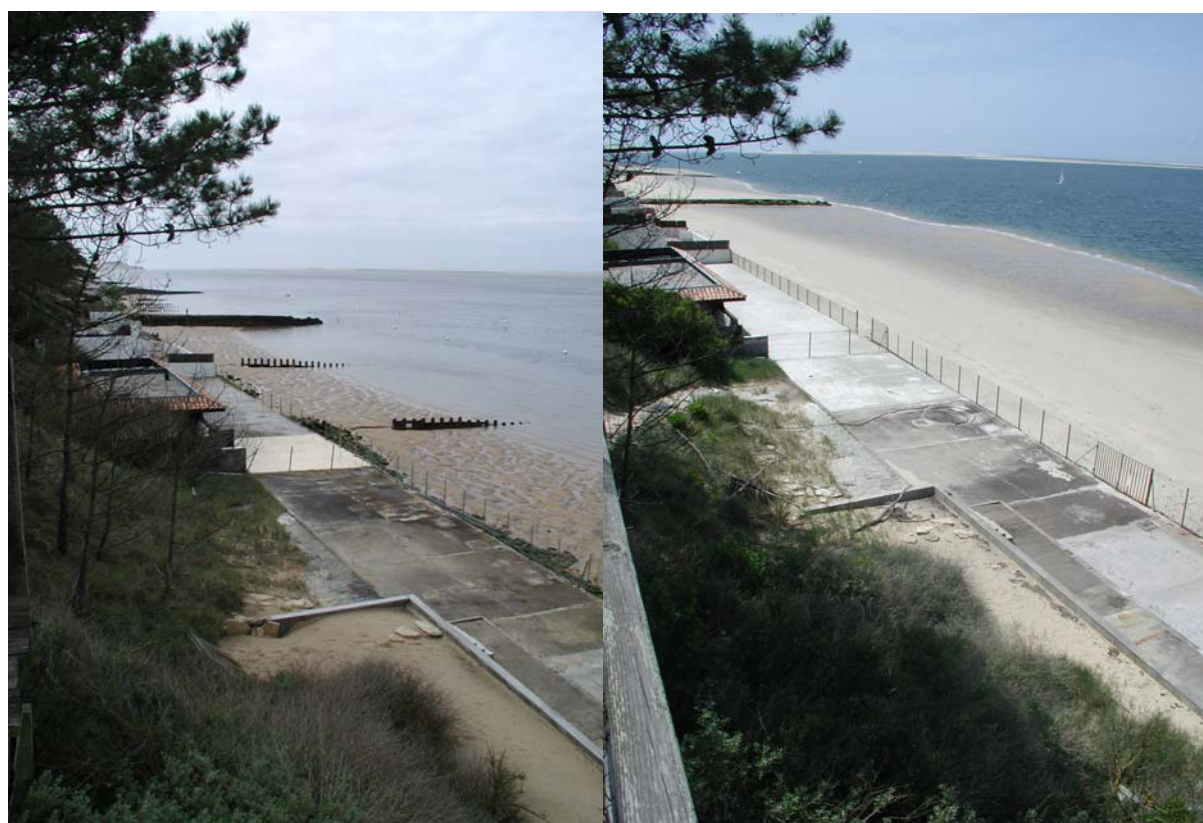


Rechargement et restauration des plages du Pyla sur Mer : impact sur les peuplements benthiques (année 0)



Avril 2001

Mai 2003

Estran du Pyla (Allée des
Moineaux), basse mer de
coefficient 114

Août 2003

**X. de MONTAUDOUIN
O. CHANCOLLON
H. BLANCHET
P. LEBLEU**

Laboratoire d'Océanographie Biologique
Station Marine d'Arcachon, Université Bordeaux 1

Rechargement et restauration des plages du Pyla sur Mer : impact sur les peuplements benthiques (année 0)

Responsable scientifique : X. de Montaudouin (LOB)¹

Assistants scientifiques : H. Blanchet (LOB)
O. Chancollon (LOB)
Assistants techniques : P. Lebleu (LOB)
P. Marraco (LOB)
H. Bouillard (LEESA)²
Plongeurs : Club VSM, Arcachon



Ensablement de la plage
du Pyla (Janvier 2003)

Août 2003

¹ Laboratoire d'Océanographie Biologique, Station Marine d'Arcachon, Université Bordeaux 1

² Laboratoire d'Ecophysiologie et d'Ecotoxicologie des Systèmes Aquatiques

SOMMAIRE :

1	Introduction	2
2	Méthodologie.....	4
2.1	Stratégie d'échantillonnage.....	4
2.1.1	Banc de Bernet	4
2.1.2	Talus du Chenal du Pyla.....	4
2.1.3	Estran du Pyla.....	5
2.2	Traitement des échantillons.....	6
2.3	Granulométrie.....	7
2.4	Analyse des données	7
3	Résultats : comparaison 2001-2003	8
3.1	Banc de Bernet	8
3.1.1	Granulométrie.....	8
3.1.2	Macrofaune benthique.....	8
3.2	Chenal du Pyla	10
3.2.1	Granulométrie.....	10
3.2.2	Macrofaune benthique.....	10
3.3	Estran du Pyla.....	13
3.3.1	Substrats durs	13
3.3.2	Substrats meubles	18
4	Conclusions	20
4.1	Synthèse des paramètres biocénotiques	20
4.2	Impact des travaux sur les communautés benthiques et leurs prédateurs	20
4.2.1	Critères d'évaluation	20
4.2.2	Banc de Bernet oriental	22
4.2.3	Chenal du Pyla	23
4.2.4	Zone intertidale du Pyla	24
4.3	Conclusion générale	26
5	Références bibliographiques	27
6	Annexes	28

1 Introduction

Suite au rechargement de sable pour la restauration des plages du Pyla sur plus de 3,2 km au nord de la Corniche à partir de sables prélevés sur 82 ha du flanc Est du Banc de Bernet (hiver 2003) (**Figure 1**), une étude d'impact sur les communautés benthiques³ dans les différentes zones de travaux a été réalisée.

Les campagnes de prélèvements ont donc été réalisées au printemps sur les sites du Pyla et de Bernet afin de caractériser les communautés benthiques (abondance, biomasse, richesse spécifique, inventaire) et de les comparer aux communautés présentes avant les travaux (de Montaudouin & Raigné, 2001).

La stratégie d'échantillonnage a consisté à :

- 1) établir en plongée un état des lieux des unités biocénotiques ;
- 2) prélever à la benne des échantillons afin d'avoir une description quantitative des peuplements (richesse spécifique, biomasse et abondance par unité de surface) ;
- 3) prélever à la drague afin de récolter des espèces de grande taille à distribution spatiale plus dispersée (étude qualitative) ;
- 4) prélever au cadre ou au carottier, à pied, les échantillons de substrats meubles et durs de la zone intertidale.
- 5) estimer les surfaces des principales communautés prises en compte dans le calcul des rendements écologiques.

³ Communautés benthiques : faune inféodée aux fonds meubles (sables, ...) ou durs (enrochements)

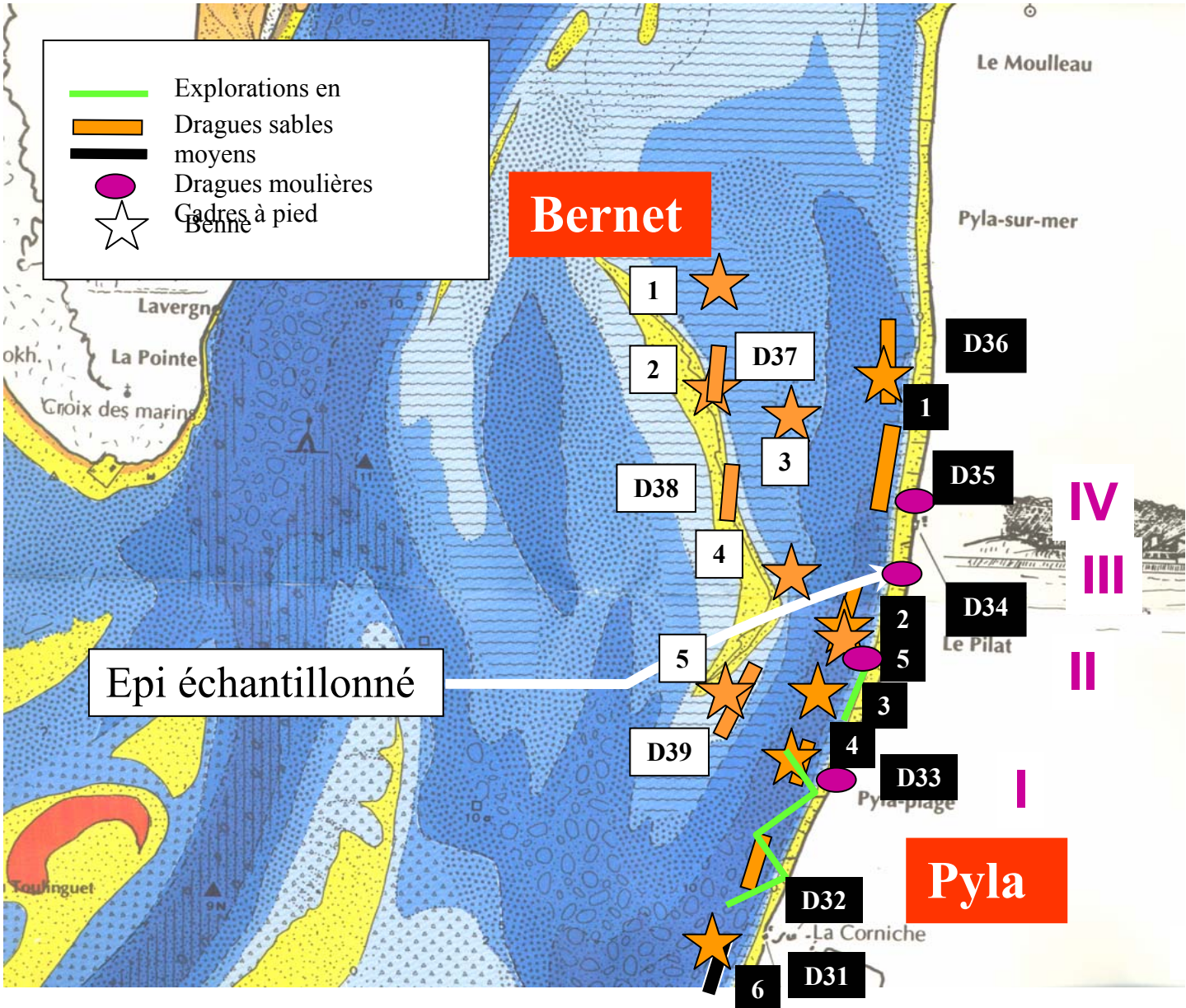


Figure 1 : Localisation des prélèvements (fonds de carte : Bouchet 1995). 1 à 6 : stations avec benne, D31 à D39 : stations avec drague, I à IV : stations à pied. Les positions sont en Annexes 1 & 2.

2 Méthodologie

Le site d'étude regroupe des biotopes dont les caractéristiques très diverses ont nécessité des stratégies (engins et effort) d'échantillonnage variées (**Figure 1**). Les campagnes de prélèvement, à pied et en bateau, se sont déroulées entre le 17 mai et le 16 juin 2003.

2.1 Stratégie d'échantillonnage

2.1.1 Banc de Bernet

Les abondances et les biomasses ont été déterminées par des prélèvements à la benne Eckman (15 x 15 x 15 cm) maniée manuellement par des plongeurs (**Figure 2A**). Au total, cinq stations ont été échantillonnées, chaque station faisant l'objet de deux replicats et chaque replicat représentant deux coups de benne. Les prélèvements étaient ensuite tamisés sur maille de 1 mm. Afin de compléter cette étude, six larges coups de drague à coquilles (ouverture 100 x 24 cm, maille 25 mm, (**Figure 2B**)) ont permis d'effectuer des prélèvements qualitatifs à grande échelle.

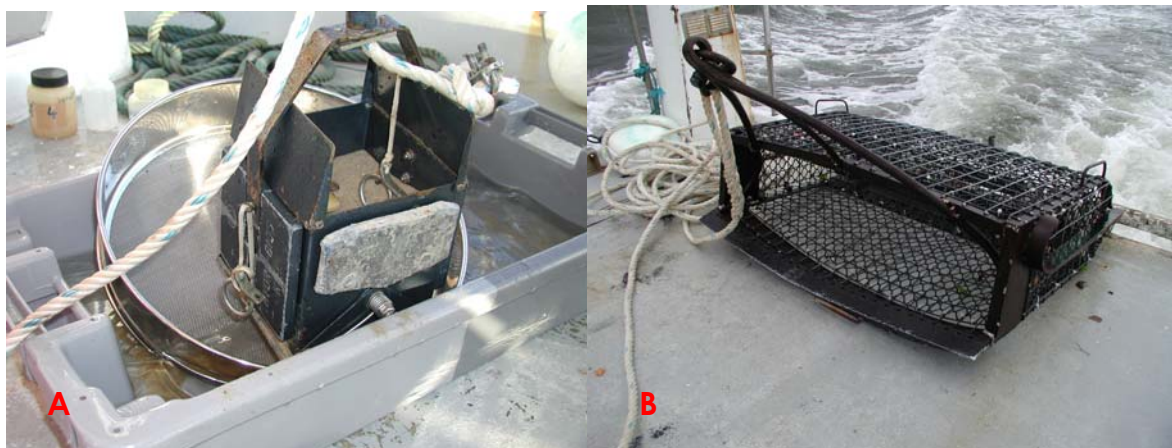


Figure 2 : Prélèvements à la benne Eckman (A) et à la drague à coquilles (B)

2.1.2 Talus du Chenal du Pyla

✓ Substrat dur

Certains substrats durs (rochers provenant de perrés ou d'épis), suite à l'érosion, se retrouvaient avant les travaux en milieu infralittoral, à la limite supérieure du talus du chenal. Ces milieux ont été complètement ensevelis par le sable. Dans la partie sud (« Haïtza »), une exploration en plongée autonome a été réalisée afin de comparer avec les prélèvements qualitatifs de la faune réalisés en 2001 (liste faunistique des « grosses espèces »).

✓ Substrat meuble

Les abondances et les biomasses ont été déterminées par des prélèvements à la benne Eckman réalisés de manière similaire aux bancs de Bernet (§ 2.1.1.). Au total, six stations ont été échantillonnées. Les prélèvements étaient ensuite tamisés sur maille de 1 mm. Afin de compléter cette étude, douze traicts de drague à coquilles ont permis d'effectuer les prélèvements qualitatifs à large échelle des espèces de grande taille.

2.1.3 Estran du Pyla

✓ Substrat meuble

Les échantillons ont été prélevés le 17 mai 2003, par un coefficient de marée de 107. La zone d'étude des sables intertidaux s'étend de La Corniche (44° 36'00 N) et la Place Meller (44° 38'20 N). Quatre sites ont été retenus :

Allée du Banc d'Arguin :	44°36'44 N 01°12'54 W
Allée des Moineaux :	44°36'65 N 01°12'42 W
Allée des Merles :	44°36'83 N 01°12'35 W
Allée des Hirondelles :	44°37'11 N 01°12'29 W

Sur chaque site, quatre quadrats (15 x 30 cm) ont été réalisés en bas niveau sur 15 cm de profondeur (**Figure 3**) et tamisés sur maille de 1 mm afin de récolter la macrofaune benthique. Les plus hauts niveaux de plage sont dépourvus de faune.

