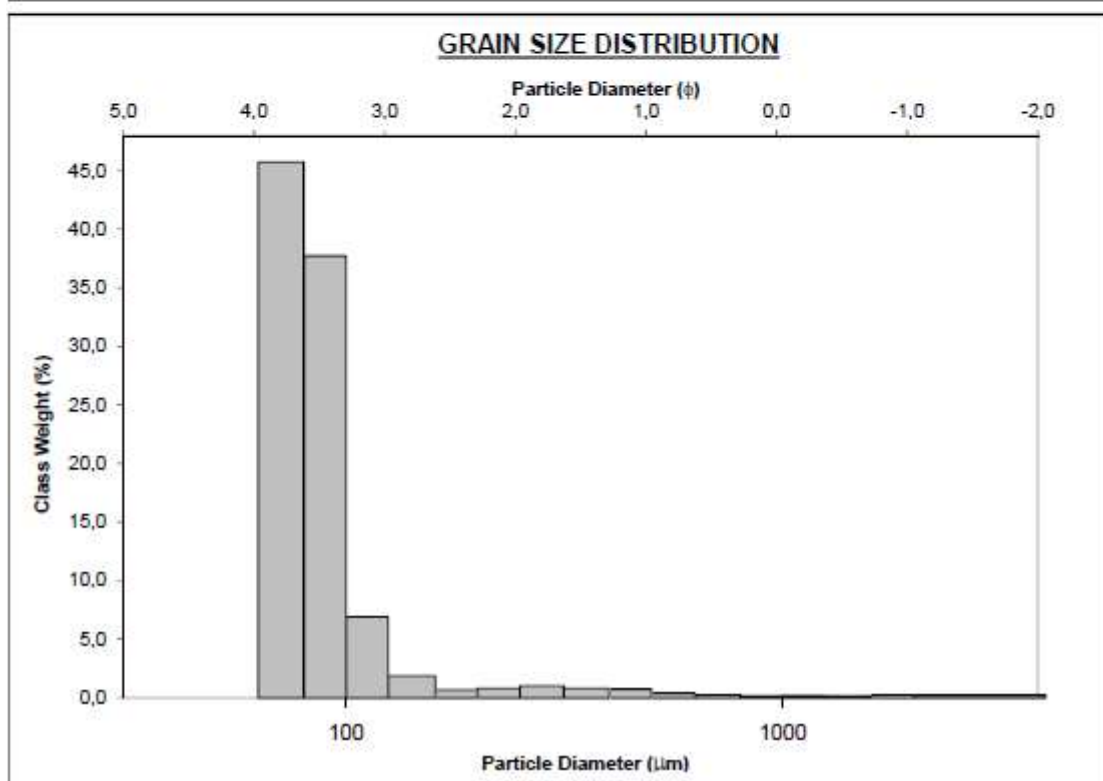
8.1.2 - « Les Doux int HZN »

		SAMPLE STATISTICS				
SIEVING ERROR: 0,0%						
SAMPLE IDENTITY: Les Doux_avril_IMF_A		ANALYST & DATE: Aubert, 5/10/2022				
SAMPLE TYPE: Unimodal, Poorly Sorted		TEXTURAL GROUP: Slightly Gravelly Sandy Mud				
SEDIMENT NAME: Slightly Very Fine Gravelly Very Fine Sandy Medium Silt						
				GRAIN SIZE DISTRIBUTION		
	μm	ϕ				
MODE 1:	71,50	3,816				
MODE 2:						
MODE 3:						
D ₁₀ :	6,454	3,209				
MEDIAN or D ₅₀ :	48,09	4,378				
D ₉₀ :	108,1	7,276				
(D ₉₀ / D ₁₀):	16,75	2,267				
(D ₉₀ - D ₁₀):	101,7	4,066				
(D ₇₅ / D ₂₅):	6,028	1,720				
(D ₇₅ - D ₂₅):	68,91	2,592				
			GRAIN SIZE DISTRIBUTION			
			GRAVEL: 2,1%	COARSE SAND: 0,7%		
			SAND: 42,6%	MEDIUM SAND: 1,9%		
			MUD: 55,3%	FINE SAND: 2,3%		
				V FINE SAND: 37,2%		
			V COARSE GRAVEL: 0,0%	V COARSE SILT: 9,2%		
			COARSE GRAVEL: 0,0%	COARSE SILT: 9,2%		
			MEDIUM GRAVEL: 0,0%	MEDIUM SILT: 9,2%		
			FINE GRAVEL: 0,0%	FINE SILT: 9,2%		
			V FINE GRAVEL: 2,1%	V FINE SILT: 9,2%		
			V COARSE SAND: 0,5%	CLAY: 9,2%		
		METHOD OF MOMENTS			FOLK & WARD METHOD	
	Arithmetic	Geometric	Logarithmic	Geometric	Logarithmic	Description
	μm	μm	ϕ	μm	ϕ	
MEAN (\bar{x}):	92,88	23,20	5,291	34,00	4,878	Very Coarse Silt
SORTING (σ):	276,4	4,038	2,040	3,307	1,726	Poorly Sorted
SKEWNESS (Sk):	9,056	0,593	-0,782	-0,287	0,287	Fine Skewed
KURTOSIS (K):	90,87	2,825	2,803	0,907	0,907	Mesokurtic



