

Jacquets - Rapport final de la première étape - 2019



Dragage chenal adjacent,
décembre 2017

Juillet 2019

X. de MONTAUDOUIN
J. PAILLE
B. GOULLIEUX
M. MEYNADIER
S. HELIOT
N. LAVESQUE

Laboratoire EPOC (UMR 5805) - Station Marine Arcachon - Université de
Bordeaux - CNRS

Equipe ECOBIOC/Plateforme biodiversité

Jacquets - Rapport final de la première étape - 2019



Responsable scientifique : X. de Montaudouin (UMR EPOC)¹

Assistants scientifiques : J. Paillé
B. Gouillieux (UMR EPOC)
M. Meynadier
S. Heliot
N. Lavesque (UMR EPOC)

Assistants techniques : F. Prince, L. Letort, P. Rieucaud, A. Karimabohi
(INSU²)

Juillet 2019

¹ Unité Mixte de Recherche, CNRS- Université de Bordeaux

² Institut National des Sciences de l'Univers

Résumé

Dans le cadre du nettoyage de l'estran des Jacquets, une analyse des peuplements benthiques a été réalisée et a abouti aux conclusions suivantes :

- Les travaux n'ont pas modifié la granulométrie des sédiments de surfaces intertidaux qui restent des sables fins envasés. En revanche la teneur en matière organique a été multipliée par 2, ce qui peut s'expliquer par la remise en circulation d'éléments fins et l'écrasement des récifs d'huîtres.
- Les mêmes constatations sont faites dans le chenal adjacent, composé de sables moyens, avec un accroissement encore plus élevé de la teneur en matière organique des sédiments sur la dernière année.
- L'ensemble des paramètres quantitatifs décrivant les peuplements benthiques de la macrofaune intertidale et subtidale (abondance, biomasse, richesse spécifique) n'a été altéré ni par les travaux, ni (en intertidal) par les modalités (« à sec » vs. « en eau »).
- En termes de composition spécifique, les légères modifications dans la composition des espèces n'altèrent pas la diversité fonctionnelle des sites toujours dominée par les espèces détritivores.
- La mégafaune subtidale a subi quelques modifications dans sa structure, et fera l'objet d'un troisième point en décembre 2019 dans le cadre d'une étude « Jacquet 2 » portant sur une surface intertidale plus vaste.

SOMMAIRE

1. Introduction	5
2. Matériel et méthode	7
3. Résultats	10
3.1. Zone intertidale	10
3.2. Zone subtidale.....	13
3.2.1. Prélèvements à la benne.....	13
3.2.2. Prélèvements à la drague	15
4. Discussion.....	17
5. Références	19
ANNEXE 1	20
ANNEXE 2	21

1. Introduction

A la demande du Préfet, un groupe de travail s'est réuni en mai 2016 sur le thème du nettoyage du domaine public maritime du Bassin d'Arcachon. Une première action proposée consistait à réhabiliter le site du Banc des Jacquets (**Figure 1**), en explorant plusieurs modalités d'intervention tout en « mesurant » l'impact des opérations prévues.

Finalement, la méthode choisie, notamment sur des critères de faisabilité et d'efficacité, a consisté à enlever les ferrailles et les poches et aplanir l'estran avec un chenillard adapté.

Deux modalités ont cependant été suivies

ESSAI n°1 : Chenillard opérant à basse mer (à sec).

ESSAI n°2 : Chenillard opérant en eau.

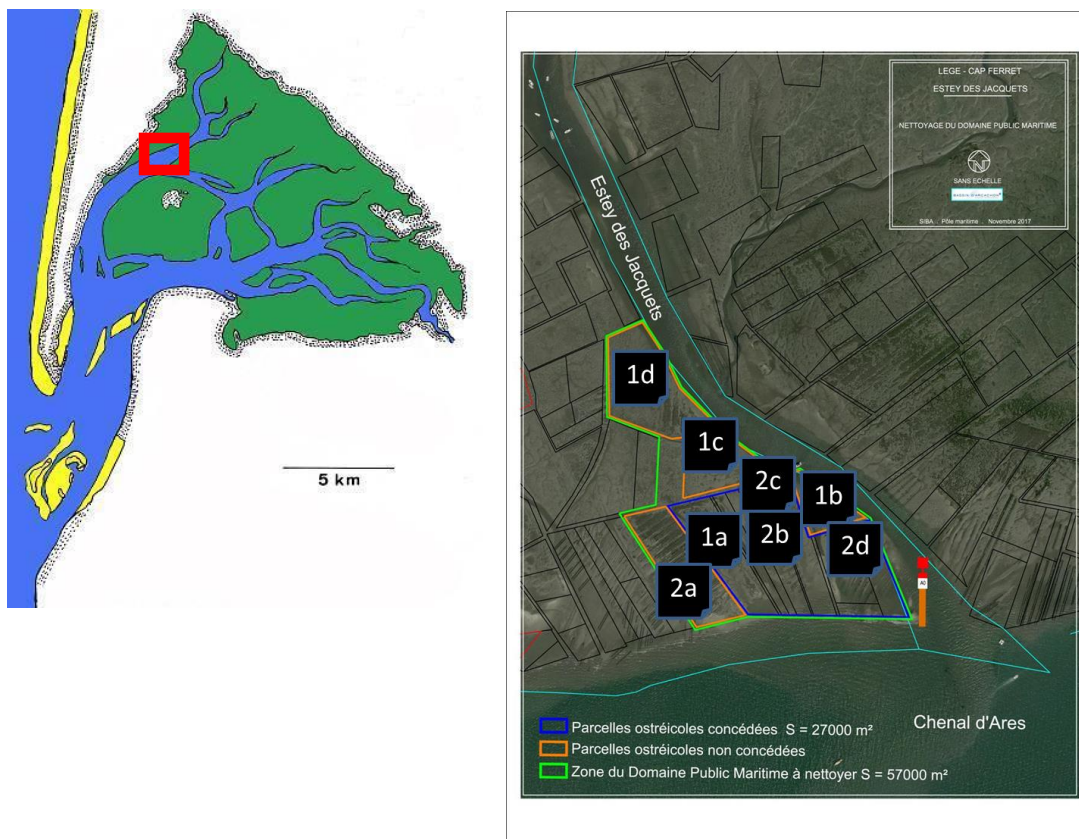


Figure 1 : Zone présumée des travaux et stations intertidales échantillonnées, sur le site des Jacquets (Bassin d'Arcachon) (1c et 1d pour ESSAI 1 et les autres pour ESSAI 2).