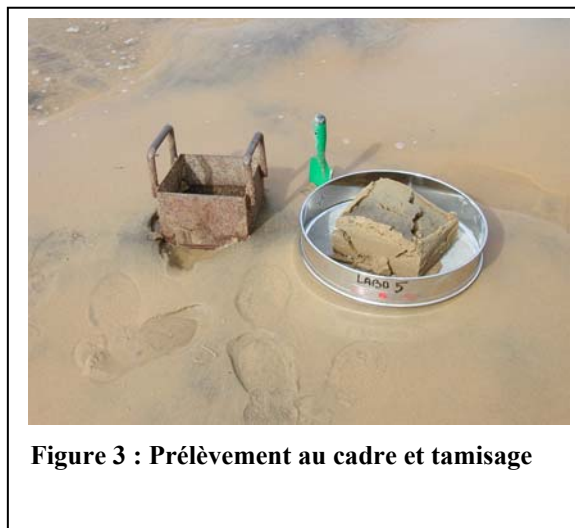


Figure 3 : Prélèvement au cadre et tamisage

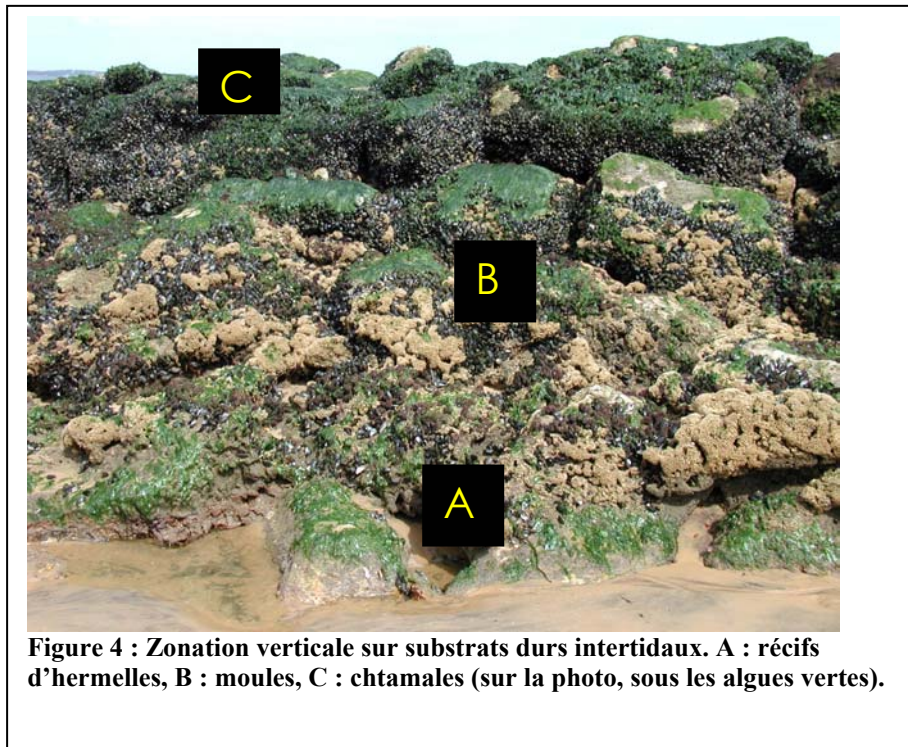
✓ Substrats rocheux

Une douzaine de "tortues" ou épis rocheux sont répartis dans la zone d'étude. Les vestiges plus ou moins bien conservés des anciens épis en bois ont été retirés ou ensevelis. Contrairement au substrat meuble, la faune fixée est relativement visible. Une première série d'investigations a permis de décider d'étudier dans le détail un seul épi rocheux, celui-ci étant représentatif des autres. En revanche, il existe une zonation verticale des peuplements fixés que la stratégie d'échantillonnage a dû prendre en compte (**Figure 4**) :

⇒ **L'étage médiolittoral inférieur** est dominé par les récifs sableux d'hermelle (vers annelé). Des surfaces de 38,5 cm² ont été délimitées par un carottier et la faune y a été prélevée au couteau (4 replicats).

⇒ **L'étage médiolittoral moyen** est principalement colonisé par les moules, plus ou moins recouvertes d'algues brunes (*Fucus platycarpus*). Quatre replicats de 86,5 cm² ont été prélevés.

⇒ **Les étages médiolittoral supérieur et supralittoral** sont recouverts de populations denses de chitamales ("cracoye") et de littorine bleue (minuscule gastéropode) échantillonnées sur une surface de 38,5 cm² (4 replicats).



2.2 Traitement des échantillons

Le tri des individus a été effectué au laboratoire et l'identification des espèces réalisée à la loupe binoculaire. Les biomasses ont été estimées en poids sec sans cendre (PSSC) qui est la différence entre le poids sec et le poids des cendres. Le poids sec est atteint après 48 h à l'étuve à 60°C. Les cendres sont obtenues après calcination pendant 2 h à 450°C. Le PSSC correspond au poids sec de matière organique.

2.3 Granulométrie

Les cinq premiers cm de sédiments ont été prélevés à la benne en plongée ou au carottier à pied. Le sédiment a ensuite été tamisé sur colonne de tamis humide et la médiane⁴ granulométrique a été déterminée graphiquement. La teneur en matière organique du sédiment a été calculée par perte au feu et est exprimée en % du poids de sédiment.

2.4 Analyse des données

Les communautés benthiques ont été comparées entre 2001 (avant travaux) et 2003 (après travaux) au moyen d'Analyses des Correspondances (Logiciel Statistica). Cette méthode graphique permet de projeter les stations d'échantillonnage sur un plan, leur positionnement étant calculé d'après la présence des espèces et leur abondance. Ainsi, sur un tel plan, deux stations aux communautés benthiques similaires seront proches. En d'autres termes, nous étudierons dans le temps le « déplacement » des stations sur ces plans, avec deux cas de figure : soit le nuage de points rejoint celui de 2001 (=état initial) et cela signifie que les communautés benthiques présentent les caractéristiques initiales, soit le nuage est distinct, signifiant que les communautés benthiques sont différentes. Dans ce dernier cas, il faudra distinguer un nuage de points stable (état d'équilibre), d'un nuage de points en mouvement (colonisation, état transitoire).

Les abondances et les biomasses de la faune ont été comparées entre 2001 et 2003 à travers une série de tests statistiques décrits p. 21.

⁴ Valeur de la taille des grains de sable (μm) pour laquelle, 50 % du poids du sédiment à des grains de taille inférieure et 50 % des grains de taille supérieure.

3 Résultats : comparaison 2001-2003

3.1 Banc de Bernet

3.1.1 Granulométrie

La médiane des sédiments de surface du flanc Est du Banc de Bernet varie entre 335 et 360 μm , sauf la Station 1 avec 275 μm (sables moyens) (**Annexe 2**). La teneur en éléments fins ($< 63 \mu\text{m}$) est généralement inférieure à 3 %. Ces valeurs sont identiques à 2001. Les courbes granulométriques sont en **Annexe 3**.

3.1.2 Macrofaune benthique

Les communautés benthiques du flanc Est de Bernet sont caractérisées par des abondances, biomasses et richesses spécifiques faibles. D'une manière générale, tous les paramètres ont diminué (**Figure 5, Annexe 4**) :

- l'abondance a chuté de 83 %. Toutes les espèces sont concernées, mais principalement des mollusques comme la telline papillon (*Tellina tenuis*) et des crustacés amphipodes.
- la biomasse a diminué de 99 %. Cependant, la biomasse 2001 avait été surévaluée (2001 : « La biomasse apparaît particulièrement élevée pour ce type de biotope. En fait, sur les 10 coups de bennes, un crabe de sable (*Atelecyclus undecimdentatus*) et une grande mactre (*Mactra glauca*) ont été prélevés (**Annexe 2**). Ces deux individus contribuent fortement à cette biomasse élevée (...)).
- La richesse spécifique est passée de 30 espèces en 2001 à 19 espèces en 2003.

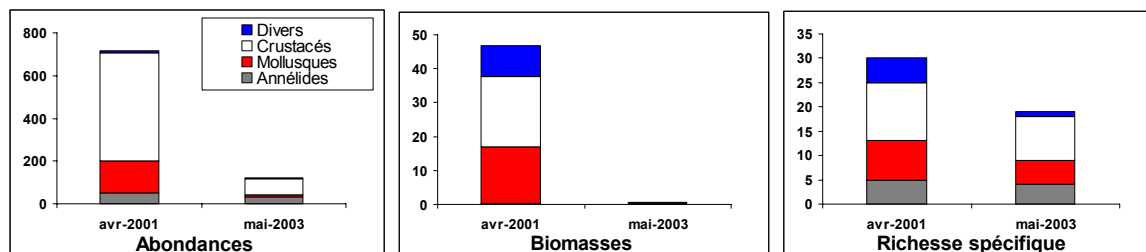


Figure 5 : Abondance moyenne (ind m^{-2}), biomasse moyenne (gPSSC m^{-2}) et richesse spécifique (incluant les prélèvements à la benne et à la drague) de la macrofaune benthique du flanc Est du Banc de Bernet , avant (2001) et après (2003) travaux.

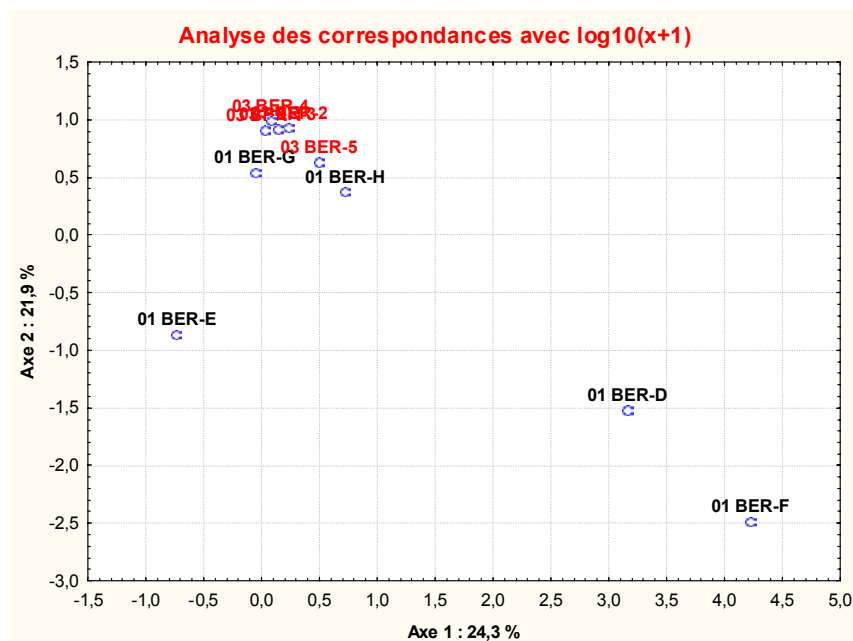


Figure 6 : Analyse des Correspondances avec en noir les stations de 2001 et en rouge les stations de 2003 (Banc de Bernet).

L'Analyse des Correspondances montre principalement deux choses (Figure 6): 1) que les prélèvements 2003 sont beaucoup plus homogènes dans leur pauvreté que les prélèvements 2001; 2) que certains prélèvements 2001 sont « éclatés », soit à cause de la quasi-absence d'individus (D et F), soit de la forte abondance d'une ou deux espèces (E).

Groupe zoologique	Espèce	2001	2003
Cnidaires	<i>Calliactis parasitica</i> (Anémone-parasite)	1,4	
Mollusques gastéropodes	<i>Nassarius reticulatus</i> (Nasse réticulée)	1,4	1,5
Mollusques bivalves	<i>Callista chione</i> (Vernis)	4,1	
	<i>Donax</i> sp. (Lavagnon, Olive)	4,1	
	<i>Ensis siliqua</i> (Couteau)	1,4	2,3
	<i>Mactra glauca</i> (Grande mactre)	110,1	3,9
Crustacés décapodes	<i>Mytilus edulis</i> (Moule)	5,4	
	<i>Atelecyclus undecimdentatus</i> (Crabe de sable)	1,4	0,8
	<i>Diogenes pugilator</i> (Pagure)	1,4	0,8
	<i>Liocarcinus holsatus</i> (Fausse étrille)	1,4	3,1
Echinodermes	<i>Necora puber</i> (Etrille)	1,4	
	<i>Echinocardium cordatum</i> (Oursin de sable)	2,7	
	<i>Ophiura ophiura</i> (Ophiure)	1,4	
Poissons	<i>Arnoglossus thori</i> (Arnoglosse)	1,4	
	<i>Solea vulgaris</i> (Sole commune)	1,4	
Abondance totale		140,4	12,4
Richesse spécifique totale		15	6

Tableau 1 : Espèces récoltées à la drague dans les sables moyens du flanc Est du Banc de Bernet (6 traicts et 736 m en 2001, entre -3 et -5 m, et 6 traicts et 1296 m en 2003, entre ? et ? m). Les effectifs sont ramenés à 1000 m (Détails dans l'Annexe 3).

Le **Tableau 1** recense les espèces de grande taille et de faible abondance récoltées à la drague (**Annexe 5**). A distance parcourue égale, il apparaît clairement un appauvrissement en espèce (15 à 6) et en abondance. L'espèce ayant la plus souffert est la grande mactre (*Mactra glauca*), ce qui était non seulement prévu dans l'étude d'impact, mais qui s'est vérifié pendant les travaux à travers la multitude de coquilles brisées sur la plage.

3.2 Chenal du Pyla

3.2.1 Granulométrie

La médiane des sédiments de surface du chenal du Pyla varie entre 295 et 355 μm (sables moyens), avec des teneurs en éléments fins ($< 63 \mu\text{m}$) généralement inférieures à 3 %. Cependant, sur certains sites (Stations 1, 2, 5), les sables moyens propres couvrent de quelques cm des sables envasés fortement réduits, avec des teneurs en pélites de 10-13 %. Il s'agit vraisemblablement d'anciens substrats de moulières, des coquilles vides étant fréquemment retrouvées (**Annexe 2**). Les courbes granulométriques sont en **Annexe 3**.

3.2.2 Macrofaune benthique

Actuellement (mai 2003), le chenal du Pyla et son talus oriental apparaissent au niveau faunistique comme un état intermédiaire entre les sables fins et les fonds envasés de moulières d'avant travaux. Effectivement, les sédiments sableux sont couverts de nombreux débris (coquilles de moules et autres bivalves, fragments de tourbe ou d'aliols, ...) et recouvrent parfois d'anciennes moulières.

La **Figure 7** illustre l'évolution de l'abondance, la biomasse et la richesse spécifique de la macrofaune du chenal du Pyla (-5 à -10 m en 2001, -4 à -9 m en 2003), sur les fonds de sable et de moulière (**Annexes 4 et 5**). Les paramètres des communautés font bien ressortir le caractère intermédiaire de la situation actuelle. L'abondance 2003 (833 ind. m^{-2}) se situe entre

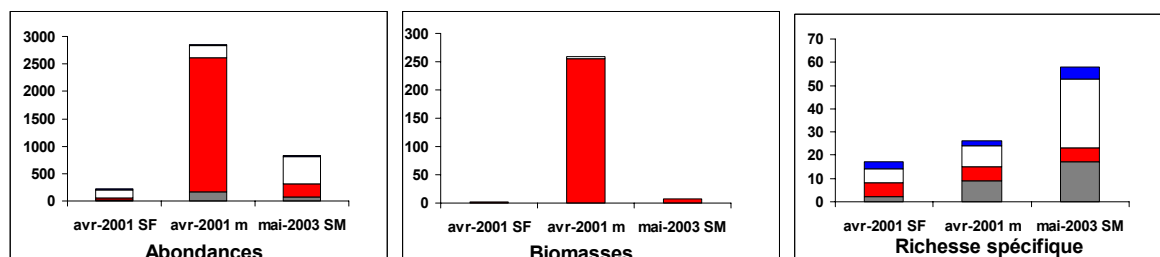


Figure 7 : Abondance moyenne (ind m^{-2}), biomasse moyenne (gPSSC m^{-2}) et richesse spécifique (incluant les prélèvements à la benne et à la drague) de la macrofaune benthique du talus et du chenal du Pyla (sables fins SF, moulières m et sables moyens SM). Voir aussi Annexes 4 et 5 pour le détail des espèces.

Les valeurs 2001 des sables nus (215 ind. m⁻²) et les valeurs dans les moulières (2867 ind. m⁻²). La biomasse 2003 (7,32 g PSSC m⁻²) est évidemment beaucoup plus faible que celle des moulières (259,5 g PSSC m⁻²). Cependant la présence de quelques jeunes moules en 2003 rend la biomasse plus élevée que celle de sable nus (2001 : 2,1 g PSSC m⁻²). La richesse spécifique est logiquement plus élevée en 2003 (58 espèces, prélèvements à la drague compris) car elle cumule globalement celle des sables nus (2001 : 17 espèces) et celle des moulières (2001 : 26 espèces).