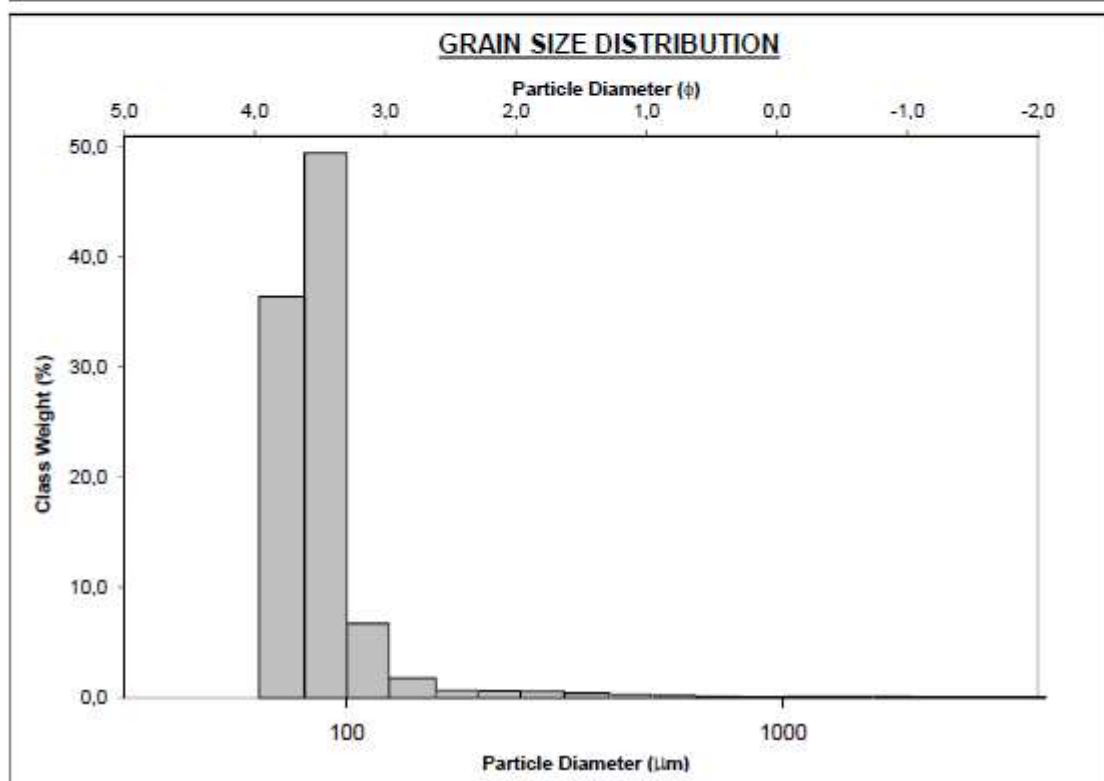
Contrat de prestations Ifremer 2022 : Macro Invertébrés Benthiques

		SAMPLE STATISTICS				
SIEVING ERROR: 0,0%						
SAMPLE IDENTITY: Les Doux_avril_IMF_B		ANALYST & DATE: Aubert, 5/10/2022				
SAMPLE TYPE: Unimodal, Poorly Sorted		TEXTURAL GROUP: Slightly Gravelly Muddy Sand				
SEDIMENT NAME: Slightly Very Fine Gravelly Coarse Silty Very Fine Sand						
	μm	ϕ	GRAIN SIZE DISTRIBUTION			
MODE 1:	71,50	3,816	GRAVEL: 1,4%	COARSE SAND: 0,5%		
MODE 2:			SAND: 54,2%	MEDIUM SAND: 1,5%		
MODE 3:			MUD: 44,5%	FINE SAND: 1,9%		
D ₁₀ :	7,291	3,334		V FINE SAND: 50,0%		
MEDIAN or D ₅₀ :	66,22	3,917	V COARSE GRAVEL: 0,0%	V COARSE SILT: 7,4%		
D ₉₀ :	99,20	7,100	COARSE GRAVEL: 0,0%	COARSE SILT: 7,4%		
(D ₉₀ / D ₁₀):	13,61	2,130	MEDIUM GRAVEL: 0,0%	MEDIUM SILT: 7,4%		
(D ₉₀ - D ₁₀):	91,91	3,766	FINE GRAVEL: 0,0%	FINE SILT: 7,4%		
(D ₇₅ / D ₂₅):	4,516	1,609	V FINE GRAVEL: 1,4%	V FINE SILT: 7,4%		
(D ₇₅ - D ₂₅):	65,38	2,175	V COARSE SAND: 0,4%	CLAY: 7,4%		
	METHOD OF MOMENTS		FOLK & WARD METHOD			
	Arithmetic	Geometric	Logarithmic	Geometric	Logarithmic	Description
	μm	μm	ϕ	μm	ϕ	
MEAN (\bar{x}):	85,26	29,43	4,995	40,24	4,635	Very Coarse Silt
SORTING (σ):	220,8	3,740	1,906	2,828	1,500	Poorly Sorted
SKEWNESS (Sk):	11,13	0,112	-0,296	-0,612	0,612	Very Fine Skewed
KURTOSIS (K):	139,0	2,341	2,328	0,892	0,892	Platykurtic