La zone d'étude avait déjà été échantillonnée en 1988 et 2001-03. Deux stations intertidales (Arc-193 & Arc-209) et 3 stations subtidales (Graouères-8 ; ARE ; Arc-10) géographiquement et écologiquement comparables avaient été prélevées (<http://resomar-benthos.epoc.u-bordeaux1.fr/>) (Figure 2).

- Intertidal Arc-193 s'inscrit dans les récifs d'huîtres sauvages de bas niveau tels que caractérisés par Blanchet (Faciès N) (2004). L'abondance était de 9244 ind/m² (dans la gamme des valeurs de ce faciès qui est autour de 6233 ind/m²), dominée par les huîtres, les vers oligochètes (*Tubificoides benedeni*), les amphipodes (*Melita palmata*) et les vers annélides (par exemple *Heteromastus filiformis*). La richesse spécifique moyenne de ce type d'habitat est autour de 32 espèces avec une biomasse de 205 gPSSC/m².
- Intertidal Arc-209 s'inscrivait dans les vases sableuses de bas niveau telles que caractérisées par Blanchet (Faciès I1) (2004). L'abondance est de 1656 ind/m² (dans la gamme des valeurs de ce faciès qui est de 1982 ind/m²), dominée par un petit bivalve (lucine) et les vers annélides. La richesse spécifique moyenne de ce type d'habitat est autour de 28 espèces avec une biomasse de 9 gPSSC³/m².
- Subtidal Arc10, Graouères-8 et ARE étaient des stations de sables moyens échantillonnées entre 1988 et 2003 et caractérisées par une faune peu dense (entre 300 et 600 ind/m²) et avec une richesse spécifique comprise entre 9 et 22 espèces.

³ Poids Sec Sans Cendres (voir méthodologie)

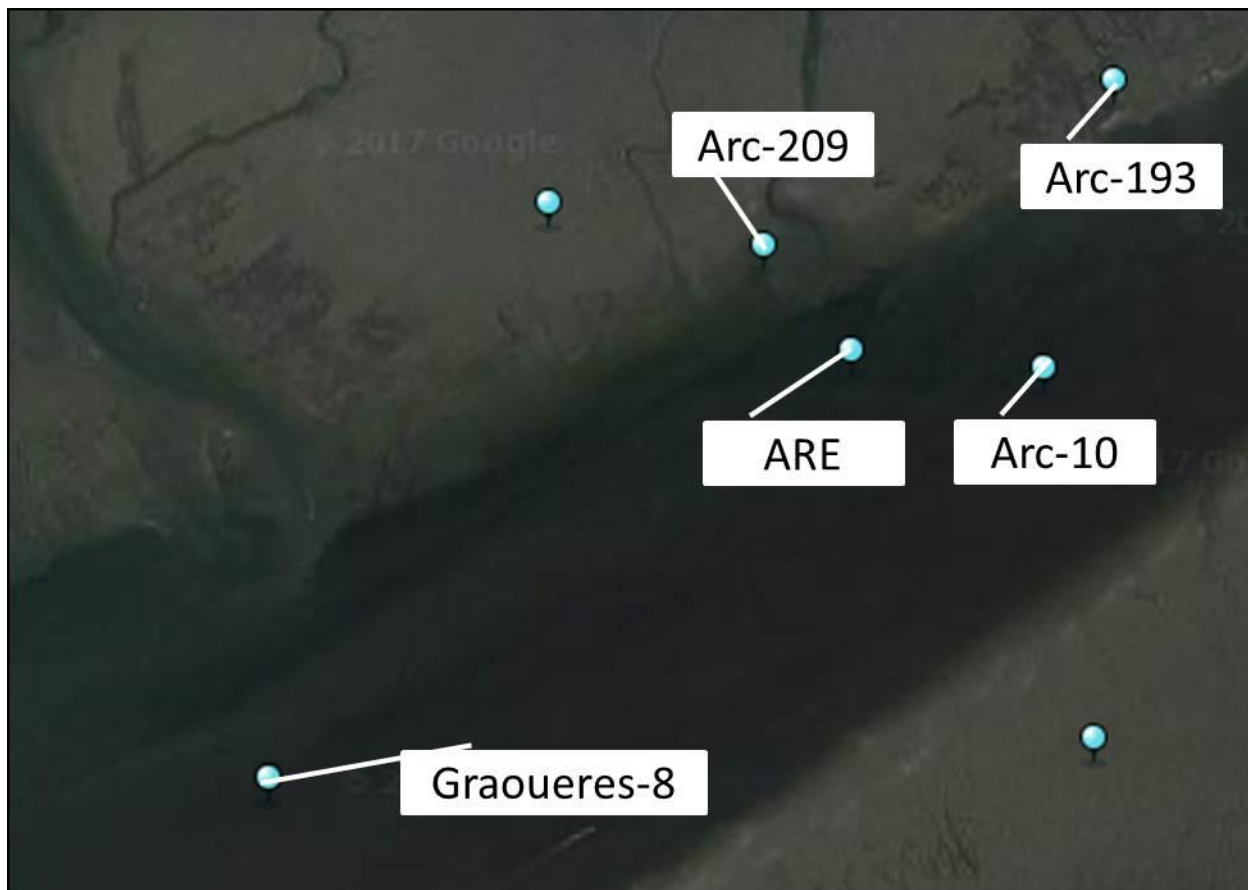


Figure 2 : Stations échantillonnées entre 1988 et 2003 dans la zone d'étude.

2. [Matériel et méthode](#)

L'étude proposée intègre les trois paramètres fondamentaux caractérisant la faune benthique :

- ✓ Richesse spécifique
- ✓ Abondance
- ✓ Biomasse

Par ailleurs, la granulométrie et la matière organique des sédiments ont été mesurées.

La macrofaune benthique a été suivie en intertidal et en subtidal, et selon des pas de temps différents, respectivement 6 et 12 mois.

- Recolonisation de l'estran en fonction de la technique de nettoyage.

Huit prélèvements de 15x15x15 cm³ ont été réalisés à pied et au carottier, tamisés sur maille de 1 mm², fixés au formol 4% et colorés au Rose Bengal. Deux stations concernent la modalité « à sec » et 6 stations la modalité « en eau » (Figure 1).

Ces prélèvements ont été réalisés avant travaux (29 janvier 2018), à 6 mois (18 juin 2018) et à 12 mois (11 décembre 2018).