Groupe zoologique	Espèce	2001SF	2001m	2003SM
Annélides polychètes	<i>Ophelia neglecta</i>	8,3	1,2	
Mollusques gastéropodes	<i>Crepidula fornicata</i> (Crépidule)	4,2		2,3
	<i>Nassarius reticulatus</i> (Nasse réticulée)	12,5	33,8	36,0
Mollusques bivalves	<i>Barnea candida</i> (Barnée)		21,0	5,7
	<i>Mactra glauca</i> (Grande mactre)	70,8	8,1	2,9
	<i>Mytilus edulis</i> (Moule)	141,7	++++	402,7
	<i>Venerupis pullastra</i> (Fausse palourde)		1,2	
Crustacés	<i>Atelecyclus undecimdentatus</i> (Crabe de sable)	8,3	10,5	5,7
	<i>Liocarcinus arcuatus</i> (Étrille arquée)		1,2	1,1
	<i>Liocarcinus holsatus</i> (Fausse étrille)	8,3	25,6	7,4
	<i>Macropodia rostrata</i> (Macropode)		4,7	5,1
	<i>Pilumnus hirtellus</i>		1,2	
	<i>Portumnus latipes</i>			0,6
	<i>Xantho incisus</i>			0,6
Echinodermes	<i>Xantho pilipes</i> (Xanthe poilu)	8,3		1,2
	<i>Echinocardium cordatum</i> (Oursin de sable)	8,3		0,6
	<i>Psammechinus miliaris</i>			0,6
Abondance sans moule		129	108,5	69,8
Rich. spécifique totale		9	11	14

Tableau 2 : Espèces récoltées à la drague dans les sables moyens du Chenal du Pyla (3 traicts et 240 m en 2001 sur sables fins, -9 m, 6 traicts et 859 m en 2001 sur moules, entre -5 et -10 m et 12 traicts et 1750 m en 2003, entre -6,5 et -10,6 m). Les effectifs sont ramenés à 1000 m (Détails dans l'Annexe 3). SF : sables fins, m : moulières (moules non comptées), SM : sables moyens.

Les prélèvements à grande échelle (drague) confirment la baisse générale de l'abondance des grandes espèces (principalement les mactres *Mactra glauca*) et les crabes *Atelecyclus undecimdentatus* (crabe de sable) et *Liocarcinus holsatus* (fausse étrille) (**Tableau 2, Annexe 5**). Quelques moules vivantes sont encore retrouvées, principalement sur les fonds de 10 m de la zone de la Corniche (**Figure 8**). Par ailleurs des crépidules (gastéropode d'origine américaine) ont été trouvées en petit nombre complétant ainsi la cartographie publiée de cette

espèce invasive dans le Bassin d'Arcachon (de Montaudouin et al., 2001). Cette espèce est à surveiller, mais ne semble pas être en phase d'expansion sur le Pyla.

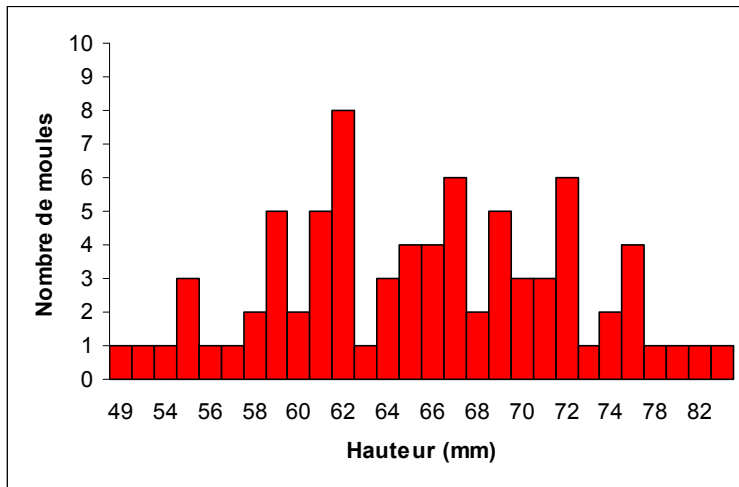


Figure 8 : Histogramme de taille des moules (vivantes) trouvées à la Corniche (Traict D31, Figure 1)

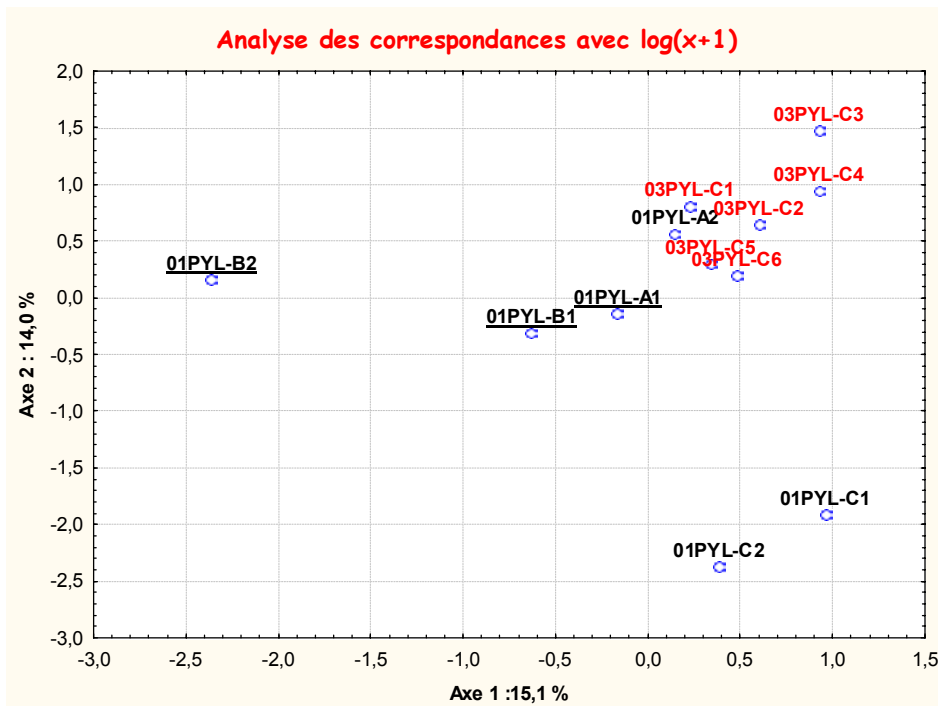


Figure 8 : Analyse des Correspondances avec en noir les stations de 2001 (souligné : avec moules) et en rouge les stations de 2003 (Chenal du Pyla).

L'Analyse des Correspondances sur la faune prélevée à la benne montre les mêmes tendances que celles observées dans les banc de Bernet (**Figure 8**): 1) les prélèvements 2003 sont plus homogènes que les prélèvements 2001; 2) certains prélèvements 2001 sont « éclatés », soit cause de la présence des moules (A1, B1 et B2), soit de la forte abondance d'une espèce (C1, C2); 3) en tout état de cause, une séparation apparaît entre 2001 et 2003.

3.3 Estran du Pyla

3.3.1 Substrats durs

La faune des substrats durs a été étudiée sur un épi rocheux, de bas en haut en distinguant la zonation verticale décrite sur la **Figure 4** ainsi qu'un étage un peu plus profond, l'infralittoral.

✓ Infralittoral supérieur

Ce niveau correspond à la zone rocheuse immergée située entre les niveaux de basse mer de grands coefficients et -4 m. Ces communautés n'ont été échantillonnées que qualitativement (présence d'espèces) en plongée autonome (**Tableau 3**).

Groupe zoologique	Genre espèce	Nom vernaculaire	Sud 2001	Nord 2001	2003
Cnidaires	<i>Anthopeura ballii</i> <i>Corynactis viridis</i>	Anémone perle	■		
Annélides	<i>Sabellaria alveolata</i>	Hermelle		■	■
Mollusques	Bivalves <i>Crassostrea gigas</i> <i>Mytilus edulis</i> <i>Solen marginatus</i>	Huître japonaise Moule bleue Couteau	■	■	■
Gastéropodes	<i>Crepidula fornicata</i> <i>Nassarius reticulatus</i> <i>Ocenebra erinacea</i>	Crépidule Nasse réticulée Cormaillet, perceur	■	■	■
Crustacés	<i>Balanus crenatus</i> <i>Cancer pagurus</i> <i>Carcinus maenas</i> <i>Macropodia rostrata</i> <i>Necora puber</i>	Grande balane Tourteau Crabe vert Macropode Etrille	■	■	■
Echinodermes	<i>Asterias rubens</i> <i>Echinocardium cordatum</i> <i>Holothuria tubulosa</i> <i>Marthasterias glacialis</i> <i>Ophiothrix fragilis</i> <i>Psammechinus miliaris</i>	Etoile rouge Oursin de sable Concombre de mer Grande étoile Ophiure fragile Oursin	■	■	
Tuniciers	<i>Didemnum</i> sp. <i>Molgula</i> sp. <i>Styela clava</i>	Lard Molgule Ascidie		■	
Poisson	<i>Blennius</i> sp.	Blennie	■		

Tableau 3 : Espèces récoltées sur l'infralittoral rocheux du Pyla, au sud et au nord de Haïtza en 2001, comparé à 2003.

Il est immédiatement apparu que la faune des épis avait été en grande partie détruite par ensevelissement sur l'infralittoral supérieur. Sur les 24 espèces trouvées en 2001, seulement 6 ont été retrouvées en 2003, les plus banales.

✓ Médiolittoral inférieur : Récifs d'hermelles



Figure 9 : Récif d'hermelle (*Sabellaria alveolata*).

Les hermelles (*Sabellaria alveolata*) sont des vers annelés qui construisent des tubes en sable et y vivent en colonies denses. Nous nous attendions à une disparition totale de ces massifs. Les épis rocheux n'ayant pas été complètement ensevelis, des massifs ont subsisté, et surtout se sont développés sur les flancs d'érosion

(nord) de chaque épi. Le résultat global est l'apparition de nouveaux massifs colonisés par des vers juvéniles : de 23 000 ind m⁻² adultes en 2001, la population est passée à 190 000 ind m⁻² juvéniles (**Figure 9**). La biomasse d'hermelles est supérieure en 2003, autour de 210 gPSSC m⁻² contre 134 en 2001. En revanche, la faune associée autrefois riche (2001 : 37 espèces) n'a pas eu le temps de se rétablir (2003 : 11 espèces) (**Figure 10, Annexe 4**). Après les hermelles, ce sont les jeunes moules qui dominent (24 000 ind m⁻²).

Beaucoup plus discret est le pétricole *Petricola lithophaga*, bivalve vivant dans la roche (endolithe) et ne communiquant avec la surface que par deux petits orifices laissant passer ses siphons. Par comptage des trous, une densité de 5 000 ind m⁻² avait été estimée (biomasse non déterminée) en 2003, se traduisant par une roche (calcaire) complètement perforée sur les 3 premiers cm. Cette estimation n'a pas été réalisée cette année.

Même sans compter le poids des pétricoles, la biomasse atteinte à ce niveau de marée dépasse les 347 g PSSC m⁻², dont plus de la moitié est due aux hermelles (**Figure 10, Annexe 4**).

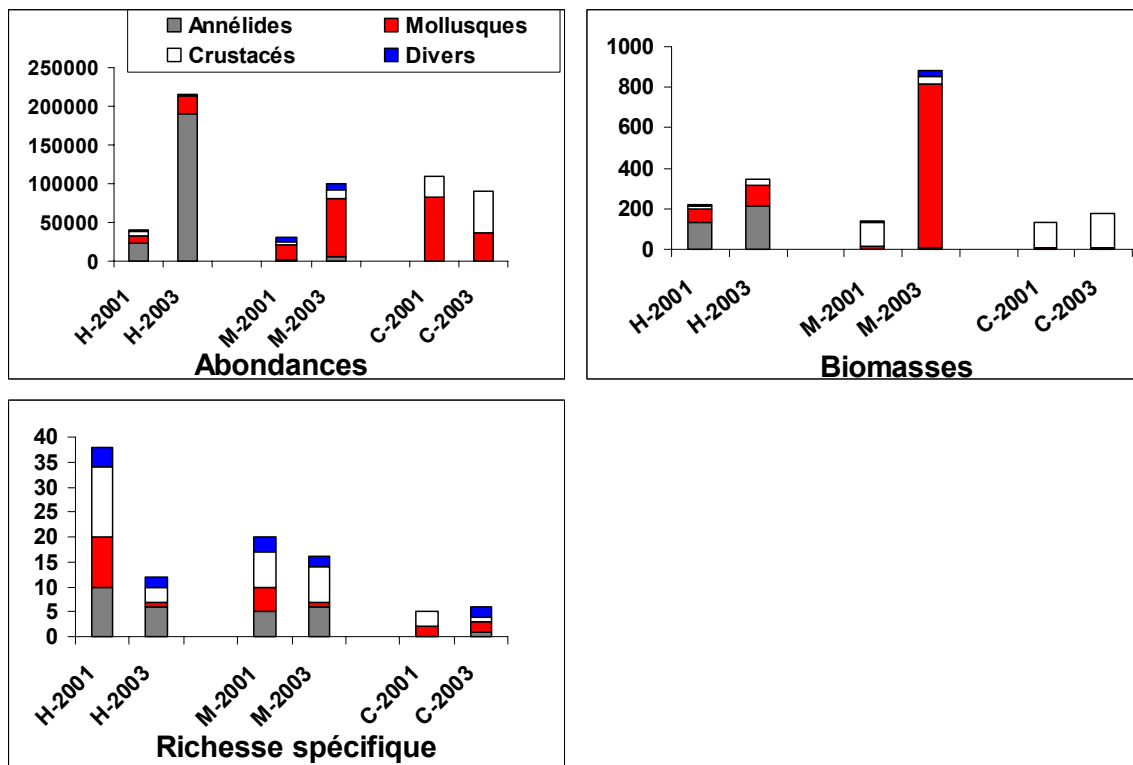


Figure 10 : Abondance moyenne (ind m⁻²), biomasse moyenne (gPSSC m⁻²) et richesse spécifique (RS) de la macrofaune benthique des épis du Pyla (H : hermelles, M : moules, C : chtamales).

L'Analyse des Correspondances sur la faune des massifs d'hermelles montre clairement une séparation entre les communautés de 2001 et celles de 2003 (Figure 11)

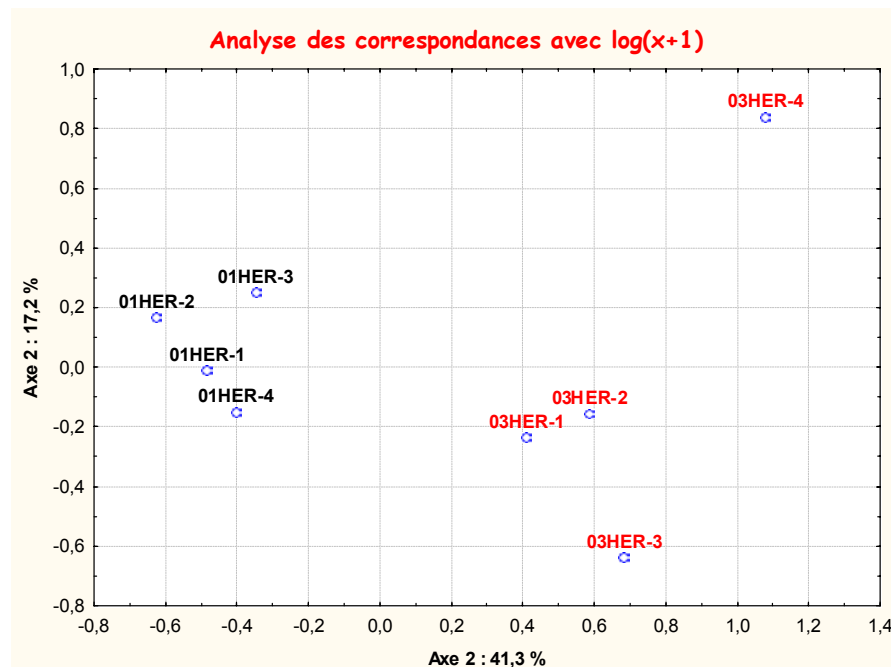


Figure 11 : Analyse des Correspondances avec en noir les stations de 2001 et en rouge les stations de 2003 (massifs d'hermelles sur les épis).