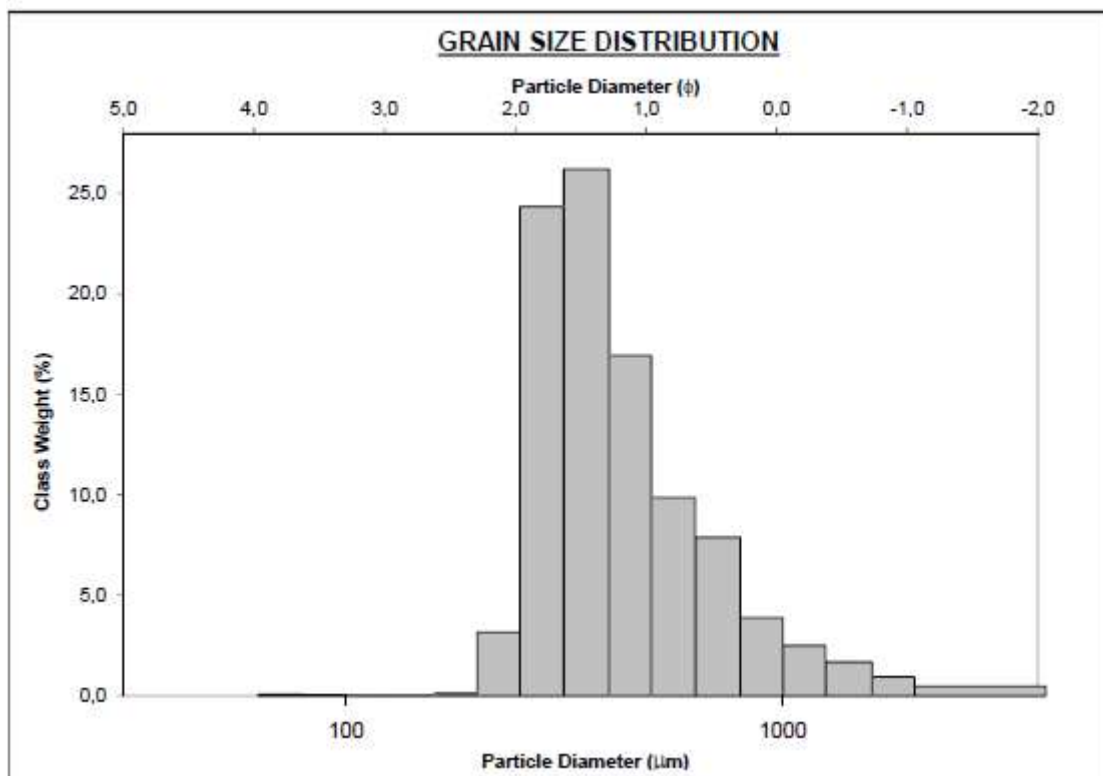
Contrat de prestations Ifremer 2022 : Macro Invertébrés Benthiques

SIEVING ERROR: 0,0%		SAMPLE STATISTICS				
SAMPLE IDENTITY: Les Doux_avril_IMF_C			ANALYST & DATE: Aubert, 5/10/2022			
SAMPLE TYPE: Unimodal, Poorly Sorted			TEXTURAL GROUP: Slightly Gravelly Sandy Mud			
SEDIMENT NAME: Slightly Very Fine Gravelly Very Fine Sandy Fine Silt						
	μm	ϕ	GRAIN SIZE DISTRIBUTION			
MODE 1:	90,00	3,483	GRAVEL: 0,3%		COARSE SAND: 0,2%	
MODE 2:			SAND: 46,8%		MEDIUM SAND: 0,7%	
MODE 3:			MUD: 52,9%		FINE SAND: 1,6%	
D ₁₀ :	6,598	3,377			V FINE SAND: 44,1%	
MEDIAN or D ₅₀ :	53,70	4,219	V COARSE GRAVEL: 0,0%	V COARSE SILT: 8,8%		
D ₉₀ :	96,25	7,244	COARSE GRAVEL: 0,0%		COARSE SILT: 8,8%	
(D ₉₀ / D ₁₀):	14,59	2,145	MEDIUM GRAVEL: 0,0%		MEDIUM SILT: 8,8%	
(D ₉₀ - D ₁₀):	89,66	3,867	FINE GRAVEL: 0,0%		FINE SILT: 8,8%	
(D ₇₅ / D ₂₅):	5,740	1,703	V FINE GRAVEL: 0,3%		V FINE SILT: 8,8%	
(D ₇₅ - D ₂₅):	68,65	2,521	V COARSE SAND: 0,2%		CLAY: 8,8%	
	METHOD OF MOMENTS			FOLK & WARD METHOD		
	Arithmetic	Geometric	Logarithmic	Geometric	Logarithmic	Description
	μm	μm	ϕ	μm	ϕ	
MEAN (\bar{x}):	68,62	24,48	5,342	35,32	4,824	Very Coarse Silt
SORTING (σ):	145,7	3,488	1,804	2,830	1,501	Poorly Sorted
SKEWNESS (Sk):	16,04	0,333	-0,361	-0,544	0,544	Very Fine Skewed
KURTOSIS (K):	299,5	1,772	1,793	0,717	0,717	Platykurtic