- Impact des travaux sur la macrofaune du chenal d'Arès

Afin de suivre l'éventuel impact des travaux (panache turbide) sur le chenal adjacent, ce dernier a été échantillonné avant travaux (7 décembre 2017) et un an après (11 décembre 2018) :

- ✓ A la benne Van Veen (0.1 m²) avec un prélèvement par station.
- ✓ A la drague (maille de 1 cm² ; ouverture de 1 m) avec un traict de 60 m par station.

Les stations subtidales sont reportées sur la Figure 3



Figure 3 : Stations d'échantillonnage (benne et drague) dans le chenal d'Arès, à proximité de la zone des travaux.

Le tri des individus a été effectué au laboratoire et l'identification des espèces réalisée sous la loupe binoculaire. Les biomasses ont été estimées en poids sec sans cendre⁴ (poids sec - poids

⁴ PSSC dans le reste du texte

des cendres), qui représente le poids sec de matière organique. Le poids sec est atteint après 48 h à l'étuve à 60°C. Les cendres sont obtenues après calcination pendant 4 h à 450°C.

- Traitements statistiques et analyse des données

Abondance, biomasse et richesse spécifique des peuplements macrobenthiques intertidaux, et paramètres sédimentaires ont été comparés en fonction du temps (T_0 , $T_{6\text{mois}}$, $T_{12\text{mois}}$) et des modalités de travaux (Essais 1 et 2) par une analyse de variance à 2 facteurs, après vérification des conditions d'application. De même, abondance, biomasse et richesse spécifique des peuplements benthiques subtidaux, et paramètres sédimentaires ont été comparés en fonction du temps (T_0 , $T_{12\text{mois}}$) par une analyse de variance à 1 facteur, après vérification des conditions d'application. Le cas échéant, un test de Tukey était réalisé pour estimer les différences de moyennes 2 à 2. Dans tous les cas, le seuil de significativité était de 5%

Par ailleurs, les peuplements de la macrofaune et de la mégafaune benthiques ont été comparés au moyen d'une analyse des correspondances (distance euclidienne, méthode de Ward). Cette méthode graphique permet de regrouper les stations par similarité d'après la présence des espèces et leur abondance (transformée en $\log(x+1)$). Ainsi, sur un tel plan, deux stations aux peuplements benthiques similaires seront à une distance relative faible.

3. Résultats

3.1. Zone intertidale

Les travaux n'ont pas modifié la nature des sédiments de surface qui demeurent des sables fins avec une médiane granulométrique comprise entre 126 et 230 μm et une teneur en pélites comprise entre 0,5 et 17,3% ($p > 0,05$) quels que soient le mode de travaux ou le temps (Tableau 1). En revanche, le pourcentage de matière organique dans les sédiments de surface a été multiplié par 4-5 sur la dernière période passant de 2,26 % (temps initial et + 6 mois) à 9,13 % (+12 mois) ($p < 0,001$) (Tableau 1, Annexe 1).

Tableau 1 : Résultats des tests statistiques (ANOVAs à 2 facteurs) comparant les différents paramètres des peuplements de la macrofaune et des paramètres sédimentaires, en fonction du temps (avant travaux, +6 mois après et +12 mois après) et la modalité de travail du chenillard (à sec ou en eau). En gras, différences significatives.

Paramètre	Sources de variation	F	p	Test de Tukey
Abondance	Temps (T)	1,32	0,29	
	Mode travaux (M)	0,34	0,57	
	T x M	1,05	0,37	
Biomasse	Temps (T)	1,90	0,18	
	Mode travaux (M)	0,47	0,50	
	T x M	0,90	0,43	
Richesse spécifique	Temps (T)	0,35	0,71	
	Mode travaux (M)	0,15	0,70	
	T x M	0,24	0,79	
Médiane	Temps (T)	1,19	0,33	
	Mode travaux (M)	4,17	0,06	
	T x M	1,15	0,34	
% Pélites	Temps (T)	0,91	0,42	
	Mode travaux (M)	2,79	0,11	
	T x M	0,12	0,88	
% MO	Temps (T)	48,44	<0,001	[Initial=+6] < [+12]
	Mode travaux (M)	2,10	0,16	
	T x M	1,74	0,20	

En zone intertidale, l'ensemble des paramètres des peuplements de la macrofaune n'est affecté ni par le temps (T_0 , $T_{6\text{mois}}$, $T_{12\text{mois}}$), ni par les modalités (et/ou la différence nord-sud) ($p > 0,05$). Ainsi, l'abondance moyenne est de 2494 ind./m², la biomasse moyenne est de 7,29 gPSSC/m² et la richesse spécifique moyenne est de 13,7 espèces (Figure 4).