✓ Médiolittoral moyen : moules

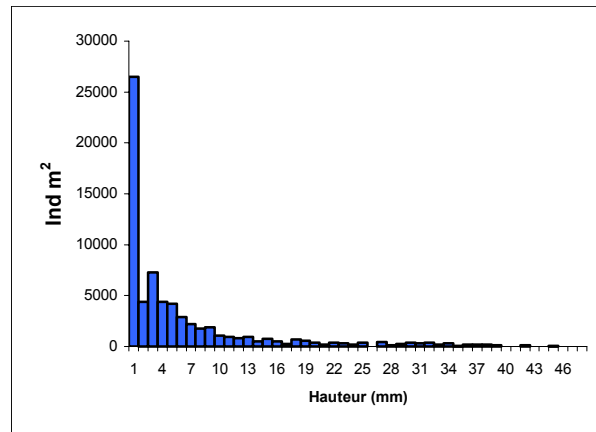
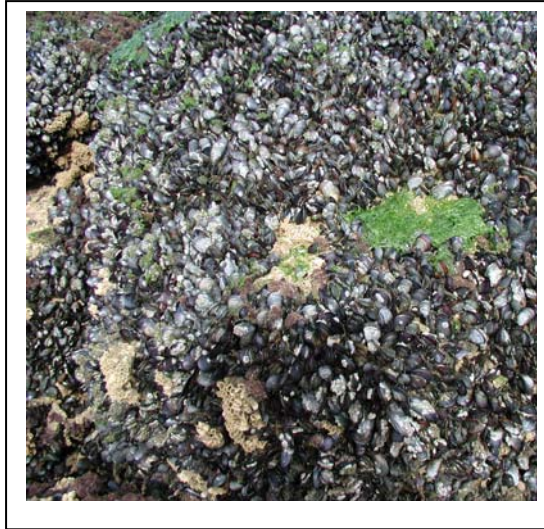


Figure 12 : Histogramme de taille des moules de l'épi.

Une grande partie de la zone médiolittorale est recouverte de moules (**Figure 12**), dont beaucoup de juvéniles ayant une taille inférieure à 3 mm (**Figure 13**), avec une densité atteignant 75 400 ind m⁻² et une biomasse de 810 g PSSC m⁻², soit 92 % de la biomasse totale (**Figure 10**). Espèce pionnière, la moule a donc recolonisé rapidement les épis, ce qui explique la forte dominance de cette espèce, encore plus nette qu'en 2001. La richesse spécifique est similaire (16 espèces) à celle de 2001 (20 espèces) (**Figure 10**). L'Analyse des Correspondances fait toujours apparaître une distinction des communautés 2001/3003, mais avec un éclatement plus net que sur les plans précédents, lié à l'hétérogénéité élevée entre les échantillons d'une même année (**Figure 14**). La faune associée est comme en 2001 dominée par les hermelles encore présentes, les diverses espèces de chitamales (*Chtamalus montagui*), les actinies *Actinia equina* (anémones de mer) et les németes (vers non segmentés, non identifiés) (**Annexe 4**). Seules les gibbules *Gibbula umbilicalis* (Gastéropodes) manquent significativement par rapport à 2001.

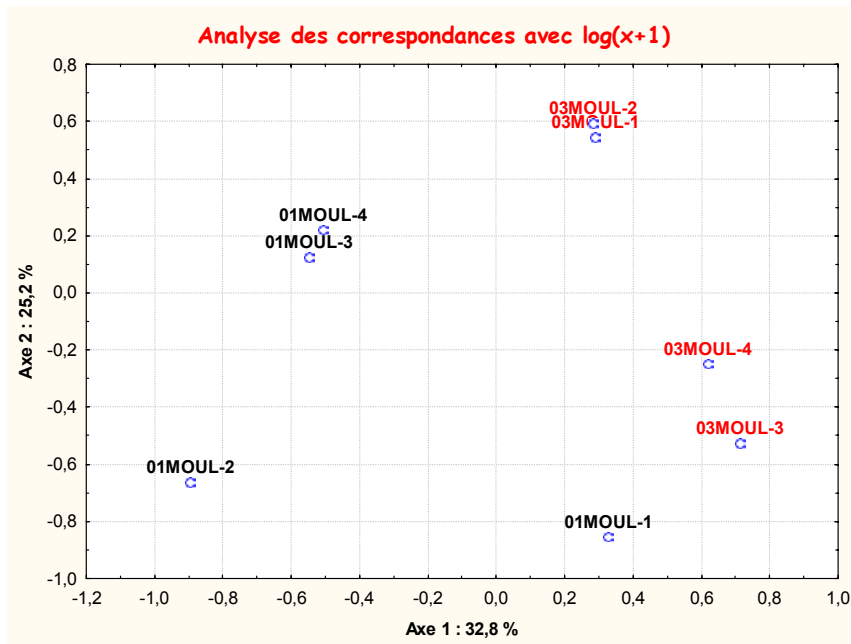


Figure 14 : Analyse des Correspondances avec en noir les stations de 2001 et en rouge les stations de 2003 (moules sur les épis).

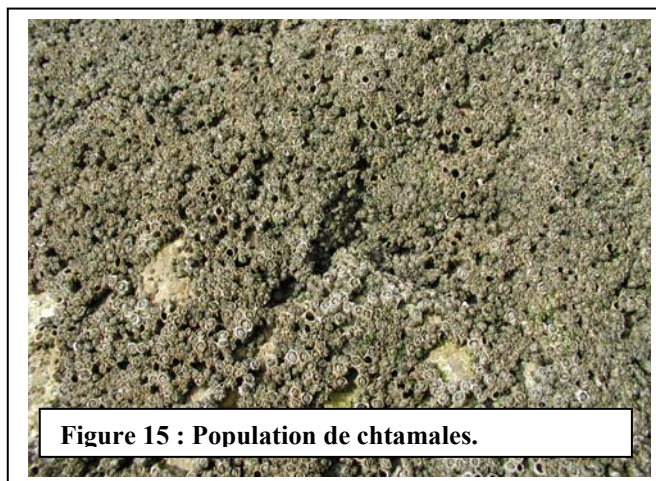


Figure 15 : Population de chtamales.

✓ Médiolittoral supérieur :
chtamales

Cette zone présente les conditions de vie les plus difficiles en termes de dessiccation et d'hydrodynamisme. Le peu d'espèces vivant ici est particulièrement adapté, avec des effectifs élevés. Deux espèces dominent largement : 1) les chtamales

(*Chtamalus montagui*) (Figure 15), petits crustacés en forme de volcan, forment un encroûtement régulier sur la paroi des rochers avec une densité dépassant 50 000 ind m⁻² et une biomasse de 170 gPSSC m⁻², soit 96 % de la biomasse totale (Figure 12, Annexe 8) ; 2) les littorines bleues (*Melaraphe neritoides*), minuscules gastéropodes qui s'abritent entre les chtamales ou dans celles qui sont vides (35800 ind m⁻²). Ces deux espèces représentent 99 % de l'abondance totale. L'Analyse des Correspondances ne discrimine pas les deux années (Figure 16).

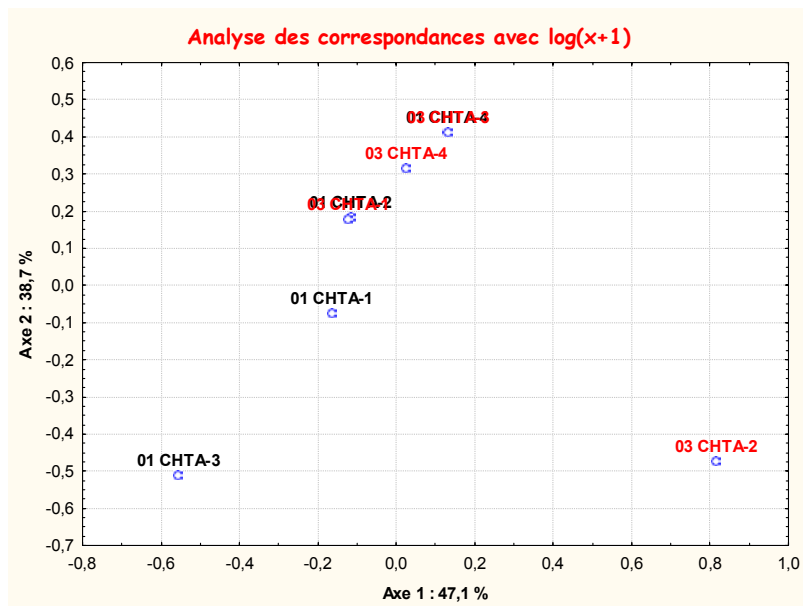


Figure 16 : Analyse des Correspondances avec en noir les stations de 2001 et en rouge les stations de 2003 (chtamales sur les épis).

3.3.2 Substrats meubles



Figure 17 : Estran du Pyla, à gauche en 2003, à droite en 2001 (flèche rouge : niveau d'échantillonnage).

Les échantillons ont donc été prélevés en bas niveau (**Figures 1 et 17**). Ce sont des sables moyens provenant de Bernet (350 μm), en pleine phase de recolonisation par la faune benthique. Abondances et biomasses ont évidemment diminué avec les travaux, respectivement de 58 et 51 % (**Figure 18**). Ce sont les bivalves, et notamment les tellines papillon (*Tellina tenuis*) qui ont le plus souffert, leur population passant de 78,9 à 1,4 ind. m^{-2} . L'Analyse des Correspondances sépare bien les communautés de 2001 (assez homogènes entre stations) des stations de 2003, dispersées. La station 2003 qui a « rejoint » le plus rapidement les stations de 2001, et celle en face de Haïtza, c'est-à-dire dans la zone ayant subi le moins d'ensevelissement pendant les dragages et le plus d'érosion après dragage (**Figure 19**). La richesse spécifique est équivalente entre les deux années (18 en 2001, contre 17 en

2003), ce qui permet d'envisager la présence d'un « potentiel de recolonisation ». Récemment (Juillet 2003), une population de jeunes balanoglosses, gros « vers » (entéropneustes) a été observée en bas de plage (P.-J. Labourg, communication personnelle).

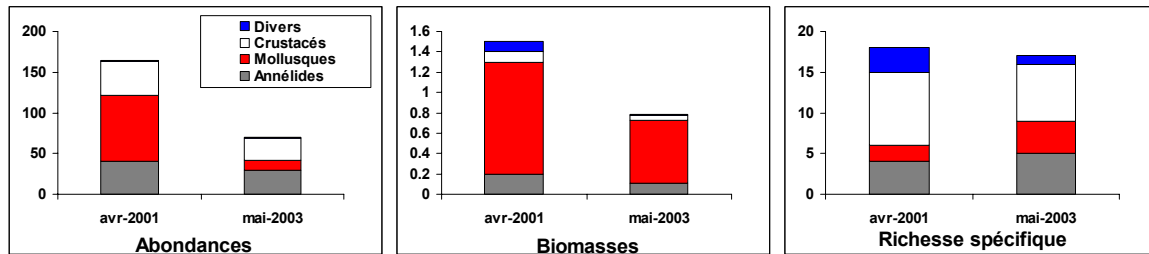


Figure 18 : Abondance moyenne (ind m⁻²), biomasse moyenne (gPSSC m⁻²) et richesse spécifique de la macrofaune benthique du niveau inférieur des estrans pilatais.

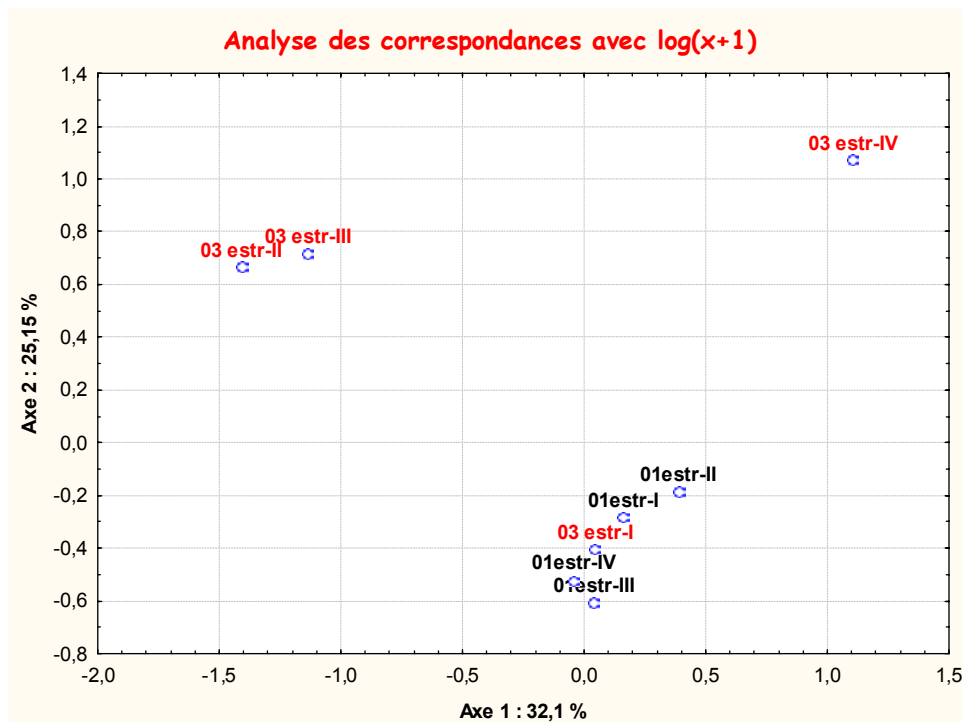


Figure 19 : Analyse des Correspondances avec en noir les stations de 2001 et en rouge les stations de 2003 (estran du Pyla).

4 Conclusions

4.1 Synthèse des paramètres biocénotiques

Les différents biotopes concernés par les travaux envisagés sont très différents et une synthèse de leurs caractéristiques biocénotiques est présentée dans le **Tableau 4**.

Sites	Biotopes	Abondance (ind m ⁻²)	Biomasse (gPSSC m ⁻²)	Richesse spécifique
2001 Bernet	Sables moyens	716 (± 517)	38,1 (± 25,8)	27
2003 Bernet	Sables moyens	122 (± 27)	0,4 (± 0,2)	19
2001 Ch. Pyla	Sables fins	215 (± 85)	2,1 (± 1,6)	17
2001 Ch. Pyla	Moulières	2867 (± 602)	259,5 (± 81,2)	26
2003 Ch. Pyla	Sables moyens	831 (± 458)	7,3 (± 4,1)	58
Estran du Pyla				
2001	Epi : hermelles	39444 (± 4441)	222,1 (± 37,2)	38
2003		215846 (± 31169)	347,6 (± 110,5)	12
2001	Epi : moules	29858 (± 6323)	142,8 (± 33,3)	20
2003		99196 (± 10699)	880,1 (± 223,4)	16
2001	Epi : chtamales	110304 (± 12085)	134,8 (± 30,7)	5
2003		90992 (± 16721)	178,7 (± 45,3)	6
2001	Estran sableux	166 (± 19)	1,6 (± 0,6)	18
2003		69 (± 14)	0,8 (± 0,4)	17

Tableau 4 : Synthèse des paramètres biocénotiques des différents sites de travaux en 2001 et 2003 (l'erreur standard est précisée entre parenthèses).

4.2 Impact des travaux sur les communautés benthiques et leurs prédateurs

4.2.1 Critères d'évaluation

Les critères d'appréciation sont très variés, et seront repris pour chaque zone (hormis les épis dont la surface est négligeable) sous forme d'un tableau (Exemple : **Tableau 5**) :

- La nature des travaux (qui dans ce cas est soit du dragage soit du clapage), la superficie directement affectée, le calendrier d'exécution et la date de l'élaboration de l'état initial sont rappelés.