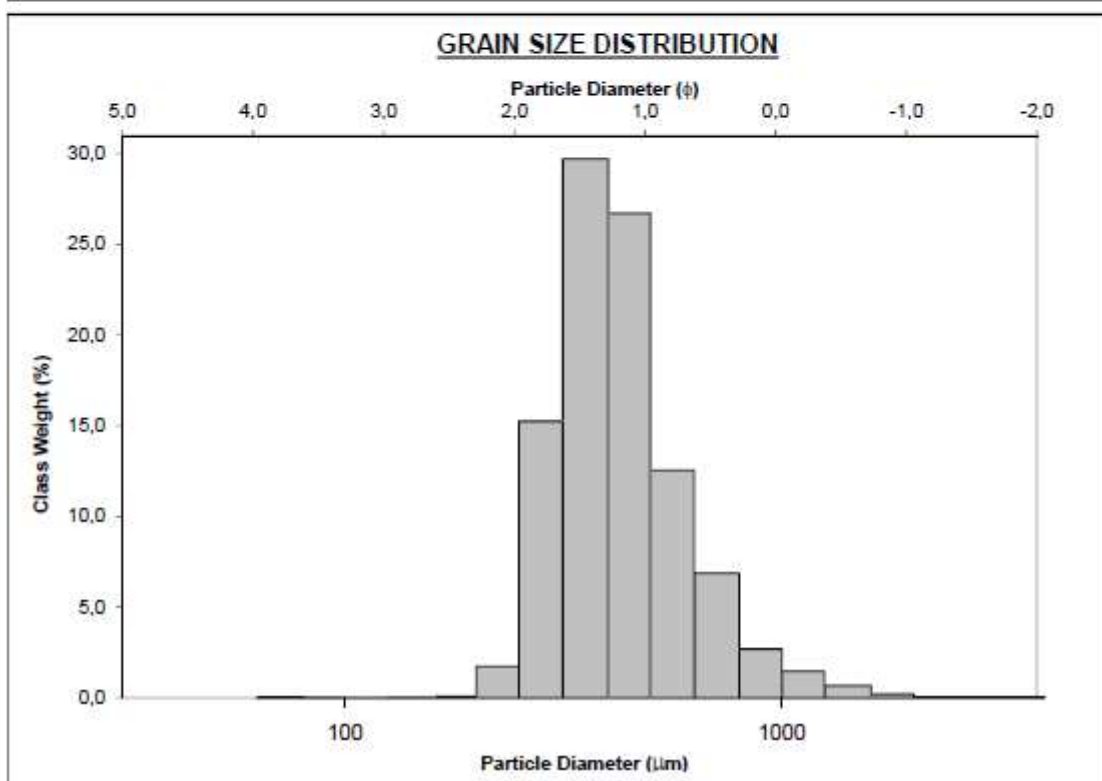
8.1.3 - « Bellevue int-xBENT04 »

		SAMPLE STATISTICS				
SIEVING ERROR: 0,0%						
SAMPLE IDENTITY: Bellevue_avril_IMF_A		ANALYST & DATE: Aubert, 5/10/2022				
SAMPLE TYPE: Unimodal, Moderately Sorted		TEXTURAL GROUP: Slightly Gravelly Sand				
SEDIMENT NAME: Slightly Very Fine Gravelly Medium Sand						
				GRAIN SIZE DISTRIBUTION		
	μm	ϕ				
MODE 1:	357,5	1,494				
MODE 2:						
MODE 3:						
D ₁₀ :	262,9	0,162				
MEDIAN or D ₅₀ :	382,9	1,385				
D ₉₀ :	893,7	1,927				
(D ₉₀ / D ₁₀):	3,399	11,88				
(D ₉₀ - D ₁₀):	630,7	1,765				
(D ₇₅ / D ₂₅):	1,822	2,018				
(D ₇₅ - D ₂₅):	250,3	0,866				
			GRAIN SIZE DISTRIBUTION			
			GRAVEL: 3,2%	COARSE SAND: 21,1%		
			SAND: 95,3%	MEDIUM SAND: 65,9%		
			MUD: 1,5%	FINE SAND: 3,1%		
				V FINE SAND: 0,2%		
			V COARSE GRAVEL: 0,0%	V COARSE SILT: 0,3%		
			COARSE GRAVEL: 0,0%	COARSE SILT: 0,3%		
			MEDIUM GRAVEL: 0,0%	MEDIUM SILT: 0,3%		
			FINE GRAVEL: 0,0%	FINE SILT: 0,3%		
			V FINE GRAVEL: 3,2%	V FINE SILT: 0,3%		
			V COARSE SAND: 5,0%	CLAY: 0,3%		
		METHOD OF MOMENTS			FOLK & WARD METHOD	
	Arithmetic	Geometric	Logarithmic	Geometric	Logarithmic	Description
	μm	μm	ϕ	μm	ϕ	
MEAN (\bar{x}):	493,8	366,0	1,277	422,2	1,244	Medium Sand
SORTING (σ):	406,7	2,846	1,012	1,637	0,711	Moderately Sorted
SKEWNESS (Sk):	3,864	-3,649	2,213	0,411	-0,411	Very Coarse Skewed
KURTOSIS (K):	22,21	20,83	17,27	1,176	1,176	Leptokurtic