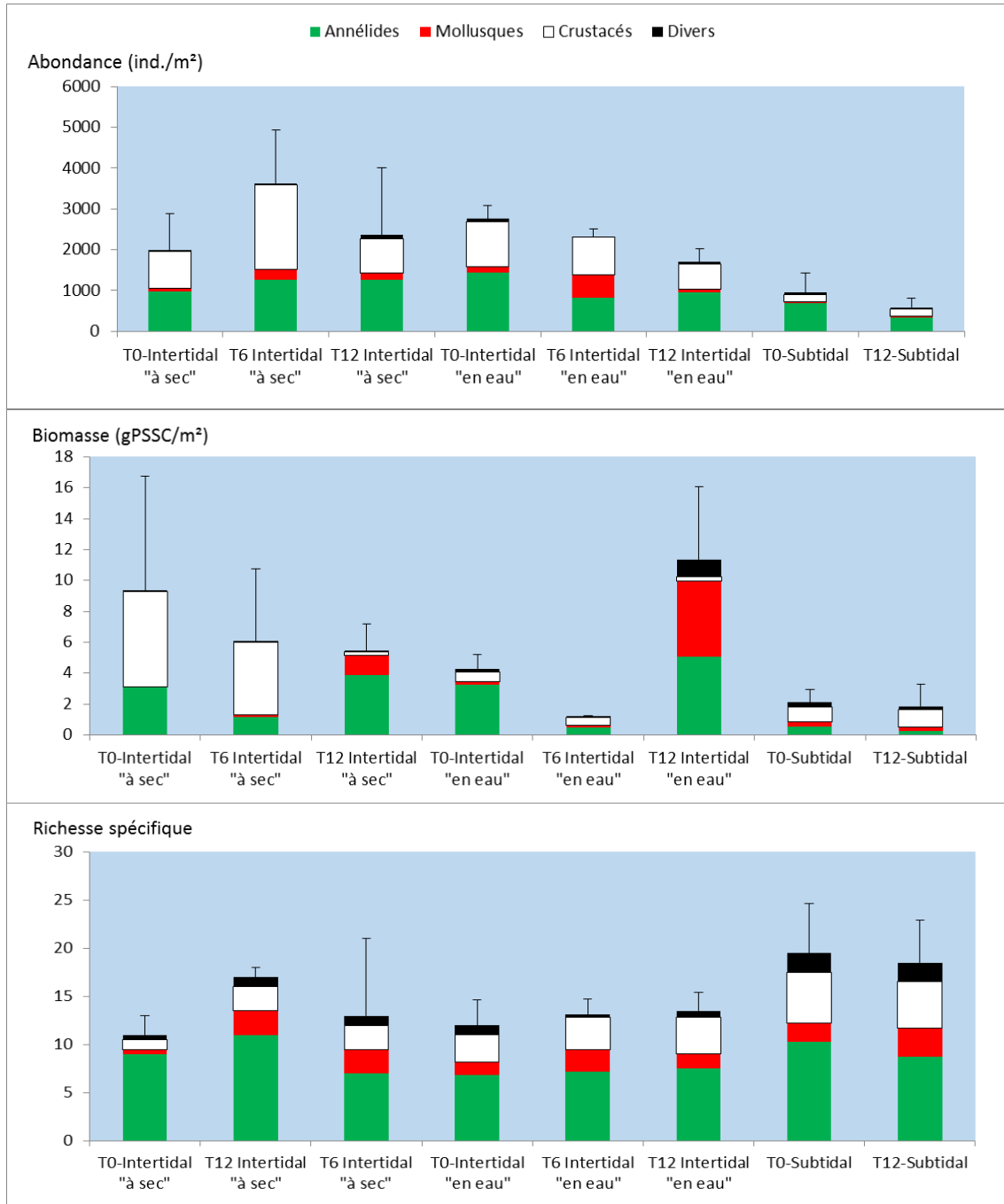


Figure 4 : Abondance, biomasse et richesse spécifique moyennes (+ 1 erreur standard) de la macrofaune benthique selon le niveau tidal (intertidal vs. subtidal), le temps (avant travaux (T0), 6 mois après (T6) et 12 mois après (T12)) et la modalité de travail du chenillard (à sec ou en eau).

L'analyse des correspondances met en évidence trois nuages de points pour le domaine intertidal correspondant aux trois temps d'échantillonnage, sans que ne figure une discrimination liée à la modalité de travail (« en eau » ou « à sec ») (Figure 5). En considérant les 10 espèces dominantes (représentant entre 75 et 85% de l'abondance totale) (Tableau 2), trois espèces sont communes aux 3 dates : *Ampelisca brevicornis* (crustacé amphipode), premier rang avec 20 à 47% de l'abondance totale sur les 3 temps ; *Melinna palmata* (Annélide polychète) ; *Polycirrus* sp. (Annélide polychète). Le nuage correspondant à T6 est difficile à comparer car il correspond aussi à une saison différente. Cela se traduit notamment par un recrutement passager de coques et de moules qui ne s'installent pas. La discrimination à saison égale (T0 vs. T+12mois), n'est liée qu'au remplacement de quelques espèces représentant moins de 30% de l'abondance totale. Parmi ces espèces, on note l'apparition d'un amphipode exotique (*Grandidieriella japonica*), et cela depuis le T+6 mois (Lavesque *et al.*, 2014).

Le détail des abondances par espèce, station et date est en Annexe 2.

Tableau 2 : 10 espèces dominantes de la zone intertidale, leur abondance (ind/m²), rang et % de l'abondance totale, en fonction du temps d'échantillonnage. En bleu, espèces communes aux 3 dates.

	T0			T+6 mois			T+12 mois		
	Abondance	Rang	%	Abondance	Rang	%	Abondance	Rang	%
<i>Ampelisca brevicornis</i>	900	1	43%	1033	1	47%	283	1	20%
<i>Heteromastus filiformis</i>	306	2	14%	56	5	3%			
<i>Notomastus latericeus</i>	189	3	9%	56	6	3%	78	5	5%
<i>Melinna palmata</i>	89	4	4%	39	10	2%	106	4	7%
<i>Abra nitida</i>	83	5	4%						
<i>Euclymene oerstedii</i>	72	6	3%						
<i>Leucothoe</i> sp.	44	7	2%						
<i>Paradoneis</i> sp.	44	8	2%						
<i>Cyathura carinata</i>	39	9	2%						
<i>Polycirrus</i> sp.	33	10	2%	94	4	4%	250	2	17%
<i>Abludomelita obtusata</i>							44	6	3%
<i>Aphelochaeta</i> sp.							39	8	3%
<i>Cerastoderma edule</i>				378	2	17%			
<i>Grandidieriella japonica</i>				100	3	5%	33	10	2%
<i>Mytilus</i> sp.				44	9	2%			
<i>Paramysis nouveli</i>							39	9	3%
<i>Phyllococe mucosa</i>				50	7	2%			
<i>Pygospio elegans</i>				44	8	2%			
<i>Scoloplos armiger</i>							44	7	3%
<i>Siphonoecetina</i> sp.							194	3	13%