- Les modifications sédimentaires sont précisées, en mentionnant l'apparition d'herbiers (facteur positif pour l'écosystème) ou l'accumulation d'algues (facteur plutôt négatif).
- Les abondances des peuplements sont rappelées par groupe zoologique et sont comparées à l'état initial. Cette comparaison est faite par deux types de test statistique sur des données $\log(x+1)$ -transformées : soit par une Analyse de Variance à un facteur (année) s'il y a homogénéité des variances (test de Cochran), soit par le test de Kolmogorov-Smirnov dans le cas contraire. 'ns', signifie l'absence de différence significative avec un risque de 5 % de se tromper, '*' signifie une différence significative avec un risque de 5 % de se tromper, '**' signifie une différence significative avec un risque de 1 % de se tromper, et '****' signifie une différence significative avec un risque de 0,1 % de se tromper.
- Les biomasses sont traitées comme les abondances. Elles serviront à estimer les pertes en biomasse animale et les répercussions sur les réseaux trophiques supérieurs (production des prédateurs) calculés selon la méthode décrite dans Sautour et al. (2000) et Montaudouin et Raigné (2001).
- L'évolution de la diversité est analysée au travers la richesse spécifique et les résultats des Analyses des Correspondances.
- L'apparition d'espèces exotiques (comme les crépidules) est recherchée.
- Enfin un avis est émis sur l'état de la restauration de l'environnement.

Par ailleurs, les caractères orange soulignent les paramètres encore éloignés des conditions initiales, tandis que les caractères bleus signifient que la restauration est (presque) atteinte pour un paramètre donné.

4.2.2 Banc de Bernet oriental

Banc de Bernet

TRAVAUX	Type de travaux	Dragage
	Superficie travaux (m ²)	820 000
	Période des travaux	Janvier-Mars 2003
	Etat initial	Mai-Juin 2001
	Dernière expertise	Juin 2003
SEDIMENTS	Médiane (µm)	350 µm
	Macroalgues	
	Herbiers	
	Teneur en matière organique (%)	1,84-8,18
ABONDANCE PEULEMENTS	Impact sur les annélides	53 -> 31 ind. m ⁻² , ns
	Impact sur les mollusques	147 -> 11 ind. m ⁻² , **
	Impact sur les crustacés	507 -> 76 ind. m ⁻² , ns
	Impact sur la faune totale	716 -> 122 ind. m ⁻² , ns
BIOMASSE PEULEMENTS	Impact sur les annélides	0,17 -> 0,16 gpssc m ⁻² , ns
	Impact sur les mollusques	16,91 -> 0,02 gpssc m ⁻² , **
	Impact sur les crustacés	20,64 -> 0,26 gpssc m ⁻² , ns
	Impact sur la faune totale	38,13 -> 0,44 gpssc m ⁻² , **
	Perte biomasse (kgPSSC)	30 906
	Perte biomasse (kgC)	15452.9
	Perte production secondaire annuelle (kgC an ⁻¹)	38632.25
	Perte production prédateurs annuelle (kgC an-1)	5795
	Perte production prédateurs annuelle (tPF an-1)	88.1
DIVERSITE	Impact sur la faune totale	27 -> 19 espèces
	Similarité des communautés (AFC)	partielle
	Apparition espèces exotiques	non
RESTAURATION		PARTIELLE

Tableau 5 : Synthèse des éléments pris en compte pour estimer l'état de restauration du site. Les valeurs sont comparées : 2001 -> 2003. Les caractères oranges soulignent les paramètres encore éloignés des conditions initiales, tandis que les caractères bleus signifient que la restauration est (presque) atteinte pour un paramètre donné. 'ns' signifie aucune différence significative avec un risque de 5 % de se tromper et '**' signifie une différence significative avec un risque de 1 % de se tromper.

La faune de la partie orientale des bancs de Bernet est caractérisée par un peuplement relativement pauvre. Seule la biomasse des mollusques a été affectée par les travaux, de manière significative (**Tableau 5**), et surtout la population de grande mactre (*Mactra glauca*). La perte pour les échelons supérieurs (prédateurs) n'est que de 88 tonnes en poids frais par an, sur les 82 ha de bancs dragués. Les communautés sont manifestement en cours de reconstitution. Il est à noter que lors des travaux sont apparus projetés sur le rivage du Pyla des siponcles (*Sipunculus nudus*), ver lophophorien assez rare et qui n'avait pas été trouvé en

2001 sur Bernet. Cette espèce vit profondément dans le sédiment, hors de la portée de nos engins.

4.2.3 Chenal du Pyla

Deux éléments sont à considérer, d'une part les moulières et d'autre part les sables fins qui ont été transformés en 2003 en sables moyens.

Moulière Chenal du Pyla

TRAVAUX	Type de travaux Superficie travaux (m ²) Période des travaux Etat initial Dernière expertise	Clapage 54 167 Janvier-Mars 2003 Mai-Juin 2001 Juin 2003
SEDIMENTS	Médiane (µm) Macroalgues Herbiers Teneur en matière organique (%)	? ?
ABONDANCE PEUPLEMENTS	Impact sur les annélides Impact sur les mollusques Impact sur les crustacés Impact sur la faune totale	163 -> 70 ind. m ⁻² , ns 2445 -> 239 ind. m ⁻² , *** 222 -> 504 ind. m ⁻² , ns 2867 -> 832 ind. m ⁻² , ***
BIOMASSE PEUPLEMENTS	Impact sur les annélides Impact sur les mollusques Impact sur les crustacés Impact sur la faune totale Perte biomasse (kgPSSC) Perte biomasse (kgC) Perte production secondaire annuelle (kgC an ⁻¹) Perte production prédateurs annuelle (kgC an-1) Perte production prédateurs annuelle (tPF an-1)	0,19 -> 0,12 gpssc m ⁻² , ns 254,91 -> 6,13 gpssc m ⁻² , *** 4,42 -> 1,04 gpssc m ⁻² , ns 259,53 -> 7,31 gpssc m ⁻² , *** 13 662 6830.958333 17077.39583 2562 38.9
DIVERSITE	Impact sur la faune totale Similarité des communautés (AFC) Apparition espèces exotiques	26 -> 58 espèces non non
RESTAURATION		NULLE

Tableau 6 : Synthèse des éléments pris en compte pour estimer l'état de restauration du site. Les valeurs sont comparées : 2001 -> 2003. Les caractères oranges soulignent les paramètres encore éloignés des conditions initiales, tandis que les caractères bleus signifient que la restauration est (presque) atteinte pour un paramètre donné. 'ns' signifie aucune différence significative avec un risque de 5 % de se tromper et '***' signifie une différence significative avec un risque de 0,1 % de se tromper.

La moulière a totalement disparu (Tableau 6). Des coquilles en échouage sont d'ailleurs régulièrement trouvées. La perte de production en prédateur est limitée du fait de la

faible surface de la moulière (≈ 5 ha) : environ 39 tonnes par an, en poids frais. L'éventuelle reconstitution de ces moulières sera à suivre dans les années à venir.

Les sables moyens qui recouvrent la zone de clapage abritent des communautés intermédiaires entre les sables fins de 2001 et les moulières, vraisemblablement du fait des nombreux débris coquilliers. Il n'y eu aucune perte significative d'abondance ou de biomasse, mais les espèces ne sont pas les mêmes (**Figure 8, Tableau 7**).

Sables Chenal du Pyla

TRAVAUX	Type de travaux	Clapage
	Superficie travaux (m ²)	108 333
	Période des travaux	Janvier-Mars 2003
	Etat initial	Mai-Juin 2001
	Dernière expertise	Juin 2003
SEDIMENTS	Médiane (μm)	?
	Macroalgues	
	Herbiers	
	Teneur en matière organique (%)	?
ABONDANCE PEUPEMENTS	Impact sur les annélides	15 -> 70 ind. m⁻², ns
	Impact sur les mollusques	44 -> 239 ind. m⁻², ns
	Impact sur les crustacés	141 -> 504 ind. m⁻², ns
	Impact sur la faune totale	215 -> 832 ind. m⁻², ns
BIOMASSE PEUPEMENTS	Impact sur les annélides	0,34 -> 0,12 gpssc m⁻², ns
	Impact sur les mollusques	1,96 -> 6,13 gpssc m⁻², ns
	Impact sur les crustacés	0,15 -> 1,04 gpssc m⁻², ns
	Impact sur la faune totale	2,13 -> 7,31 gpssc m⁻², ns
	Perte biomasse (kgPSSC)	-561
	Perte biomasse (kgC)	-280.5833333
	Perte production secondaire annuelle (kgC an⁻¹)	-701.4583333
	Perte production prédateurs annuelle (kgC an-1)	-105
	Perte production prédateurs annuelle (tPF an-1)	-1.6
DIVERSITE	Impact sur la faune totale	17 -> 58 espèces
	Similarité des communautés (AFC)	partielle
	Apparition espèces exotiques	non
RESTAURATION		PARTIELLE

Tableau 7 : Synthèse des éléments pris en compte pour estimer l'état de restauration du site. Les valeurs sont comparées : 2001 -> 2003. Les caractères oranges soulignent les paramètres encore éloignés des conditions initiales, tandis que les caractères bleus signifient que la restauration est (presqu) atteinte pour un paramètre donné. 'ns' signifie aucune différence significative avec un risque de 5 % de se tromper.

4.2.4 Zone intertidale du Pyla

Il faut distinguer la faune de l'estran sableux de la faune fixée des épis rocheux.

✓ Faune des substrats meubles

La zone concernée concerne la bande étroite du bas niveau de l'estran (≈ 3 ha). Globalement, l'abondance des mollusques a été la plus perturbée, tandis que la biomasse, déjà faible avant les travaux, n'a pas été significativement altérée (**Tableau 8**). Les communautés avant et après travaux ne sont pas encore similaires, mais la recolonisation semble en cours.

Estran bas niveau du Pyla

TRAVAUX	Type de travaux	Clapage
	Superficie travaux (m ²)	30 000
	Période des travaux	Janvier-Mars 2003
	Etat initial	Mai-Juin 2001
	Dernière expertise	Juin 2003
SEDIMENTS	Médiane (µm)	350 µm
	Macroalgues	
	Herbiers	
	Teneur en matière organique (%)	1,67-2,33
ABONDANCE PEUPELEMENTS	Impact sur les annélides	41 -> 29 ind. m ⁻² , ns
	Impact sur les mollusques	80 -> 13 ind. m ⁻² , ***
	Impact sur les crustacés	42 -> 26 ind. m ⁻² , ns
	Impact sur la faune totale	166 -> 69 ind. m ⁻² , *
BIOMASSE PEUPELEMENTS	Impact sur les annélides	0,24 -> 0,11 gpssc m ⁻² , ns
	Impact sur les mollusques	1,14 -> 0,62 gpssc m ⁻² , ns
	Impact sur les crustacés	0,07 -> 0,05 gpssc m ⁻² , ns
	Impact sur la faune totale	1,55 -> 0,79 gpssc m ⁻² , ns
	Perte biomasse (kgPSSC)	23
	Perte biomasse (kgC)	11.4
	Perte production secondaire annuelle (kgC an ⁻¹)	28.5
	Perte production prédateurs annuelle (kgC an-1)	4
	Perte production prédateurs annuelle (tPF an-1)	0.1
DIVERSITE	Impact sur la faune totale	18 -> 17 espèces
	Similarité des communautés (AFC)	non
	Apparition espèces exotiques	non
RESTAURATION		PARTIELLE

Tableau 8 : Synthèse des éléments pris en compte pour estimer l'état de restauration du site. Les valeurs sont comparées : 2001 -> 2003. Les caractères oranges soulignent les paramètres encore éloignés des conditions initiales, tandis que les caractères bleus signifient que la restauration est (presqu'atteinte) pour un paramètre donné. 'ns' signifie aucune différence significative avec un risque de se tromper de 5 %, '*' signifie une différence significative avec un risque de 5 % de se tromper, et '***' signifie une différence significative avec un risque de 0,1 % de se tromper.

✓ Faune des épis

La faune des épis et des perrés était vouée à totalement disparaître. Cependant, 12 épis rocheux, émergent partiellement du sable, principalement sur les flancs nord. Parmi les espèces pionnières, il est intéressant que les massifs d'hermelle (*Sabellaria alveolata*) se soient reconstitués. Ils témoignent des mouvements incessants de sables sur ce site. Ces vers ne sont présents dans le Bassin d'Arcachon que sur ces estrans du Pyla. **A ce titre, il pourrait être envisagé des mesures d'information au bout des allées d'accès aux plages pour éviter le piétinement et la destructions de ces récifs, dont l'intérêt patrimonial a déjà été souligné ailleurs (Gruet & Bodeur, 1997).**

4.3 Conclusion générale

L'impact des travaux et le scénario de recolonisation par la faune benthique sont à ce jour conforme aux prévisions (de Montaudouin & Raigné, 2001).

5 Références bibliographiques

- Bouchet, J.-M., 1995. *Bassin d'Arcachon : carte de l'environnement marin*. AGP Cartographie.
- Gruet, Y. & Y. Bodeur, 1997. Les récifs d'hermelles. In Dauvin, J.-C. (ed.), *Les biocénoses marines et littorales françaises des côtes Atlantique, Manche et Mer du Nord, synthèse, menaces et perspectives*. Service du Patrimoine naturel / IEGB / MNHN, Paris, 168-176.
- Montaudouin, X. de, 2000. *Etat initial des communautés benthiques du banc de Bernet et des chenaux du Ferret et du Pyla*. Rapport du Syndicat Intercommunal du Bassin d'Arcachon.
- Montaudouin, X. de, Labarraque, D., Giraud, K. & Bachelet, G., 2001. Why does the introduced gastropod *Crepidula fornicata* fail in invading Arcachon Bay (France) ? *Journal of the Marine Biological Association, United Kingdom*. **81**, 97-104.
- Montaudouin, X. de & H. Raigné, 2001. Rechargement et restauration des plages du Pyla sur Mer : impact sur les peuplements benthiques. Laboratoire d'Océanographie Biologique - SOGREAH, Arcachon, 1-22.
- Sautour, B., X. de Montaudouin & G. Bachelet, 2000. Projet Médoc - Etat initial des communautés planctoniques et benthiques dans l'anse de la Chambrette. Laboratoire d'Océanographie Biologique, 1-39.

6 Annexes

ANNEXE 1 : Positions des traicts de drague (Système géodésique WGS 84), profondeurs, distances.

Date	Heure	Profondeur	Prof. Corrigée	Traict	Station	Départ	Arrivée	Distance
22-mai	15:00	-13.0	-10.6	XXXIa	PYLA1	44°35'97 1°12'82	44°36'00 1°12'83	58
22-mai				XXXIb		44°36'01 1°12'81	44°36'05 1°12'83	82
22-mai	16:00	-10.0	-8.3	XXXIIa	2	44°36'22 1°12'69	44°36'27 1°12'72	110
22-mai				XXXIIb		44°36'30 1°12'73	44°36'35 1°12'76	110
22-mai	16:30	-10.0	-8.4	XXXIIIa	3	44°36'45 1°12'62	44°44'53 1°12'60	150
22-mai				XXXIIIb		44°36'52 1°12'61	44°36'56 1°12'60	76
27-mai	14:42	-12.0	-9.0	XXXIVa	4	44°36'84 1°12'42	44°36'92 1°12'39	164
27-mai	14:59			XXXIVb		44°36'92 1°12'37	44°36'99 1°12'35	141
27-mai	15:21	-11.0	-7.8	XXXVa	5	44°37'15 1°12'34	44°37'28 1°12'33	236
27-mai	15:33			XXXVb		44°37'29 1°12'32	44°37'42 1°12'33	229
27-mai	15:44	-10.0	-6.5	XXXVIa	6	44°37'53 1°12'30	44°37'60 1°12'31	135
27-mai	15:53			XXXVIb		44°37'62 1°12'32	44°37'76 1°12'35	259
27-mai	16:07	-9.0	-5.5	XXXVIIa	BERNET7	44°37'63 1°12'85	44°37'52 1°12'81	204
27-mai	16:15			XXXVIIb		44°37'50 1°12'80	44°37'39 1°12'82	203
27-mai		-10.0	-6.5	XXXVIIIa	8			196
27-mai	16:23			XXXVIIIb		44°37'21 1°12'76	44°37'12 1°12'69	196
27-mai	16:40	-8.0	-4.5	XXXIXa	9	44°36'72 1°12'79	44°36'60 1°12'83	220
27-mai	16:47			XXXIXb		44°36'57 1°12'84	44°36'44 1°12'92	277

ANNEXE 2 : Positions des prélèvements à la benne (Système géodésique WGS 84), profondeurs, caractéristiques granulométriques. Les prélèvements Chenal 1b et Chenal 2a correspondent à des sédiments situées 5 cm sous des sables propres.