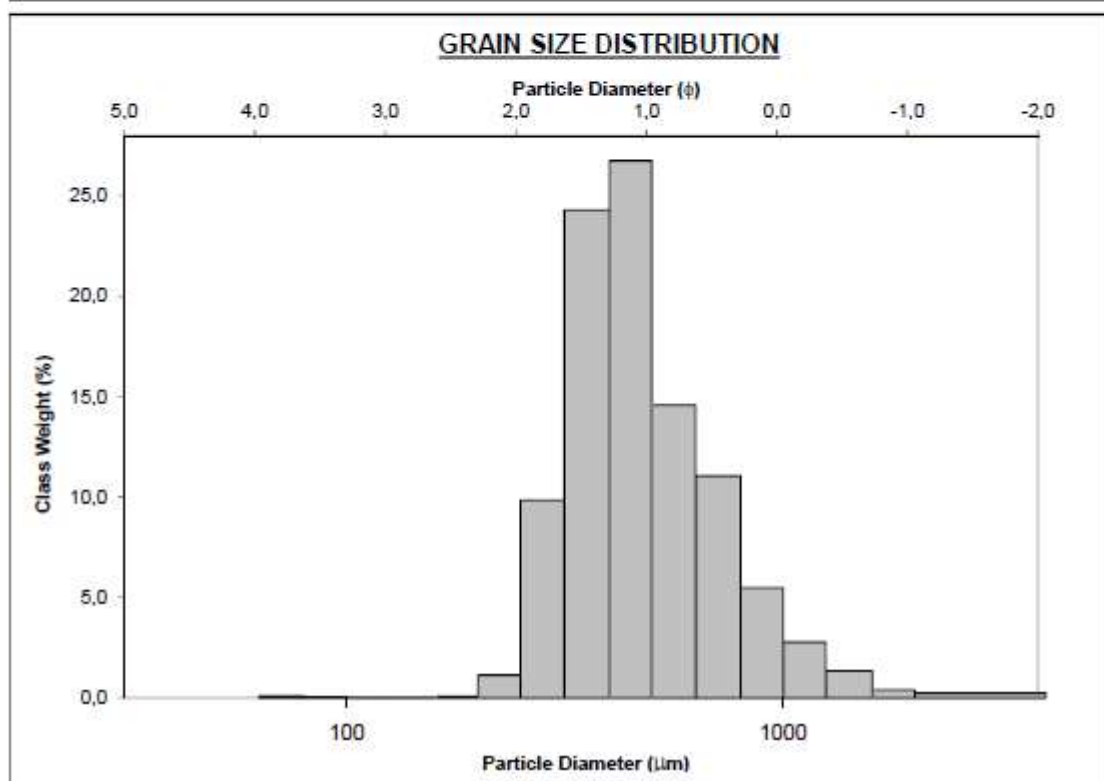
Contrat de prestations Ifremer 2022 : Macro Invertébrés Benthiques

SIEVING ERROR: 0,0%		SAMPLE STATISTICS				
SAMPLE IDENTITY: Bellevue_avril_IMF_B		ANALYST & DATE: Aubert, 5/10/2022				
SAMPLE TYPE: Unimodal, Well Sorted		TEXTURAL GROUP: Slightly Gravelly Sand				
SEDIMENT NAME: Slightly Very Fine Gravelly Medium Sand						
	μm	ϕ	GRAIN SIZE DISTRIBUTION			
MODE 1:	357,5	1,494	GRAVEL: 0,3%	COARSE SAND: 22,3%		
MODE 2:			SAND: 98,3%	MEDIUM SAND: 71,7%		
MODE 3:			MUD: 1,4%	FINE SAND: 1,8%		
D ₁₀ :	276,5	0,553	V COARSE GRAVEL: 0,0%	V COARSE SILT: 0,2%		
MEDIAN or D ₅₀ :	402,4	1,313	COARSE GRAVEL: 0,0%	COARSE SILT: 0,2%		
D ₉₀ :	681,5	1,855	MEDIUM GRAVEL: 0,0%	MEDIUM SILT: 0,2%		
(D ₉₀ / D ₁₀):	2,465	3,353	FINE GRAVEL: 0,0%	FINE SILT: 0,2%		
(D ₉₀ - D ₁₀):	405,1	1,302	V FINE GRAVEL: 0,3%	V FINE SILT: 0,2%		
(D ₇₅ / D ₂₅):	1,509	1,593	V COARSE SAND: 2,4%	CLAY: 0,2%		
(D ₇₅ - D ₂₅):	168,5	0,594				
	METHOD OF MOMENTS		FOLK & WARD METHOD			
	Arithmetic	Geometric	Logarithmic	Geometric	Logarithmic	Description
	μm	μm	ϕ	μm	ϕ	
MEAN (\bar{x}):	454,4	399,9	1,315	415,5	1,267	Medium Sand
SORTING (σ):	227,0	1,846	0,853	1,407	0,493	Well Sorted
SKEWNESS (S_k):	4,015	-4,149	3,871	0,183	-0,183	Coarse Skewed
KURTOSIS (K):	35,27	31,56	28,73	1,153	1,153	Leptokurtic



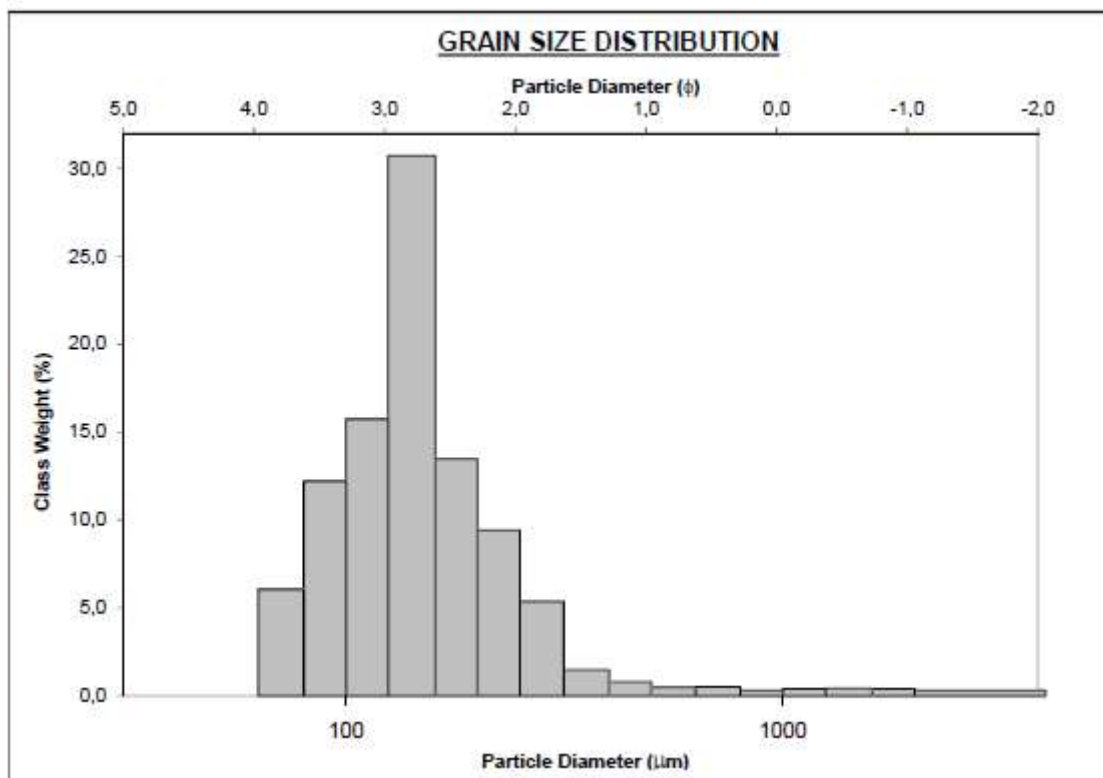
Contrat de prestations Ifremer 2022 : Macro Invertébrés Benthiques