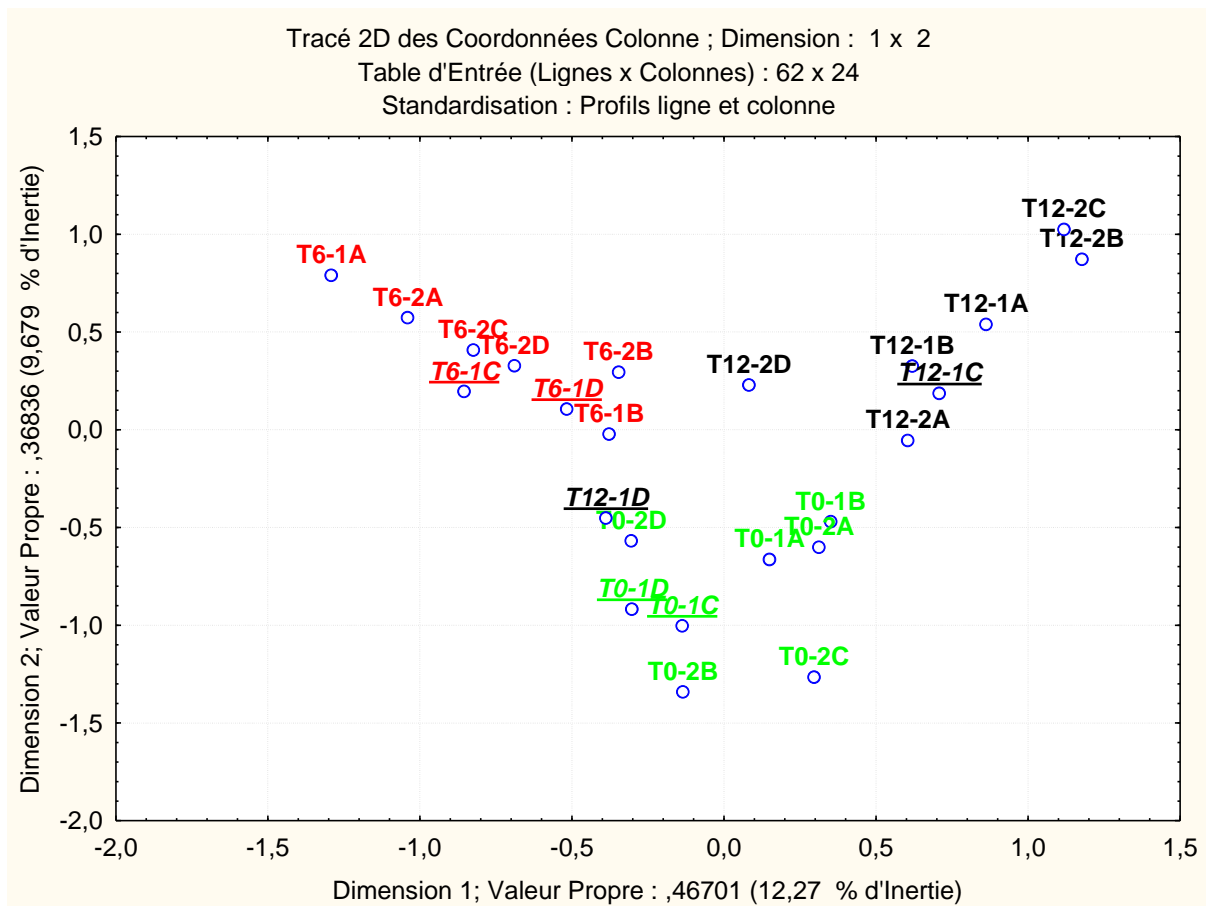


Figure 5 : Station intertidales - Analyse des correspondances situant les « stations x temps » selon la composition des communautés benthiques, avec **en vert les stations T0**, **en rouge les stations T+ 6 mois**, et **en noir les stations T + 12 mois**. En souligné italique les stations intertidales travaillées à sec.

3.2. Zone subtidale

3.2.1. Prélèvements à la benne

Les travaux n'ont pas modifié la nature des sédiments de surface qui demeurent des sables fins pour la station SUB1 (médiane de 191 à 209 μm) et des sables moyens pour les trois autres (288-347 μm), et une teneur en pélites comprise entre 0,47 et 3,8% pour les 4 stations ($p > 0,05$) (Tableau 3). En revanche, le pourcentage de matière organique dans les sédiments de surface a été multiplié par 17 sur la dernière période passant de 0,38 % (temps initial) à 6,26 % (+12 mois) ($p < 0,001$) (Tableau 3, Annexe 1).

Tableau 3 : Résultats des tests statistiques (ANOVA à 1 facteurs) comparant les différents paramètres des peuplements de la macrofaune et des paramètres sédimentaires, en fonction du temps (avant travaux et +12 mois après). En gras, différences significatives.

Paramètre	Sources de variation	F	p
Abondance	Temps	0,42	0,20
Biomasse	Temps	<0,01	0,95
Richesse spécifique	Temps	0,02	0,89
Médiane	Temps	0,01	0,91
% Pélites	Temps	<0,01	0,99
% MO	Temps	202,53	<0,001

En zone subtidale, l'ensemble des paramètres des peuplements de la macrofaune n'est pas affecté par le temps (T_0 , $T_{12\text{mois}}$) ($p > 0,05$) (Figure 4 ; Tableau 3). Ainsi, l'abondance moyenne est de 7581 ind/m², la biomasse moyenne est de 1,96 gPSSC/m² et la richesse spécifique moyenne est de 19,0 espèces (Figure 4).

L'analyse des correspondances ne met pas en évidence une discrimination nette entre les 2 dates avec une variabilité entre les stations et les dates assez grandes (Figure 6). En considérant les 10 espèces dominantes (représentant entre 66 et 76% de l'abondance totale) (Tableau 4), 5 espèces sont communes aux 2 dates : une annélides polychètes (*Goniada* sp.) et deux crustacés *Urothoe brevicornis* et *Diogenes pugilator*. Le détail des abondances par espèce, station et date est en Annexe 2.

Tableau 4 : 10 espèces dominantes de la zone subtidale, leur abondance (ind/m²), rang et % de l'abondance totale, en fonction du temps d'échantillonnage. En bleu, espèces communes aux 2 dates.

	T0			T+12 mois		
	Abondance	Rang	%	Abondance	Rang	%
<i>Polycirrus</i> sp.	250	1	27%			
<i>Notomastus latericeus</i>	158	2	17%			
<i>Prionospio fallax</i>	73	3	8%			
<i>Urothoe brevicornis</i>	55	4	6%	25	5	4%
<i>Diogenes pugilator</i>	40	5	4%	73	2	13
<i>Spio symphyta</i>	40	6	4%			
<i>Streblospio shrubsolei</i>	28	7	3%			
<i>Heteromastus filiformis</i>	23	8	2%			
<i>Euclymene oerstedii</i>	20	9	2%			
<i>Goniada</i> sp.	15	10	2%	30	4	5%
<i>Prionospio fallax</i>				123	1	22%
<i>Ophelia neglecta</i>				40	3	7%
<i>Paradoneis</i> sp.				18	6	3%
<i>Nassarius reticulatus</i>				18	7	3%
<i>Gastrosaccus spinifer</i>				18	8	3%
<i>Poecelochaetus serpens</i>				15	9	3%
<i>Hippomedon denticulatus</i>				13	10	2%