Station	Date	coef	Heure	Latitude	Longitude	Profondeur	Médiane	% pélites	% MO
Estran I	17/05/2003		12:26	44°36'44	1°12'54		350 µm	2.33%	0.29
Estran II	17/05/2003		12:46	44°36'65	1°12'42		350 µm	2.10%	0.38
Estran III	17/05/2003		13:01	44°36'83	1°12'35		345 µm	2.01%	0.33
Estran IV	17/05/2003		13:16	44°37'11	1°12'29		345 µm	1.67%	0.39
Chenal 1a	20/05/2003		14:35	44°37'34	1°12'29	-5.7	330 µm	2.15%	0.43
Chenal 1b	20/05/2003		14:35	44°37'34	1°12'29	-5.7	300 µm	11.12%	5.12
Chenal 2a	20/05/2003		15:20	44°36'83	1°12'38	-6	270 µm	12.47%	5.15
Chenal 2b	20/05/2003		15:20	44°36'83	1°12'38	-6	350 µm	1.96%	0.36
Chenal 3	20/05/2003		15:28	44°36'64	1°12'46	-4	355 µm	2.19%	0.31
Chenal 4	20/05/2003		15:45	44°36'45	1°12'56	-4	345 µm	1.93%	0.38
Chenal 5	28/05/2003		10:00	44°36'84	1°12'43	-9	295 µm	10.58%	4.2
Chenal 6	28/05/2003		10:20	44°35'99	1°12'84	-9	350 µm	2.61%	0.42
Bernet 1	21/05/2003		09:44	44°37'75	1°12'80	0.5	275 µm	8.18%	2.62
Bernet 2	21/05/2003		10:08	44°37'44	1°12'90	-4.5	350 µm	2.09%	0.39
Bernet 3	21/05/2003		10:19	44°37'40	1°12'66	-3.5	335 µm	1.84%	0.43
Bernet 4	21/05/2003		10:37	44°36'97	1°12'61	-8.5	335 µm	2.08%	0.39
Bernet 5	21/05/2003		11:01	44°36'69	1°12'81	-3.5	360 µm	2.18%	0.33

ANNEXE 3 : Etude granulométrique du Banc de Bernet Est (Stations 1 & 2)

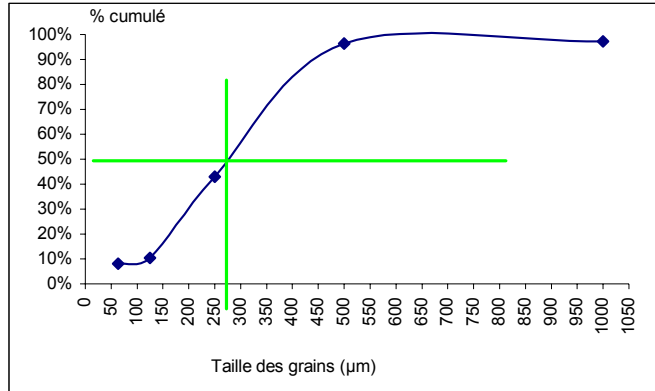
SITE Banc de Bernet
 STATION: 1
 Date: 21/05/2003

Latitude: 44°37'75
 Longitude: 1°12'80
 Profondeur: -3m

µm	Poids sec (g)	%
<63	5.228	8.18%
63	1.373	2.15%
125	20.941	32.76%
250	34.072	53.30%
500	0.596	0.93%
1000	1.718	2.69%
		100.00%

Poids sec total (g) **63.928**

µm	% cumulé
<63	8.18%
63	10.33%
125	43.08%
250	96.38%
500	96.38%
1000	97.31%



Médiane: **275 µm**

% MO: **2.62**

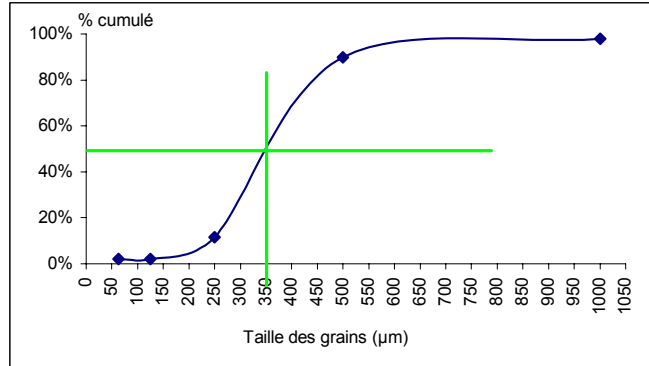
SITE Banc de Bernet
 STATION: 2
 Date: 21/05/2003

Latitude: 44°37'44
 Longitude: 1°12'90
 Profondeur: -8m

µm	Poids sec (g)	%
<63	2.053	2.09%
63	0.042	0.04%
125	9.241	9.42%
250	76.723	78.24%
500	7.967	8.12%
1000	2.036	2.08%
		100.00%

Poids sec total (g) **98.062**

µm	% cumulé
<63	2.09%
63	2.14%
125	11.56%
250	89.80%
500	97.92%
1000	97.92%



Médiane: **350 µm**

% MO: **0.39**

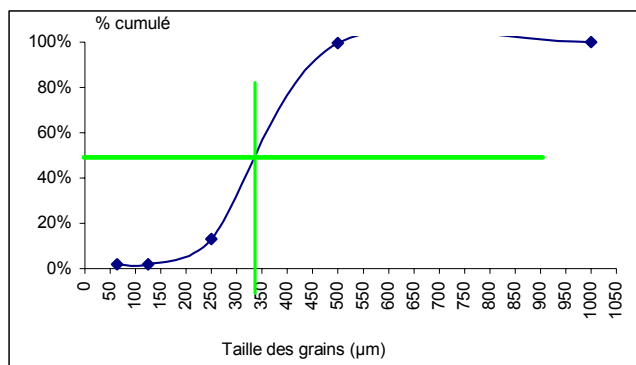
ANNEXE 3 (suite) : Etude granulométrique du Banc de Bernet Est (Stations 3 & 4)

SITE Banc de Bernet
 STATION: 3
 Date: 21/05/2003

Latitude: 44°37'40
 Longitude: 1°12'66
 Profondeur: -8m

µm	Poids sec (g)	%
<63	1.671	1.84%
63	0.069	0.08%
125	10.085	11.08%
250	78.702	86.48%
500	0.46	0.51%
1000	0.014	0.02%
		100.00%

Poids sec total (g) 91.001



Médiane: 335 µm

% MO: 0.43

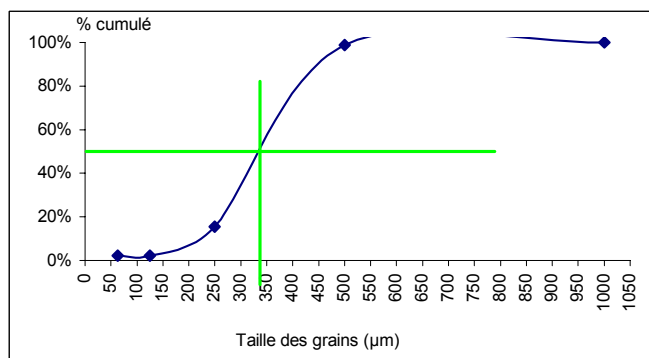
µm	% cumulé
<63	1.84%
63	1.91%
125	12.99%
250	99.48%
500	99.98%
1000	99.98%

SITE Banc de Bernet
 STATION: 4
 Date: 21/05/2003

Latitude: 44°36'97
 Longitude: 1°12'61
 Profondeur: -12m

µm	Poids sec (g)	%
<63	1.659	2.08%
63	0.042	0.05%
125	10.624	13.32%
250	66.48	83.37%
500	0.912	1.14%
1000	0.028	0.04%
		100.00%

Poids sec total (g) 79.745



Médiane: 335 µm

% MO: 0.39

µm	% cumulé
<63	2.08%
63	2.13%
125	15.46%
250	98.82%
500	99.96%
1000	99.96%

ANNEXE 3 (suite) : Etude granulométrique du Banc de Bernet Est (Station 5)

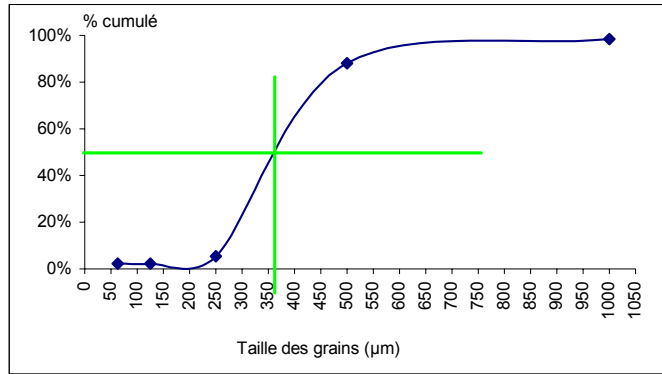
SITE Banc de Bernet
 STATION: 5
 Date: 21/05/2003

Latitude: 44°36'69
 Longitude: 1°12'81
 Profondeur: -7m

µm	Poids sec (g)	%
<63	2.074	2.18%
63	0.009	0.01%
125	3.076	3.24%
250	78.572	82.67%
500	9.741	10.25%
1000	1.572	1.65%
		100.00%

Poids sec total (g) 95.044

µm	% cumulé
<63	2.18%
63	2.19%
125	5.43%
250	88.10%
500	98.35%
1000	98.35%



Médiane: 360 µm

% MO: 0.33

ANNEXE 3 (suite) : Etude granulométrique du Chenal du Pyla (Station 1). 1a : surface, 1b : 5 cm sous la surface.

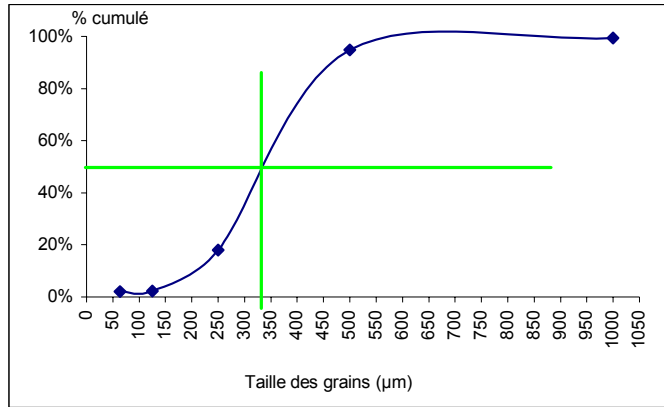
SITE: Chenal Pyla
 STATION: 1a
 Date: 20/05/2003

Latitude: 44°37'34
 Longitude: 1°12'29
 Profondeur: -7m

µm	Poids sec (g)	%
<63	1.574	2.15%
63	0.15	0.20%
125	11.508	15.72%
250	56.248	76.84%
500	3.221	4.40%
1000	0.502	0.69%
		100.00%

Poids sec total (g) 73.203

µm	% cumulé
<63	2.15%
63	2.36%
125	18.08%
250	94.91%
500	99.31%
1000	99.31%



Médiane: 330 µm

% MO: 0.43

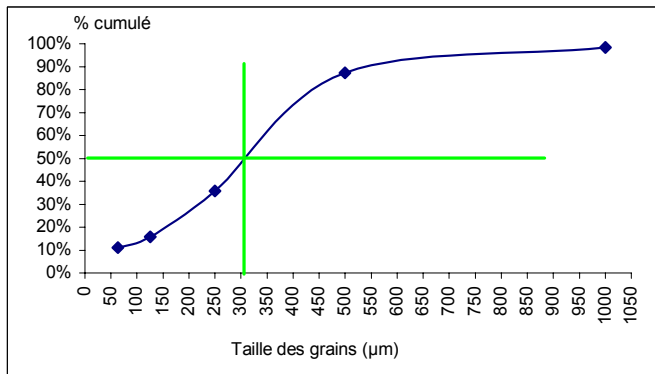
SITE: Chenal Pyla
 STATION: 1b
 Date: 20/05/2003

Latitude: 44°37'34
 Longitude: 1°12'29
 Profondeur: -7 m

µm	Poids sec (g)	%
<63	3.627	11.12%
63	1.496	4.59%
125	6.548	20.08%
250	16.819	51.57%
500	3.588	11.00%
1000	0.537	1.65%
		100.00%

Poids sec total (g) 32.615

µm	% cumulé
<63	11.12%
63	15.71%
125	35.78%
250	87.35%
500	98.35%
1000	98.35%



Médiane: 300 µm

% MO: 5.12

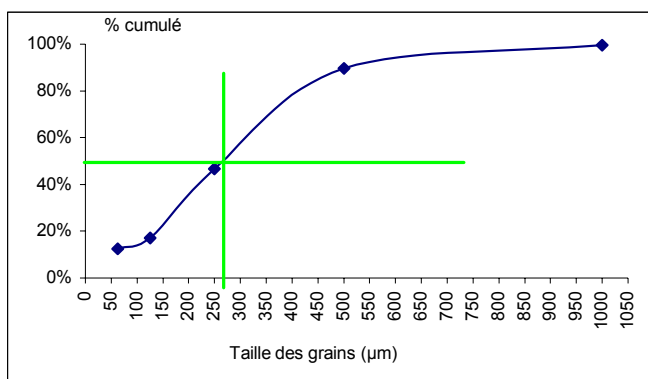
ANNEXE 3 (suite) : Etude granulométrique du Chenal du Pyla (Station 1). 2b : surface, 2a : 5 cm sous la surface.

SITE: Chenal Pyla
 STATION: 2a
 Date: 20/05/2003

Latitude: 44°36'83
 Longitude: 1°12'38
 Profondeur: -7m

µm	Poids sec (g)	%
<63	5.075	12.47%
63	1.907	4.68%
125	11.966	29.40%
250	17.496	42.98%
500	4.057	9.97%
1000	0.206	0.51%
		100.00%

Poids sec total (g) **40.707**



Médiane: **270 µm**

% MO: **5.15**

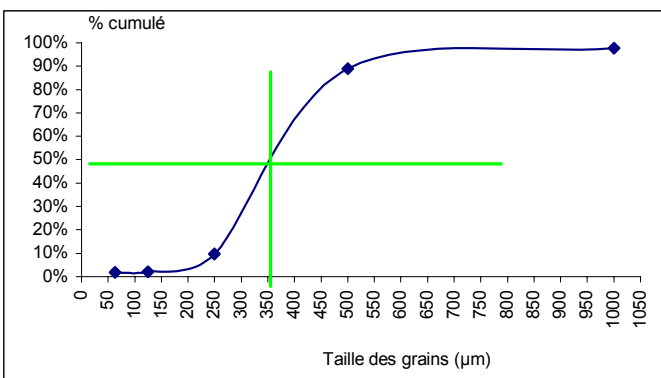
µm	% cumulé
<63	12.47%
63	17.15%
125	46.55%
250	89.53%
500	99.49%
1000	99.49%

SITE: Chenal Pyla
 STATION: 2b
 Date: 20/05/2003

Latitude: 44°36'83
 Longitude: 1°12'38
 Profondeur: -7m

µm	Poids sec (g)	%
<63	1.895	1.96%
63	0.086	0.09%
125	7.449	7.71%
250	76.531	79.17%
500	8.523	8.82%
1000	2.178	2.25%
		100.00%

Poids sec total (g) **96.662**



Médiane: **350 µm**

% MO: **0.36**

µm	% cumulé
<63	1.96%
63	2.05%
125	9.76%
250	88.93%
500	97.75%
1000	97.75%

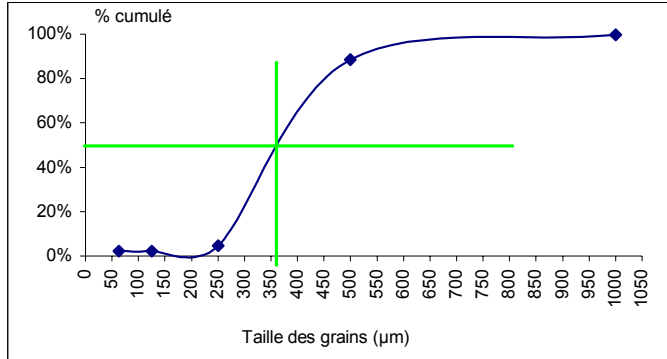
ANNEXE 3 (suite) : Etude granulométrique du Chenal du Pyla (Stations 3 & 4)