SIEVING ERROR: 0,0%		SAMPLE STATISTICS				
SAMPLE IDENTITY: Bellevue_avril_IMF_C			ANALYST & DATE: Aubert, 5/10/2022			
SAMPLE TYPE: Unimodal, Moderately Well Sorted			TEXTURAL GROUP: Slightly Gravelly Sand			
SEDIMENT NAME: Slightly Very Fine Gravelly Medium Sand						
	μm	ϕ	GRAIN SIZE DISTRIBUTION			
MODE 1:	450,0	1,161	GRAVEL: 1,8% COARSE SAND: 31,1%			
MODE 2:			SAND: 97,4% MEDIUM SAND: 60,4%			
MODE 3:			MUD: 0,8% FINE SAND: 1,2%			
D ₁₀ :	300,3	0,226	V FINE SAND: 0,2%			
MEDIAN or D ₅₀ :	448,1	1,158	V COARSE GRAVEL: 0,0% V COARSE SILT: 0,1%			
D ₉₀ :	855,2	1,735	COARSE GRAVEL: 0,0% COARSE SILT: 0,1%			
(D ₉₀ / D ₁₀):	2,848	7,690	MEDIUM GRAVEL: 0,0% MEDIUM SILT: 0,1%			
(D ₅₀ - D ₁₀):	554,9	1,510	FINE GRAVEL: 0,0% FINE SILT: 0,1%			
(D ₇₅ / D ₂₅):	1,709	2,082	V FINE GRAVEL: 1,8% V FINE SILT: 0,1%			
(D ₇₅ - D ₂₅):	252,7	0,773	V COARSE SAND: 4,5% CLAY: 0,1%			
	METHOD OF MOMENTS		FOLK & WARD METHOD			
	Arithmetic	Geometric	Logarithmic	Geometric	Logarithmic	Description
	μm	μm	ϕ	μm	ϕ	
MEAN (\bar{x}):	525,1	433,0	1,100	474,6	1,075	Medium Sand
SORTING (σ):	323,6	2,323	0,811	1,517	0,601	Moderately Well Sorted
SKEWNESS (S_k):	3,918	-4,699	2,647	0,245	-0,245	Coarse Skewed
KURTOSIS (K):	27,38	33,53	24,44	1,094	1,094	Mesokurtic



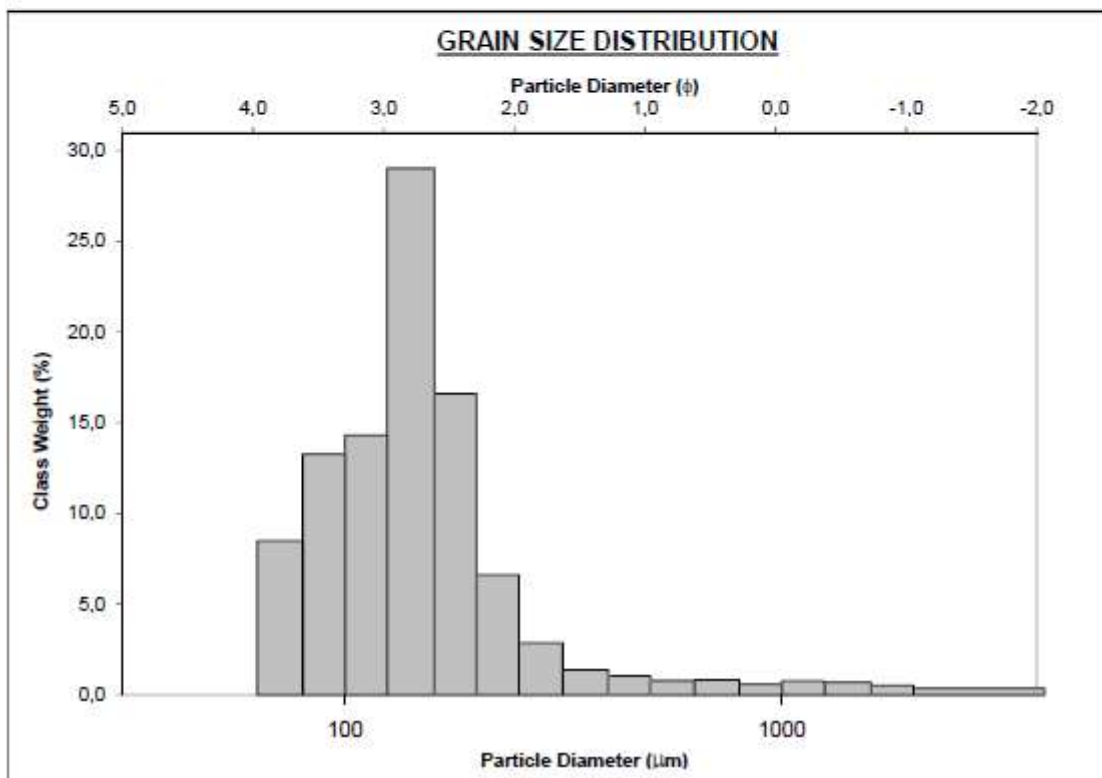
8.1.4 - « Malconche SM »