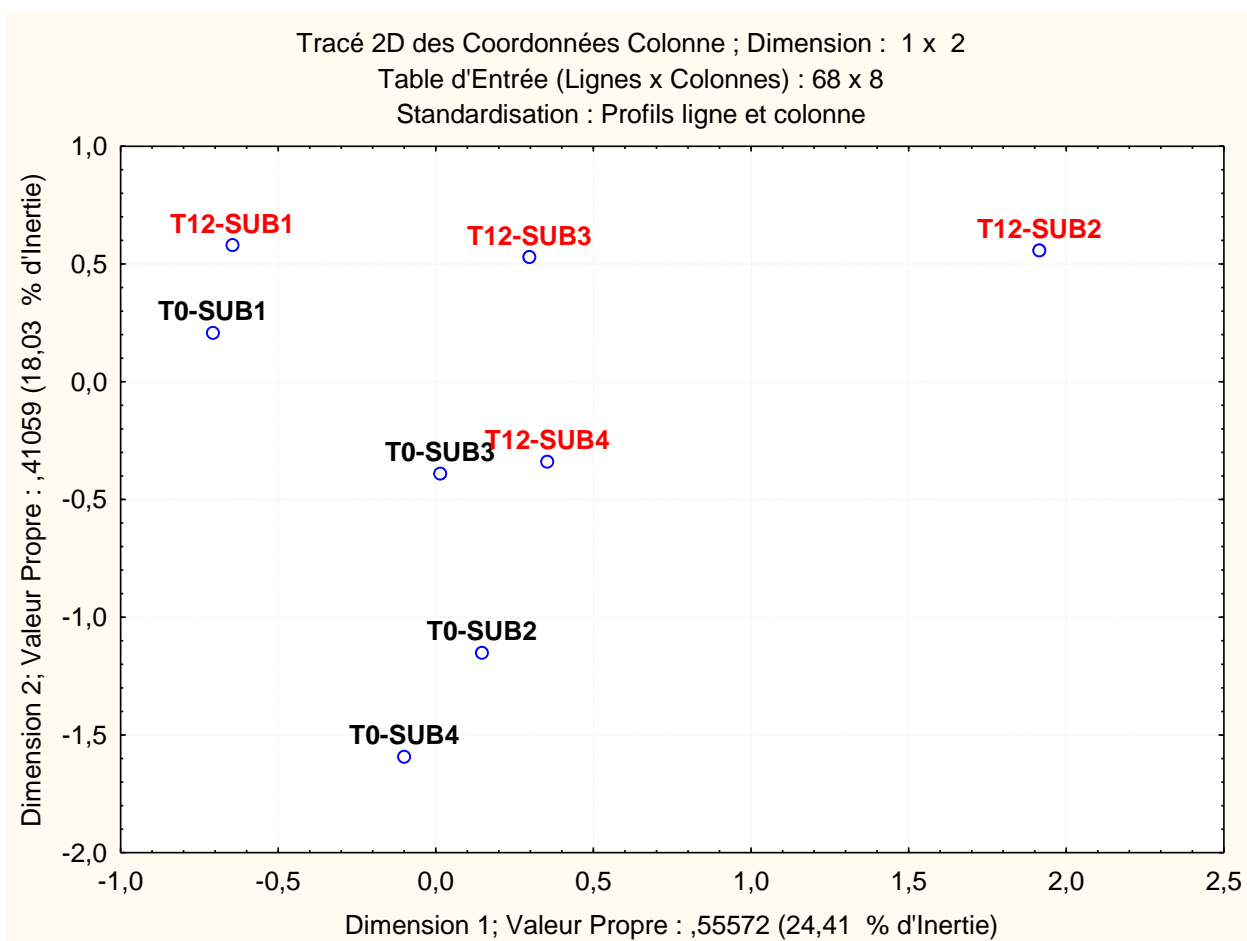


Figure 6 : Station subtidales - Analyse des correspondances situant les « stations x temps » selon la composition des communautés benthiques, avec en noir les station T0 et en rouge les stations T+ 12 mois, ,

3.2.2. Prélèvements à la drague

Un total de 18 espèces de la mégafaune a été échantillonné en 2017 contre 19 en 2018, représentant une communauté classique des milieux hétérogènes (fonds plutôt coquilliers) (Tableau 5). Des espèces emblématiques comme les hippocampes ou les dromies ont été capturées en 2017 mais non en 2018. Des espèces exotiques à potentiel invasif, en particulier les crépidules, ont été échantillonnées les deux années. L'abondance totale de la mégafaune a légèrement diminuée au cours du temps. La baisse importante de biomasse (/4,5) en 2018 est principalement liée à une espèce, l'ascidie *Ascidiella adspersa*. Cependant, ces variations sont négligeables par rapport à la variabilité spatiale et ne sont donc pas significatives, que ce soit dans le cas de l'abondance ($p=0,89$), de la biomasse ($p=0,51$) ou de la richesse spécifique ($p=0,93$).

Tableau 5: Liste des espèces capturées à la drague à coquille de 1 m de large et 1 cm de maille. Les valeurs sont moyennées chaque année (4 replicats par an) et correspondent à une surface de 60 m². L'abondance est le nombre d'individus et la masse est exprimée en poids frais (g).

			Abondance		Biomasse	
			2017	2018	2017	2018
SPONGIAIRES						
	<i>Cliona</i> sp.	Eponge perforante	0,3	0,3	36,5	4,3
	<i>Dysidaea fragilis</i>			0,3		2,0
MOLLUSQUES						
	<i>Cerastoderma edule</i>	Coque commune	1,0	1,3	5,5	5,8
	<i>Chlamys varia</i>	Petoncle	0,8		1,5	
	<i>Crassostrea gigas</i>	Huître japonaise	0,8		98,8	
	<i>Crepidula fornicata</i>	Crépidule	9,0	8,8	31,8	50,0
	<i>Cyclope neritea</i>	Cyclonasse		0,5		0,5
	<i>Dentalium</i>	Dentale		0,3		0,3
	<i>Nassarius reticulatus</i>	Nasse réticulée	5,0	12,0	9,3	22,5
	<i>Ocenebra erinacea</i>	Perceur	1,8	0,3	5,0	0,8
	<i>Ocenebrelus inornatus</i>	Perceur asiatique		2,5		9,8
	<i>Ruditapes philippinarum</i>	Palourde japonaise		0,3		1,8
CRUSTACES						
	<i>Carcinus maenas</i>	Crabe vert	16,5	9,8	153,3	90,3
	<i>Clibanarius erythropus</i>		0,5	0,3	2,8	3,0
	<i>Crangon crangon</i>	Crevette grise		0,3		0,3
	<i>Diogenes pugilator</i>		13,8	27,0	22,5	44,5
	<i>Dromia personata</i>	Dromie	0,3		4,8	
	<i>Liocarcinus arcuatus</i>		1,8	0,3	3,8	0,3
	<i>Liocarcinus holsatus</i>		1,0		2,0	
	<i>Macropodia rostrata</i>	Macropode	1,0	1,0	0,8	1,3
	<i>Pisa armata</i>	Pise	1,0	0,3	1,0	0,3
PROCORDES						
	<i>Ascidia adspersa</i>	Ascidie	53,0	4,8	862,3	36,8
	<i>Molgula manhatansis</i>	Molgule		1,8		4,5
TELEOSTENS						
	<i>Hippocampus brevisrostris</i>	Hippocampe à museau court	0,5		1,5	
	<i>Syngnathus typhle</i>	Syngnathe	0,3		1,0	
			2017	2018		
		RICHESSSE SPECIFIQUE	18	19		
		ABONDANCE (60 m²)	108,0	71,5		
		BIOMASSE (60 m²)	1243,8	278,5		