SITE: Chenal Pyla
 STATION: 3
 Date: 20/05/2003

Latitude: 44°36'64
 Longitude: 1°12'46
 Profondeur: -5m

µm	Poids sec (g)	%
<63	2.4	2.19%
63	0.031	0.03%
125	2.645	2.41%
250	91.918	83.86%
500	12.343	11.26%
1000	0.272	0.25%
		100.00%

Poids sec total (g) 109.609



Médiane: 355 µm

% MO: 0.31

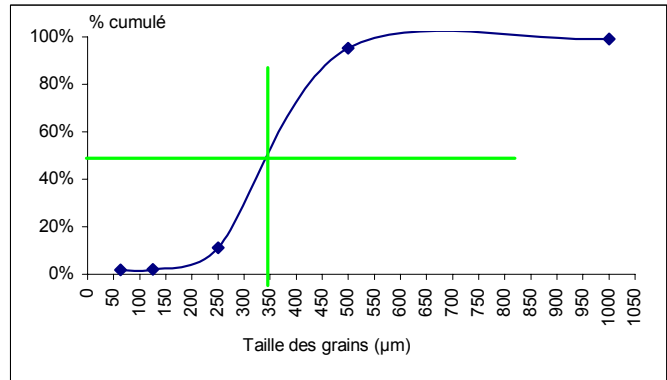
µm	% cumulé
<63	2.19%
63	2.22%
125	4.63%
250	88.49%
500	99.75%
1000	99.75%

SITE: Chenal Pyla
 STATION: 4
 Date: 20/05/2003

Latitude: 44°36'45
 Longitude: 1°12'56
 Profondeur: -5m

µm	Poids sec (g)	%
<63	1.702	1.93%
63	0.058	0.07%
125	7.986	9.05%
250	74.161	84.08%
500	3.523	3.99%
1000	0.775	0.88%
		100.00%

Poids sec total (g) 88.205



Médiane: 345 µm

% MO: 0.38

µm	% cumulé
<63	1.93%
63	2.00%
125	11.05%
250	95.13%
500	99.12%
1000	99.12%

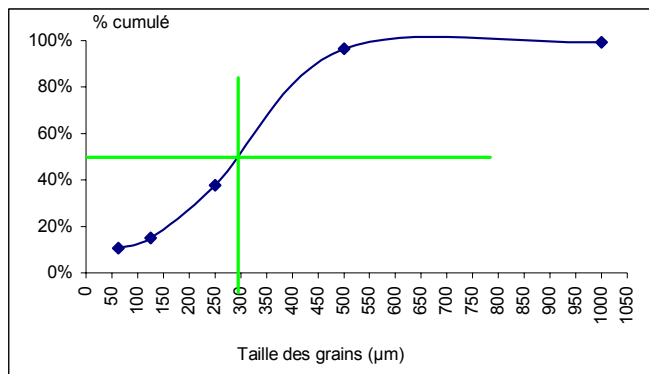
ANNEXE 3 (suite) : Etude granulométrique du Chenal du Pyla (Stations 5 & 6)

SITE: Chenal Pyla
 STATION: 5
 Date: 28/05/2003

Latitude: 44°36'84
 Longitude: 1°12'43
 Profondeur: -10m

µm	Poids sec (g)	%
<63	2.635	10.58%
63	1.111	4.46%
125	5.65	22.69%
250	14.644	58.81%
500	0.693	2.78%
1000	0.169	0.68%
		100.00%

Poids sec total (g) **24.902**



Médiane: **295 µm**

% MO: **4.2**

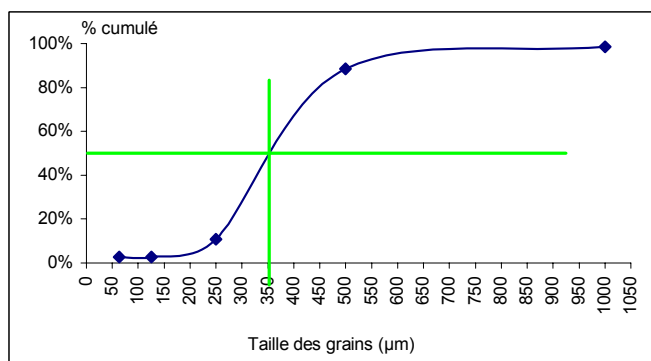
µm	% cumulé
<63	10.58%
63	15.04%
125	37.73%
250	96.54%
500	99.32%
1000	99.32%

SITE: Chenal Pyla
 STATION: 6
 Date: 28/05/2003

Latitude: 44°35'99
 Longitude: 1°12'84
 Profondeur: -10m

µm	Poids sec (g)	%
<63	2.163	2.61%
63	0.023	0.03%
125	6.752	8.13%
250	64.433	77.63%
500	8.501	10.24%
1000	1.131	1.36%
		100.00%

Poids sec total (g) **83.003**



Médiane: **350 µm**

% MO: **0.42**

µm	% cumulé
<63	2.61%
63	2.63%
125	10.77%
250	88.40%
500	88.40%

ANNEXE 3 (suite) : Etude granulométrique de l'estran du Pyla (Stations I & II)

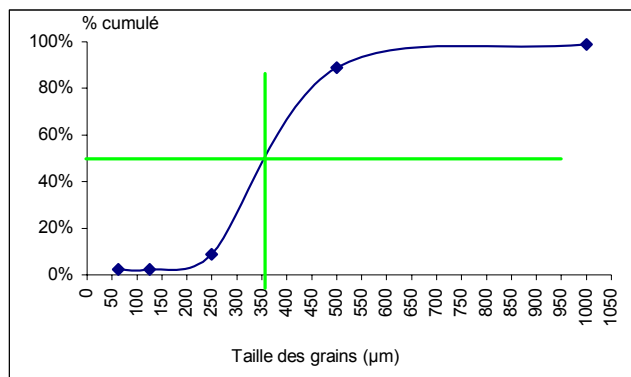
SITE
STATION: Estran du Pyla
I
Date: 17/05/2003

Latitude: 44°36'5331
Longitude: 1°12'54

µm	Poids sec (g)	%
<63	2.296	2.33%
63	0.06	0.06%
125	6.324	6.41%
250	78.922	80.02%
500	9.891	10.03%
1000	1.14	1.16%
		100.00%

Poids sec total (g) **98.633**

µm	% cumulé
<63	2.33%
63	2.39%
125	2.39%
250	8.80%
500	88.82%
1000	98.84%



Médiane: **350 µm**

% MO: **0.29**

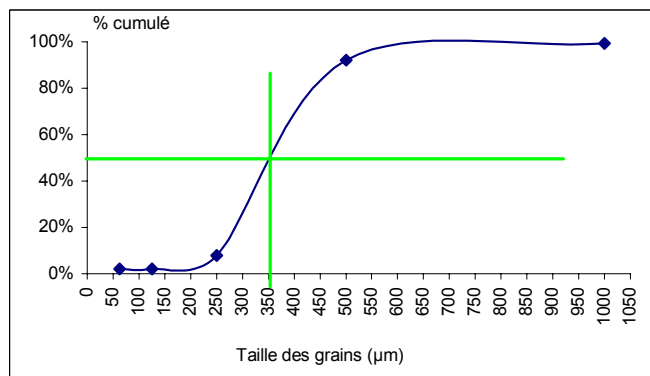
SITE
STATION: Estran Pyla
II
Date: 17/05/2003

Latitude: 1°12'42
Longitude: 44°36'65

µm	Poids sec (g)	%
<63	2.111	2.10%
63	0.039	0.04%
125	5.704	5.66%
250	84.847	84.27%
500	7.24	7.19%
1000	0.748	0.74%
		100.00%

Poids sec total (g) **100.689**

µm	% cumulé
<63	2.10%
63	2.14%
125	2.14%
250	7.80%
500	92.07%
1000	99.26%



Médiane: **350 µm**

% MO: **0.38**

ANNEXE 3 (suite) : Etude granulométrique de l'estran du Pyla (Stations III & IV)

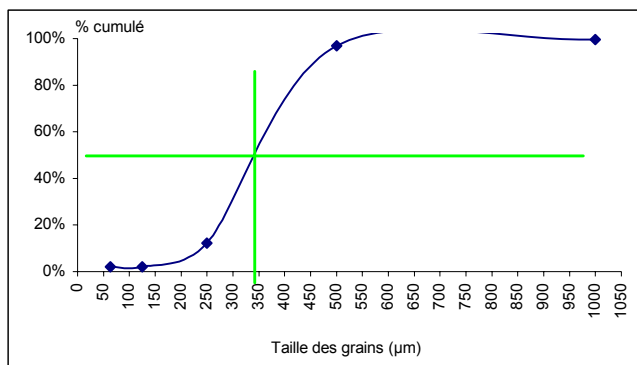
SITE Estran Pyla
 STATION: III
 Date: 17/05/2003

Latitude: 44°36'83
 Longitude: 1°12'35

µm	Poids sec (g)	%
<63	1.882	2.01%
63	0.07	0.07%
125	9.425	10.06%
250	79.383	84.71%
500	2.517	2.69%
1000	0.435	0.46%
		100.00%

Poids sec total (g) **93.712**

µm	% cumulé
<63	
63	2.01%
125	2.08%
250	12.14%
500	96.85%
1000	99.54%



Médiane: **345 µm**

% MO: **0.33**

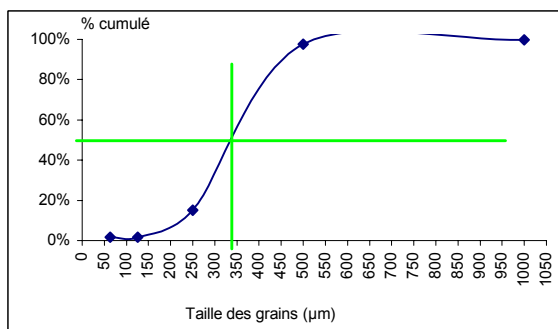
SITE Estran Pyla
 STATION: IV
 Date: 17/05/2003

Latitude: 44°37'11
 Longitude: 1°12'29

µm	Poids sec (g)	%
<63	1.953	1.67%
63	0.102	0.09%
125	15.575	13.33%
250	96.299	82.44%
500	2.734	2.34%
1000	0.148	0.13%
		100.00%

Poids sec total (g) **116.811**

µm	% cumulé
<63	
63	1.67%
125	1.76%
250	15.09%
500	97.53%
1000	99.87%



Médiane: **345 µm**

% MO: **0.39**

ANNEXE 4 : Prélèvements à la benne Eckman sur les Bancs de Bernet Est

DATE: 21/05/2003 PROF.:
SITE: Banc de Bernet

BIOTOPE SABLES
Surface (2 bennes): 0.045 Benne Eckman

Par 2 bennes

STATION:	1		2		3		4		5		Moy (m ²)	ES (m ²)
LATITUDE	44°37'75		44°37'44		44°37'40		44°36'97		44°36'69			
LONGITUDE	1°12'80		1°12'90		1°12'66		1°12'61		1°12'81			
ABONDANCES	#a	#b	#a	#b	#a	#b	#a	#b	#a	#b		
Annélides												
<i>Malacoceros fuliginosus</i>	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	2.2	2.22
<i>Nephtys</i>	2	1	2	1	1	0	1	1	2	0	24.4	5.19
<i>Spio filicornis</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2.2	2.22
Spionidae	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	2.2	2.22
Mollusques												
Cardiidae	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	2.2	2.22
Mactridae	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	4.4	4.44
<i>Tellina tenuis</i>	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	4.4	2.96
Crustacés												
<i>Bathyporeia elegans</i>	2	0	2	3	5	5	1	0	0	0	40.0	13.98
<i>Bathyporeia guilliamsoniana</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	2.2	2.22
<i>Diogenes pugilator</i>	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	6.7	3.39
<i>Gastrosaccus spinifer</i>	0	0	0	2	1	0	1	2	0	0	13.3	5.93
<i>Hippomedon denticulatus</i>	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	6.7	3.39
Mysidacea	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	2.2	2.22
<i>Urothoe pulchella</i>	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	4.4	2.96
Echinodermes												
<i>Echinocardium cordatum</i>	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	4.4	4.44
Divers												
ANNELES	3	1	2	1	2	0	1	1	3	0	31.1	7.55
MOLLUSQUES	0	0	0	1	3	1	0	0	0	0	11.1	6.83
CRUSTACES	2	2	2	8	7	6	2	2	1	2	75.6	17.90
ECHINODERMES	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	4.4	4.44
DIVERS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0	0.00
TOTAL	5	3	4	10	14	7	3	3	4	2	122.2	26.76

BIOMASSE (ppsc)												
Annélides	0.008	0.001	0.011	0.041	0.003	0	0.002	0.002	0.002	0	0.1556	0.08758
Mollusques	0	0	0	0.0001	0.004	0.004	0	0	0	0	0.0180	0.01182
Crustacés	0.001	0.017	0.0001	0.013	0.002	0.078	0.001	0.003	0.00005	0.001	0.2581	0.16906
Echinodermes	0	0	0	0	0.002	0	0	0	0	0	0.0044	0.00444
Divers	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0000	0
TOTAL	0.009	0.018	0.0111	0.0541	0.011	0.082	0.003	0.005	0.00205	0.001	0.4361	0.18868

RICHESSSE SPECIFIQUE												
Annélides	2	1	1	1	2	0	1	1	2	0	1.1	0.73786
Mollusques	0	0	0	1	2	1	0	0	0	0	0.4	0.69921
Crustacés	1	2	1	5	3	2	2	1	1	2	2.0	1.24722
Echinodermes	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0.1	0.31623
Divers	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0	0
TOTAL	3	3	2	7	8	3	3	2	3	2	3.6	2.1187

ANNEXE 4 (suite): Prélèvements récif d'hermelle sur épi du Pyla

DATE: 16/06/2003
 STATION: Epi Allée des Moineaux
 LATITUDE: 44°36'757 PROF.: Méditerranéen
 moyen

REPERE: Epi Allée des Moineaux
 BIOTOPE: Hermelles
 Surface: 0.0038465 Carottier

	Par carotte				Moy (m ²)	ES (m ²)
ABONDANCES	#a	#b	#c	#d		
Annélides						
<i>Aphelocheata marioni</i>	0	0	1	6	455.0	373.362969
<i>Eulalia viridis</i>	0	0	1	0	65.0	64.9941505
<i>Hesionidae sp</i>	0	0	1	2	195.0	124.454323
<i>Phyllodoceidae sp</i>	0	0	0	1	65.0	64.9941505
<i>Sabellaria alveolata</i>	810	459	758	889	189522.9	24422.8151
<i>Spionidae sp</i>	0	0	0	1	65.0	64.9941505
Mollusques						
<i>Mytilus edulis</i>	46	30	274	18	23917.8	15842.227
Crustacés						
<i>Balanus sp</i>	0	0	6	0	390.0	389.964903
<i>Chtamalus montagui</i>	0	0	2	0	130.0	129.988301
<i>Pachygrapsus marmoratus</i>	1	0	1	1	195.0	64.9941505
Echinodermes						
Divers						
<i>Actinia equina</i>	0	0	2	0	130.0	129.988301
Némertes	10	0	1	0	714.9	631.257952

ANNELIDES	810	459	761	899	190367.9	24816.3918
MOLLUSQUES	46	30	274	18	23917.8	15842.227
CRUSTACES	1	0	9	1	714.9	545.073254
ECHINODERMES	0	0	0	0	0.0	0
DIVERS	10	0	3	0	844.9	613.15359
TOTAL	867	489	1047	918	215845.6	31168.5