		SAMPLE STATISTICS				
SIEVING ERROR: 0,0%						
SAMPLE IDENTITY: Malconche_avril_SMF_A		ANALYST & DATE: Aubert, 5/10/2022				
SAMPLE TYPE: Unimodal, Poorly Sorted		TEXTURAL GROUP: Slightly Gravelly Muddy Sand				
SEDIMENT NAME: Slightly Very Fine Gravelly Coarse Silty Fine Sand						
				GRAIN SIZE DISTRIBUTION		
	μm	ϕ				
MODE 1:	142,5	2,822	GRAVEL: 1,9%	COARSE SAND: 1,0%		
MODE 2:			SAND: 75,4%	MEDIUM SAND: 5,9%		
MODE 3:			MUD: 22,7%	FINE SAND: 42,0%		
D ₁₀ :	13,24	2,010		V FINE SAND: 25,5%		
MEDIAN or D ₅₀ :	127,2	2,974	V COARSE GRAVEL: 0,0%	V COARSE SILT: 3,8%		
D ₉₀ :	248,2	6,239	COARSE GRAVEL: 0,0%	COARSE SILT: 3,8%		
(D ₉₀ / D ₁₀):	18,75	3,104	MEDIUM GRAVEL: 0,0%	MEDIUM SILT: 3,8%		
(D ₉₀ - D ₁₀):	235,0	4,229	FINE GRAVEL: 0,0%	FINE SILT: 3,8%		
(D ₇₅ / D ₂₅):	2,362	1,479	V FINE GRAVEL: 1,9%	V FINE SILT: 3,8%		
(D ₇₅ - D ₂₅):	95,83	1,240	V COARSE SAND: 1,0%	CLAY: 3,8%		
		METHOD OF MOMENTS			FOLK & WARD METHOD	
	Arithmetic	Geometric	Logarithmic	Geometric	Logarithmic	Description
	μm	μm	ϕ	μm	ϕ	
MEAN (\bar{x}):	164,0	73,58	3,652	89,54	3,481	Very Fine Sand
SORTING (σ):	297,3	4,124	1,973	2,990	1,580	Poorly Sorted
SKEWNESS (Sk):	7,523	-0,803	0,636	-0,496	0,496	Very Fine Skewed
KURTOSIS (K):	67,13	3,088	2,733	1,869	1,869	Very Leptokurtic



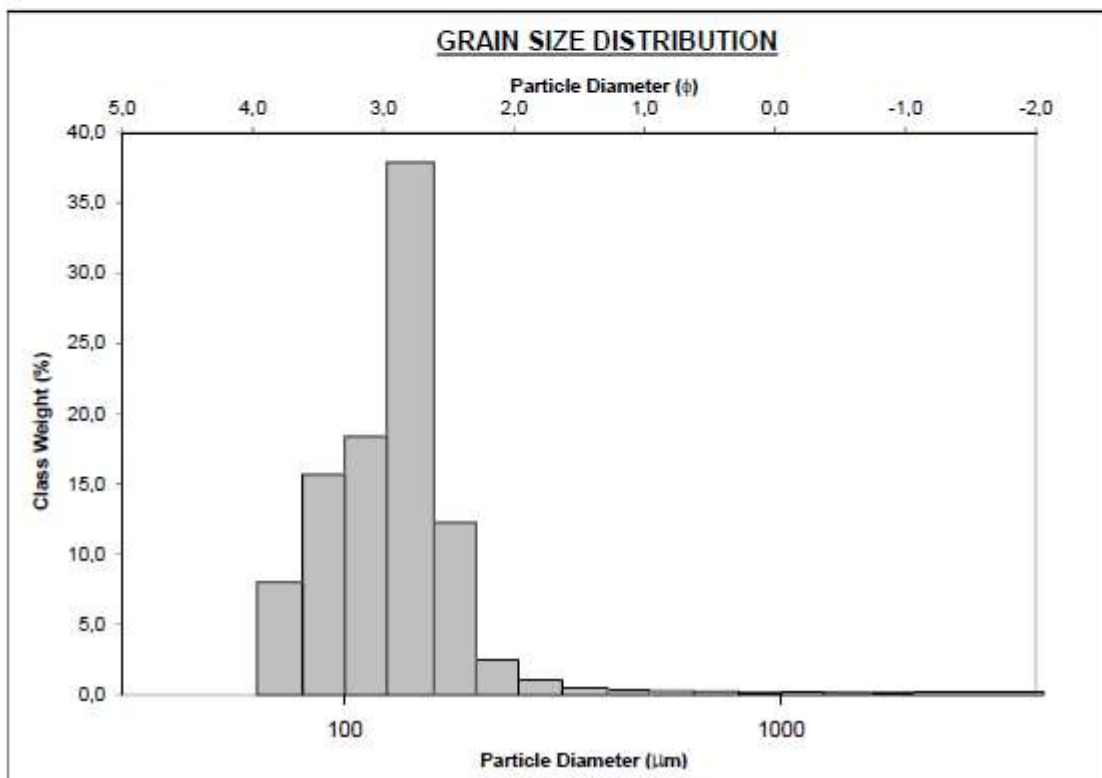
Contrat de prestations Ifremer 2022 : Macro Invertébrés Benthiques