4. [Discussion](#)

La faune benthique est considérée comme un bon indicateur des changements environnementaux (Dauvin, 1993; Lavesque *et al.*, 2009; Do, 2012).

La faune des sables fins envasés observée en zone intertidale présente des valeurs de biomasse « classiques » pour ce type de milieu (Blanchet, 2004) et une composition faunistique également habituelle. Les travaux n'ont pratiquement eu aucun impact sur le peuplement de la macrofaune en général. Le cortège d'espèces dominantes était, et reste, 1 an après les travaux, composé en grande partie d'organismes détritivores, notamment annélides polychètes et crustacés amphipodes. Le seul paramètre environnemental mesuré qui marque une différence nette est la teneur en matière organique qui est plus que doublée. Cela peut sans doute s'expliquer par la remise en suspension des particules fines lors des travaux puis leur sédimentation, et surtout par le broyage des récifs d'huitres. Cependant, cette tendance n'était pas encore marquée 6 mois après les travaux et ne s'est révélée qu'au bout de 1 an. L'analyse des correspondances montre également que la communauté à 6 mois est légèrement différente et cela est en grande partie une conséquence saisonnière, avec en particulier le recrutement de bivalves qui ne tiendra pas dans le temps. Enfin, les modalités de travaux, « à sec vs. en eau » n'ont eu d'impact ni sur les peuplements, ni sur les caractéristiques sédimentaires.

L'augmentation de la teneur en matière organique est également une tendance forte sur la zone subtidale où elle augmente d'un facteur 17, et également sur les 6 derniers mois. Cela ne change en rien la diversité fonctionnelle (trophique) du peuplement de la macrofaune qui reste dominée par des détritivores mais modifie quand même légèrement la structure spécifique du peuplement. Les caractéristiques de cet assemblage faunistique sont typiques des sables moyens envasés du bassin d'Arcachon, correspondant aux assemblages V1-V2 (Blanchet *et al.*, 2005). Les répercussions sur la mégafaune subtidale ne concernent ni la richesse spécifique, ni l'abondance. En revanche, la biomasse est plus faible un an après travaux, mais cela est dû principalement à une espèce, *Ascidiella adspersa*. Soit cette espèce suspensivore a été affectée par la remise en suspension massive de sédiment (douteux puisque coques et crépidules ont parfaitement survécu), soit il s'agit d'un aléa d'échantillonnage (ce que suggère la non significativité de cette évolution de biomasse). Cette dernière hypothèse est renforcée par le fait que ces tuniciers n'ont été récoltés que sur 1 traict (SUB1). Il est possible que les mêmes raisons expliquent la disparition des syngnathidés (hippocampes et

syngnathes) ou des dromies (crabes) lors de la seconde campagne. Une troisième campagne dans le cadre d'une autre étude sur les Jacquets est programmée en décembre 2019 et pourra faire un point sur cette question.

Si les prélèvements de la mégafaune à la drague font ressortir une faune comprenant quelques espèces exotiques communément rencontrées dans ces chenaux (*Crassostrea gigas*, *Crepidula fornicata*, *Ocenebrellus inornatus* (Pigeot *et al.*, 2000; Lützen *et al.*, 2012; de Montaudouin *et al.*, 2018)), la macrofaune n'est pas épargnée avec l'apparition de quelques espèces exotiques. Certaines de ces espèces sont classiques comme *Cyclope neritea* (Sauriau, 1991), d'autres présentent des signes d'expansion comme *Grandidiriella japonica* (Lavesque *et al.*, 2014).

5. [Références](#)

- Blanchet H.** (2004) *Structure et fonctionnement des peuplements benthiques du Bassin d'Arcachon*. PhD thesis, University Bordeaux 1.
- Blanchet H., de Montaudouin X., Chardy P. and Bachelet G.** (2005) Structuring factors and recent changes in subtidal macrozoobenthic communities of a coastal lagoon, Arcachon Bay (France). *Estuarine Coastal and Shelf Science*, 64, 561-576.
- Dauvin J.-C.** (1993) Le benthos : témoin des variations de l'environnement. *Océanis*, 19(6), 25-53.
- de Montaudouin X., Blanchet H. and Hippert B.** (2018) Relationship between the invasive slipper limpet *Crepidula fornicata* and benthic megafauna structure and diversity, in Arcachon Bay. *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom*, 98(8), 201-2028.
- Do V.T.** (2012) *Evolution et santé des herbiers à *Zostera noltii* dans le Bassin d'Arcachon à travers la dynamique de la macrofaune benthique associée*. PhD, Bordeaux 1.
- Lavesque N., Blanchet H. and de Montaudouin X.** (2009) Development of a multimetric approach to assess perturbation of benthic macrofauna in *Zostera noltii* beds. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology*, 368, 101-112.
- Lavesque N., Gouilleux B., de Montaudouin X., Bachelet G., Bonifacio P. and Simonet E.** (2014) Premier signalement de l'espèce introduite *Grandidiriella japonica* Stephensen, 1938 (Crustacea : Amphipoda : Aoridae) dans le bassin d'Arcachon. *An aod*, 3, 11-19.
- Lützen J., Faasse M., Gittenberger A., Glenner H. and Hoffmann E.** (2012) The Japanese oyster drill *Ocenebrellus inornatus* (Récluz, 1851) (Mollusca, Gastropoda, Muricidae), introduced to the Limfjord, Denmark. *Aquatic Invasions*, 7(2), 181-191.
- Pigeot J., Miramand P., Garcia-Meunier P., Guyot T. and Séguignes M.** (2000) Présence d'un nouveau prédateur de l'huître creuse, *Ocenebrellus inornatus* (Récluz, 1851) dans le bassin conchylicole de Marennes-Oléron. *Comptes Rendus de l'Académie des Sciences de Paris*, 323, 697-703.
- Sauriau P.-G.** (1991) Spread of *Cyclope neritea* (Mollusca: Gastropoda) along the north-eastern Atlantic coasts in relation to oyster culture and to climatic fluctuations. *Marine Biology*, 109, 299-309.