BIOMASSE (ppsc)						
Annélides	0.815	0.705	0.885	0.881	213.5708	10.9239165
Mollusques	0.06	0.008	1.526	0.034	105.8105	97.0105283
Crustacés	0.044	0	0.148	0.196	25.2177	11.7757253
Echinodermes	0	0	0	0	0.0000	0
Divers	0.016	0	0.03	0	2.9897	1.87921907
TOTAL	0.935	0.713	2.589	1.111	347.59	110.54

RICHESSSE SPECIFIQUE						
Annélides	1	1	4	5	2.8	2.06155281
Mollusques	1	1	1	1	1.0	0
Crustacés	1	0	3	1	1.3	1.25830574
Echinodermes	0	0	0	0	0.0	0
Divers	1	0	2	0	0.8	0.95742711
TOTAL	4	2	10	7	5.8	3.5

ANNEXE 4 (suite): Prélèvements récif de moule sur épi du Pyla

DATE: 16/06/2003
 STATION: Epi Allée des Moineaux
 LATITUDE: 44°36'757 PROF.: Médiolittoral
 REPERE: Epi Allée des Moineaux
 BIOTOPE: Moules
 Surface: 0.008654625 Carottier

	Par carotte				Moy (m ²)	ES (m ²)
ABONDANCES	#a	#b	#c	#d		
Annélides						
<i>Aonides oxycephala</i>	1	20	0	0	606.6	568.749442
<i>Aphelochaeta marioni</i>	11	8	0	0	548.8	324.676407
<i>Eulalia viridis</i>	1	1	6	2	288.9	137.526244
<i>Hesionidae sp</i>	2	0	3	1	173.3	74.5840778
<i>Heteromastus filiformis</i>	0	2	0	0	57.8	57.7725782
<i>Sabelle alveolata</i>	77	37	0	4	3408.6	2065.04981
Mollusques						
<i>Mytilus edulis</i>	662	759	698	491	75393.2	6636.30667
Crustacés						
<i>Balanus sp</i>	2	0	0	0	57.8	57.7725782
<i>Chtamalus montagui</i>	1	2	286	72	10428.0	7779.99883
<i>Gammaropsis maculata</i>	0	0	0	1	28.9	28.8862891
<i>Pachygrapsus marmoratus</i>	2	3	2	2	260.0	28.8862891
<i>Parhyale explorator</i>	1	0	0	0	28.9	28.8862891
<i>Planes minutus</i>	2	2	0	2	173.3	57.7725782
<i>Porcellana platycheles</i>	1	0	0	0	28.9	28.8862891
Echinodermes						
Divers						
<i>Actinia equina</i>	60	31	6	22	3437.5	1309.26395
Némertes	14	44	66	24	4275.2	1329.18788

ANNELIDES	92	68	9	7	5084.0	2467.82022
MOLLUSQUES	662	759	698	491	75393.2	6636.30667
CRUSTACES	9	7	288	77	11005.7	7658.06343
ECHINODERMES	0	0	0	0	0.0	0
DIVERS	74	75	72	46	7712.6	802.429015
TOTAL	837	909	1067	621	99195.5	10699.2

BIOMASSE (ppsc)						
Annélides	0.08	0.106	0.067	0.007	7.5104	2.42231816
Mollusques	3.286	12.202	6.881	5.685	810.3328	217.699293
Crustacés	0.125	0.164	0.8223	0.117	35.4810	19.8793382
Echinodermes	0	0	0	0	0.0000	0
Divers	0.325	0.353	0.22	0.029	26.7776	8.48049171
TOTAL	3.8155	12.8247	7.98988	5.83776	880.10	223.44

RICHESSSE SPECIFIQUE						
Annélides	5	5	2	3	3.8	1.5
Mollusques	1	1	1	1	1.0	0
Crustacés	6	3	2	4	3.8	1.70782513
Echinodermes	0	0	0	0	0.0	0
Divers	2	2	2	2	2.0	0
TOTAL	14	11	7	10	10.5	2.9

ANNEXE 4 (suite): Prélèvements récif de chtamales sur épi du Pyla

DATE: 16/06/2003
 STATION: Epi Allée des Moineaux
 LATITUDE: 44°36'757 PROF.: Médiolittoral
 moyen

REPERE: Epi Allée des Moineaux

BIOTOPE: Chtamales

Surface: 0.0038465 Carottier

	Par carotte				Moy (m ²)	ES (m ²)
ABONDANCES	#a	#b	#c	#d		
Annélides						
<i>Aphelochaeta marioni</i>	0	1	0	0	65.0	64.9941505
Mollusques						
<i>Melaraphe neritoides</i>	154	125	211	62	35876.8	8058.57577
<i>Mytilus edulis</i>	9	1	0	1	714.9	545.073254
Crustacés						
<i>Chtamalus montagui</i>	295	270	165	101	54010.1	11797.4081
Echinodermes						
Divers						
Larves d'insectes	0	1	0	0	65.0	64.9941505
Némertes	0	4	0	0	260.0	259.976602

ANNELIDES	0	1	0	0	65.0	64.9941505
MOLLUSQUES	163	126	211	63	36591.7	8115.25129
CRUSTACES	295	270	165	101	54010.1	11797.4081
ECHINODERMES	0	0	0	0	0.0	0
DIVERS	0	5	0	0	325.0	324.970753
TOTAL	458	402	376	164	90991.8	16720.9

BIOMASSE (ppsc)						
Annélides	0	0.002	0	0	0.1300	0.1299883
Mollusques	0.048	0.026	0.05	0.011	8.7742	2.42577117
Crustacés	0.917	0.945	0.499	0.247	169.5047	43.9857567
Echinodermes	0	0	0	0	0.0000	0
Divers	0	0.004	0	0	0.2600	0.2599766
TOTAL	0.965	0.977	0.549	0.258	178.67	45.31

RICHESSSE SPECIFIQUE						
Annélides	0	1	0	0	0.3	0.5
Mollusques	2	2	1	2	1.8	0.5
Crustacés	1	1	1	1	1.0	0
Echinodermes	0	0	0	0	0.0	0
Divers	0	2	0	0	0.5	1
TOTAL	3	6	2	3	3.5	1.7

ANNEXE 4 (suite): Prélèvements estran du Pyla

DATE: 17/05/2003
STATION: Estrans du Pyla

PROF.: Méditerranée inférieure

BIOTOPE: SABLES

Surface (2 benes): 0.045 Benne Eckman

Par 2 benes

Allées : LATITUDE	Banc d'Arguin 44°36'5331				Moineaux 44°36'7570				Merles 44°36'8590				Hirondelles 44°37'00				Moy (m ²)	ES (m ²)
	#a	#b	#c	#d	#a	#b	#c	#d	#a	#b	#c	#d	#a	#b	#c	#d		
Annélides																		
<i>Malacoceros fuliginosus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1.4	1.3888889
<i>Nephtys</i>	0	0	0	1	0	2	3	0	4	0	0	1	0	0	0	2	18.1	7.09104518
<i>Ophelia neglecta</i>	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	4.2	2.23951604
<i>Phyllodoceidae sp</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.4	1.3888889
<i>Spio filicornis</i>	0	0	0	0	0	0	1	0	0	2	0	0	0	0	0	0	4.2	3.02169794
Mollusques																		
Cardiidae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	2.8	1.89758348
Macridae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1.4	1.3888889
<i>Nassarius reticulatus</i>	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	1	0	0	0	0	0	6.9	5.63599178
<i>Tellina tenuis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1.4	1.3888889
Crustacés																		
<i>Bathyporeia sarsi</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.4	1.3888889
<i>Bathyporeia sp</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1.4	1.3888889
<i>Eurydice pulchra</i>	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.4	1.3888889
<i>Gastrosaccus spinifer</i>	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.4	1.3888889
<i>Haustorium arenarium</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	4	4	4	13.9	7.8239371
<i>Hippomedon denticulatus</i>	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.4	1.3888889
<i>Urothoe pulchella</i>	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	5.6	2.48451997
Echinodermes																		
Divers																		
Némertes	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.4	1.3888889

ANNELIDES	1	0	0	1	0	2	5	0	4	2	0	3	0	1	0	2	11.1	6.41500299
MOLLUSQUES	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	1	0	1	2	1	0	0.0	0
CRUSTACES	1	0	0	1	0	1	2	0	1	0	0	0	0	3	4	6	11.1	6.41500299
ECHINODERMES	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0	0
DIVERS	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0	0
TOTAL	2	0	0	2	0	4	7	4	5	2	1	3	1	6	5	8	22.2	12.8

BIOMASSE (ppsc)																		
Annélides	0.003	0	0	0.011	0	0.008	0.004	0	0.013	0.001	0	0.015	0	0.018	0	0.008	0.0778	0.05773503
Mollusques	0	0	0	0	0	0	0	0.319	0	0	0.093	0	1E-04	0.036	1E-04	0	0.0000	0
Crustacés	0.00005	0	0	5E-05	0	5E-05	0.001	0	5E-05	0	0	0	0	0.01	0.009	0.015	0.0006	0.00032075
Echinodermes	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0000	0
Divers	0	0	0	0	0	0.002	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0000	0
TOTAL	0.00305	0	0	0.0111	0	0.0101	0.005	0.319	0.013	0.001	0.093	0.015	1E-04	0.064	0.009	0.023	0.08	0.06

RICHESSSE SPECIFIQUE																		
Annélides	1	0	0	1	0	1	3	0	1	1	0	3	0	1	0	1	0.5	0.57735027
Mollusques	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	2	1	0	0.0	0
Crustacés	1	0	0	1	0	1	2	0	1	0	0	0	0	2	1	3	0.5	0.57735027
Echinodermes	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0	0
Divers	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0	0
TOTAL	2	0	0	2	0	3	5	1	2	1	1	3	1	5	2	4	1.0	1.2

ANNEXE 5: Prélèvements à la drague (abondances, richesse spécifique)

			22-mai-03 CHENAL P. D31	22-mai-03 CHENAL P. D32	22-mai-03 CHENAL P. D33	27-mai-03 CHENAL P. D34	27-mai-03 CHENAL P. D35	27-mai-03 CHENAL P. D36	27-mai-03 BERNET D37	27-mai-03 BERNET D38	27-mai-03 BERNET D39	
			a b /m2	a b /m2	a b /m2	a b /m2	a b /m2	a b /m2	a b /m2	a b /m2	a b /m2	
Mollusques	Gastéropodes	Crepidula fornicata	0 2	0.01		0 2	0.01					
		Cyclope neritea										
		Gibbula umbilicalis	31 0	0.53		1 31	0.12		0 1	0.00	1 0	0.01
		Nassarius reticulatus										
	Bivalves	Barnea candida				0 10	0.04					
		Cerastoderma edule										
		Crassostrea gigas										
		Ensis siliqua		1 2	0.02	0 2	0.01					
		Macra glauca		0 1	0.00				1 0	0.00	3 0	0.02
		Mytilus edulis	350 85	6.55		54 213	1.08				3 0	0.02
		Ruditapes philippinarum									0 1	0.00
		Solen marginatus										
		Couteau										
Annélides	Polychètes											
Arthropodes	Crustacés	Décapodes										
		Atelecyclus undecimdentatus	2 2	0.05		2 3	0.02		1 0	0.01	1 0	0.01
		Carcinus maenas										
		Clibanarius erythropus										
		Crangon crangon										
		Diogenes pugilator										
		Liocarcinus holisatus	2 5	0.06	1 3	0.02	0 1	0.01			1 0	0.01
		Liocarcinus arcuatus	1 1	0.02				1 0	0.00		1 1	0.01
		Macropodia rostrata	0 9	0.05							0 2	0.00
		Portunus latipes			0 1	0.00						
		Xantho incisus				1 0	0.01					
		Xantho pilipes	0 2	0.01								
Echinodermes	Echinidés	Echinocardium cordatum			1 0	0.01						
		Psammechinus miliaris	0 1	0.01								
	Astéridés	Asterias rubens										
	Ophiuridés											
Tuniciers		Asciidiella edspersa										
		Ciona intestinalis										
		Styela clava										
		Ascidie du Pacifique										
ABONDANCE MOYENNE (Ind m²)			7.31	0.05	0.03	1.27	0.00	0.01	0.01	0.05	0.01	
RICHESSSE SPECIFIQUE			9.00	4.00	3.00	6.00	1.00	1.00	2.00	6.00	2.00	
MOLLUSQUES			3.00	2.00	1.00	4.00	0.00	0.00	2.00	3.00	1.00	
ANNELIDES			0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
CRUSTACÉS			5.00	2.00	1.00	2.00	1.00	1.00	0.00	3.00	1.00	
ECHINODERMES			1.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
DIVERS			0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
			9.00	4.00	3.00	6.00	1.00	1.00	2.00	6.00	2.00	

ANNEXE 5 (suite): Prélèvements à la drague (biomasses)

				22-mai-03 CHENAL P. D31			22-mai-03 CHENAL P. D32			22-mai-03 CHENAL P. D33			27-mai-03 CHENAL P. D34			27-mai-03 CHENAL P. D35			27-mai-03 CHENAL P. D36			27-mai-03 BERNET D37			27-mai-03 BERNET D38			27-mai-03 BERNET D39												
				a	b	/m2	a	b	/m2	a	b	/m2	a	b	/m2	a	b	/m2	a	b	/m2	a	b	/m2	a	b	/m2	a	b	/m2	a	b	/m2							
Mollusques	Gastéropodes	Crepidula fornicata	Crépidule	0	5	0.03							0	4	0.01																									
		Cyclope neritica	Cyclonasse																																					
		Gibbula umbilicatis	Gibbule ombiliquée																																					
	Nassarius reticulatus	Nasse réticulée	40	0	0.69							2	67	0.25							0	11	0.03				3	0	0.02											
	Bivalves	Barnea candida	Barnée										0	5	0.02																									
		Cerastoderma edule	Coque																																					
		Crassostrea gigas	Huitre japonaise																																					
		Ensis siliqua	Couteau																																					
		Mytilus edulis	Moule	5262	1799	101.69	42	38	0.55	0	49	0.32				813	3192	16.28				12	0	0.06				36	0	0.18	83	0	0.42	0	18	0.03				
	Ruditapes philippinarum	Palourde japonaise																																						
Solen marginatus	Couteau																																							
Annélides	Polychètes																																							
Arthropodes	Crustacés	Décapodes	Ateleyculus undecimdentatus	Crabe de sable	75	20	1.42							50	138	0.79				34	0	0.25				40	0	0.20												
			Carcinus maenas	Crabe vert																																				
			Clibanarius erythropus	Pagure																																				
			Crangon crangon	Crevette grise																																				
			Diogenes pugilator	Pagure																																				
			Liocarcinus holtsatus	Fausse étrille	8	26	0.30	4	18	0.12	0	6	0.04				9	0	0.04										1	0	0.01	4	7	0.04	0	9	0.02			
			Liocarcinus arcuatus	Etrille arquée	4	2	0.08																																	
			Macropodia rostrata		0	33	0.20																																	
			Portunus latipes					0	6	0.03																														
			Xantho incisus											4	0	0.02																								
			Xantho pilipes	Xanthe	0	5	0.03																																	
			Echinodermes	Echinidés	Echinocardium cordatum	Oursin de sable							43	0	0.29																									
					Psammechinus miliaris	Oursin	0	12	0.07																															
					Asterias rubens	Etoile commune																																		
			Tuniciers		Ascidia edspersa																																			
Ciona intestinalis																																								
Styela clava	Ascidie du Pacifique																																							
BIOMASSE MOYENNE (gPF m⁻²)				104.51			0.76			0.65			17.38			0.04			0.25			0.09			0.87			0.05												
RICHESSSE SPECIFIQUE				9.00			4.00			3.00			6.00			1.00			1.00			2.00			6.00			2.00												
MOLLUSQUES				3.00			2.00			1.00			4.00			0.00			0.00			2.00			3.00			1.00												
ANNELIDES				0.00			0.00			0.00			0.00			0.00			0.00			0.00			0.00			0.00												
CRUSTACES				5.00			2.00			1.00			2.00			1.00			1.00			1.00			3.00			1.00												
ECHINODERMES				1.00			0.00			1.00			0.00			0.00			0.00			0.00			0.00			0.00												
DIVERS				0.00			0.00			0.00			0.00			0.00			0.00			0.00			0.00			0.00												
				9.00			4.00			3.00			6.00			1.00			1.00			2.00			6.00			2.00												