SIEVING ERROR: 0,0%		SAMPLE STATISTICS				
SAMPLE IDENTITY: Malconche_avril_SMF_B		ANALYST & DATE: Aubert, 5/10/2022				
SAMPLE TYPE: Unimodal, Poorly Sorted		TEXTURAL GROUP: Slightly Gravelly Muddy Sand				
SEDIMENT NAME: Slightly Very Fine Gravelly Coarse Silty Fine Sand						
	μm	ϕ	GRAIN SIZE DISTRIBUTION			
MODE 1:	142,5	2,822	GRAVEL: 1,9%	COARSE SAND: 1,6%		
MODE 2:			SAND: 68,8%	MEDIUM SAND: 3,7%		
MODE 3:			MUD: 29,4%	FINE SAND: 37,3%		
D ₁₀ :	10,05	2,105		V FINE SAND: 24,8%		
MEDIAN or D ₅₀ :	113,6	3,138	V COARSE GRAVEL: 0,0%	V COARSE SILT: 4,9%		
D ₉₀ :	232,4	6,637	COARSE GRAVEL: 0,0%	COARSE SILT: 4,9%		
(D ₉₀ / D ₁₀):	23,13	3,153	MEDIUM GRAVEL: 0,0%	MEDIUM SILT: 4,9%		
(D ₉₀ - D ₁₀):	222,4	4,532	FINE GRAVEL: 0,0%	FINE SILT: 4,9%		
(D ₇₅ / D ₂₅):	3,823	1,728	V FINE GRAVEL: 1,9%	V FINE SILT: 4,9%		
(D ₇₅ - D ₂₅):	117,1	1,935	V COARSE SAND: 1,4%	CLAY: 4,9%		
	METHOD OF MOMENTS		FOLK & WARD METHOD			
	Arithmetic	Geometric	Logarithmic	Geometric	Logarithmic	Description
	μm	μm	ϕ	μm	ϕ	
MEAN (\bar{x}):	160,5	60,34	3,944	72,38	3,788	Very Fine Sand
SORTING (σ):	314,3	4,523	2,128	3,477	1,798	Poorly Sorted
SKEWNESS (S_k):	6,857	-0,447	0,325	-0,456	0,456	Very Fine Skewed
KURTOSIS (K):	56,89	2,415	2,196	1,321	1,321	Leptokurtic



Contrat de prestations Ifremer 2022 : Macro Invertébrés Benthiques

SIEVING ERROR: 0,0%		SAMPLE STATISTICS				
SAMPLE IDENTITY: Malconche_avril_SMF_C		ANALYST & DATE: Aubert, 5/10/2022				
SAMPLE TYPE: Unimodal, Poorly Sorted		TEXTURAL GROUP: Slightly Gravelly Muddy Sand				
SEDIMENT NAME: Slightly Very Fine Gravelly Coarse Silty Fine Sand						
	μm	ϕ	GRAIN SIZE DISTRIBUTION			
MODE 1:	142,5	2,822	GRAVEL: 1,3%		COARSE SAND: 0,6%	
MODE 2:			SAND: 73,5%		MEDIUM SAND: 1,5%	
MODE 3:			MUD: 25,2%		FINE SAND: 40,5%	
D ₁₀ :	11,72	2,487			V FINE SAND: 30,5%	
MEDIAN or D ₅₀ :	113,3	3,141	V COARSE GRAVEL: 0,0%		V COARSE SILT: 4,2%	
D ₉₀ :	178,4	6,414	COARSE GRAVEL: 0,0%		COARSE SILT: 4,2%	
(D ₉₀ / D ₁₀):	15,22	2,580	MEDIUM GRAVEL: 0,0%		MEDIUM SILT: 4,2%	
(D ₉₀ - D ₁₀):	166,7	3,928	FINE GRAVEL: 0,0%		FINE SILT: 4,2%	
(D ₇₅ / D ₂₅):	2,402	1,456	V FINE GRAVEL: 1,3%		V FINE SILT: 4,2%	
(D ₇₅ - D ₂₅):	85,50	1,264	V COARSE SAND: 0,5%		CLAY: 4,2%	
	METHOD OF MOMENTS			FOLK & WARD METHOD		
	Arithmetic	Geometric	Logarithmic	Geometric	Logarithmic	Description
	μm	μm	ϕ	μm	ϕ	
MEAN (\bar{x}):	131,4	62,54	3,926	74,01	3,756	Very Fine Sand
SORTING (σ):	243,0	3,818	1,894	2,740	1,454	Poorly Sorted
SKEWNESS (S_k):	9,883	-0,775	0,642	-0,646	0,646	Very Fine Skewed
KURTOSIS (K):	111,6	2,801	2,554	1,614	1,614	Very Leptokurtic



8.2 - Fiche des stations du réseau de surveillance DCE

Fiche point réseau



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



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 2022 : Macro Invertébrés Benthiques

Fiche point réseau PDF X



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 PDF X

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