ANNEXE 1

Valeurs détaillées de l'abondance, la biomasse et la richesse spécifique de la macrofaune, ainsi que des paramètres sédimentaires, en fonction du temps et du mode de travaux (= Position, avec « Nord = à sec » et « Sud = en eau »).

Stations	Temps	Position	Abondance (m ²)	Biomasse (m ²)	Richesse spécifique	Médiane granulométrique	Pélites (%)	%MO
1c	Initial	Nord	2888,82	16,76888889	13	153	10,57	0,77
1d	Initial	Nord	1066,6	1,933333333	12	135	16,66	3,63
1c	6 mois	Nord	4933,26	10,73777778	16	203	5,92	1,17
1d	6 mois	Nord	2311,03	1,391111111	18	150	14,26	3,81
1c	12 mois	Nord	4000	7,177777778	21	175	9,89	9,67
1d	12 mois	Nord	711,1111111	3,644444444	5	126	16,58	12,96
SUB1	Initial	Subtidal	880	2,269	29	191	3,8	0,25
SUB2	Initial	Subtidal	400	1,204	20	326	1,67	0,17
SUB3	Initial	Subtidal	2310	4,07	24	339	2,53	0,65
SUB4	Initial	Subtidal	90	0,052	5	339	0,47	0,46
SUB1	12 mois	Subtidal	1230	6,218	29	209	2,34	6,78
SUB2	12 mois	Subtidal	470	0,343	14	328	2,91	6,99
SUB3	12 mois	Subtidal	370	1,142	22	347	1,56	6,05
SUB4	12 mois	Subtidal	200	0,348	9	288	1,63	5,23
1a	Initial	Sud	4177,7	5,662222222	15	166	6,94	0,45
1b	Initial	Sud	3288,81	41,34666667	15	180	6,1	3,01
2a	Initial	Sud	4399,88	8,044444444	25	179	11,77	2,2
2b	Initial	Sud	1377,74	2,008888889	8	171	17,29	2,66
2c	Initial	Sud	2044,41	3,431111111	8	230	11,51	5,66
2d	Initial	Sud	1244,43	1,968888889	4	163	11,12	0,79
1a	6 mois	Sud	2533,28	0,862222222	10	159	11,21	2,01
1b	6 mois	Sud	3022,16	1,502222222	15	185	4,32	1,23
2a	6 mois	Sud	2177,68	1,195555556	19	176	7,15	2,73
2b	6 mois	Sud	2533,28	1,457777778	9	175	4,93	1,29
2c	6 mois	Sud	2977,71	1,088888889	13	179	10,34	3,25
2d	6 mois	Sud	2088,82	0,72	14	195	5,07	1,45
1a	12 mois	Sud	2133,333333	5,404444444	18	164	11,38	8,77
1b	12 mois	Sud	1244,444444	6,591111111	15	188	5,02	8,13
2a	12 mois	Sud	2844,444444	33,6	19	148	15,89	7,94
2b	12 mois	Sud	1066,666667	10,04	11	182	0	7,13
2c	12 mois	Sud	2088,888889	11,80444444	11	175	4,02	10,84
2d	12 mois	Sud	800	0,697777778	7	166	12,36	7,59

ANNEXE 2

Liste taxonomique et abondance par station et par date. T1 = T+6mois et T2 = T+12 mois.

Abondance m ²																																	
	T0													T1								T2											
Étiquettes de lignes	1A	1B	1C	1D	2A	2B	2C	2D	SUB1	SUB2	SUB3	SUB4	1A	1B	1C	1D	2A	2B	2C	2D	1A	1B	1C	1D	2A	2B	2C	2D	SUB1	SUB2	SUB3	SUB4	
Abludomelita obtusata									10												311				44				20				
Abra alba									20						44																	10	
Abra nitida	133			44	178	89	222																										
Abra segmentum																89	44		89														
Ammothella longipes																															10		
Ampelisca brevicornis	2711	1022	1733	89	667	711	44	222	50				1200	133	3644	222	800	1289	400	578		133	400		533	356	622	222	10		30		
Amphioxus lanceolatum										10																							
Antalis entalis																							89		44	89					10		
Anthozoa				44						10												44	44	89		44			10		10		
Aphelocheata sp							222							44	222				44	44	44	133		44	44	20							
Apseudopsis latreillii									10																								
Arcuatula senhousia																							44										
Ascidella aspersa																												20			10		
Bathyporeia pelagica										30																			20		20		
Bittium reticulatum	44		44	44							10																	20		10			
Calyptrea chinensis										10																							
Carcinus maenas														44								44							10				
Cerastoderma edule													178	222	222	133	89	356	1467	356			44	44							10		
Crangon crangon															44																		
Crepidula fornicata																													10				
Cyathura carinata							311																44	44					10				
Cyclope neritea																													10		10	10	
Diogenes pugilator	44								30	20	110											44						290					
Diopatra neopolitana																								44									
Dolichopodidae						44																											
Echinocyamus pusillus																														10			
Elasmopus thalysae								30																									
Eteone sp									10																								
Euclymene collaris																													30		10		
Euclymene oerstedii	89	133	89		267			50	10	20																		30					
Eunice sp																							44										
Exogone verugera												44																					
Fabulina fabula									20																								
Galathowenia oculata		44	44	89	1067			10																					20				
Gastrosaccus spinifer										10																				40	30		
Gibbula umbilicalis																						44			44								
Glycera sp			89	133	133	133	44	10	10	40			44			44			44			178	311	133	89	44	178		10	20	10		
Goniada sp											60																		10	90	20		
Grandierella japonica					133					10		222	44		133	222	89	44	44	89	44			133									
Heteromastus filiformis	44	89	133		133	133	978	933	50		40		44	133	222				44	44		89	44	44									
Hippomedon denticulatus																														50			
Hypereteone foliosa					44																												
Idotea sp								20																									
Iphinoe serrata																							44										
Kurtiella bidentata													44																				
Leiochone leiopygos	311	667	311	44	400	44							578	356	311	356	267	356	578	444	133	178	533	89	844	178	44						

