

La faune benthique du banc de Bernet : synthèse 2000-2019



Juin 2020

X. de MONTAUDOUIN

Laboratoire EPOC (UMR 5805) - Station Marine Arcachon - Université de Bordeaux
Equipe ECOBIOC/Plateforme biodiversité

1. Introduction

La Mairie de Lège-Cap Ferret souhaite pouvoir réaliser des travaux de restauration et de consolidation de la dune de la Pointe du Cap Ferret. Si de nombreux rechargements ont été effectués dans le passé, l'objectif est aujourd'hui de régulariser ces travaux et de disposer d'un programme opérationnel de gestion pluriannuelle pour les 10 ans à venir.

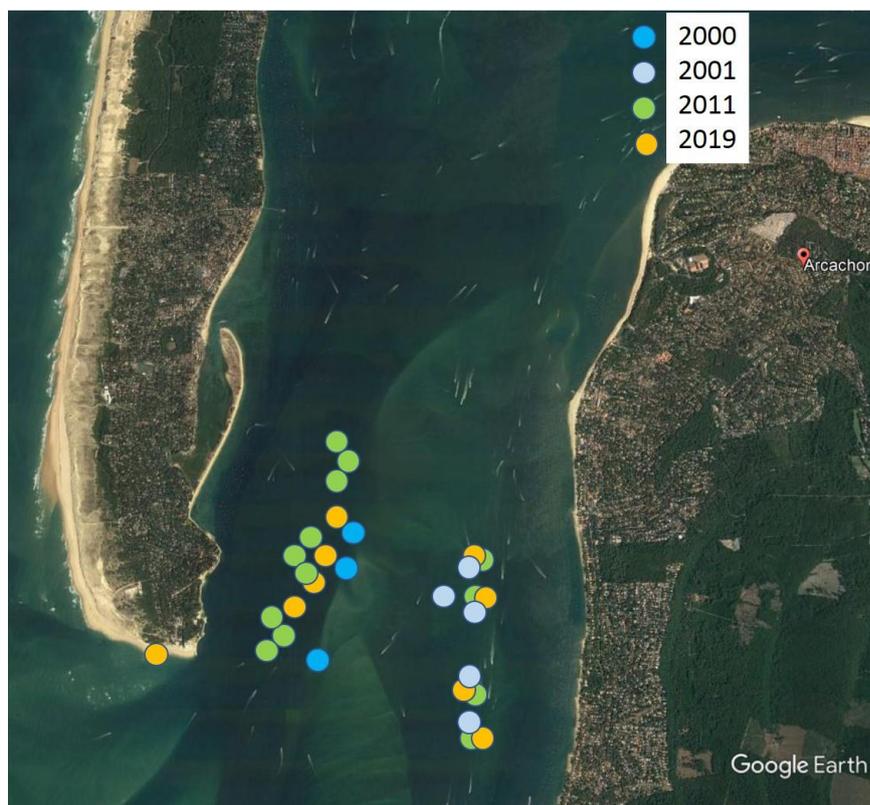


Figure 1 : Zones de prélèvement de la macrofaune et de la mégafaune benthiques des flancs Est et Ouest du Banc de Bernet, sur 3 périodes. Une station de la pointe du Cap Ferret a également été ajoutée.

Le laboratoire EPOC a été sollicité pour effectuer une expertise sur la faune benthique concernant les zones potentielles d'extraction des sables. Dans la suite de ce que le Syndicat Intercommunal du Bassin d'Arcachon (SIBA) réalise déjà en termes notamment d'engraisement des plages sur la côte du

Pyla, le projet prévoit une extraction sur le banc du Bernet, de

300 000 m³ la première année, puis la moitié tous les 2 ans (en phase avec les rechargements du Pyla). **En concertation avec le SIBA, l'étude consiste à décrire la faune benthique des flancs Est et Ouest du Banc de Bernet, en reprenant les études précédentes comparables entre elles (Figure 1).** Si le flanc Est du banc de Bernet est régulièrement suivi depuis 2001 (de Montaudouin et al. 2019b), les données concernant le flanc Ouest sont plus parcellaires. Au final, trois périodes ont été retenues : 1) **2000-01** (de Montaudouin 2000, de Montaudouin and Raigné 2001) ; 2) **2011** (de Montaudouin et al. 2011, de Montaudouin et al. 2012) ; et enfin **2019** (de Montaudouin 2019, de Montaudouin et al. 2019b) où nous avons ajouté également l'une des zones intertidales de refoulement prévu (pointe du Cap Ferret).

2. Méthodologie

Echantillonnage

Les sites d'étude regroupent des biotopes similaires dont les caractéristiques ont nécessité des stratégies (engins et effort) d'échantillonnage adaptées, drague à coquilles pour la mégafaune et benne Van Veen ou Eckman avec plongeurs pour la macrofaune (**Figure 2**). Les campagnes de prélèvement en bateau se sont déroulées comme suit :

- Bernet Est
 - Avril 2001
 - Mai 2011
 - Mai 2019
- Bernet Ouest
 - Novembre 2000
 - Novembre 2011
 - Mai 2019 (incluant Pointe Cap Ferret)



Figure 2 : Prélèvements à la drague à coquilles (à gauche) et à la benne Van Veen (à droite)

L'étude proposée par le laboratoire consiste en une description qualitative et quantitative de la macrofaune benthique des zones concernées par les travaux. Cette étude a intégré les trois paramètres fondamentaux décrivant la structure des peuplements :

- La richesse spécifique
- L'abondance
- La biomasse

- Les paramètres quantitatifs (abondance, biomasse et richesse spécifique de la macrofaune) ont été analysés à partir de prélèvements à la benne Van Veen (0,1 m²) (**Figure 2**) ou Eckman ((2 x) 0.0225 m²), avec un effort et des engins variables selon site et année (**Tableau 1**).

Tableau 1 : Engin et effort d'échantillonnage pour les prélèvements de macrofaune (bennes Van Veen ou Eckman) et de la mégafaune (drague à coquilles)

| <i>Site</i> | <i>Année</i> | <i>Engin</i> | <i>Nombre stations</i> | <i>Nombre total d'échantillons</i> | <i>Médiane</i> |
|---------------------|--------------|--------------|------------------------|------------------------------------|------------------|
| Bernet Est | 2001 | Eckman | 5 | 10 | 340-360 |
| | | Drague | 6 | 6 | |
| | 2011 | Eckman | 4 | 16 | 315-356 |
| | | Drague | 6 | 6 | |
| | 2019 | Van Veen | 4 | 8 | 334-365 |
| | | Drague | 6 | 6 | |
| Bernet Ouest | 2001 | Eckman | 3 | 12 | Sables grossiers |
| | | Drague | 5 | 5 | |
| | 2011 | Van Veen | 4 | 16 | 355-420 |
| | | Drague | 8 | 8 | |
| | 2019 | Van Veen | 9 | 18 | 360-510 |
| | | Drague | 9 | 9 | |
| | | Estran | 1 | 4 | 350-460 |

Les prélèvements ont été tamisés sur maille de 1 mm. Les échantillons ont été formolés (4%) et colorés au rose Bengale. 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 au four pendant 4 h à 450°C. Le PSSC correspond au poids sec de matière organique.

- Chaque station a fait l'objet d'une analyse granulométrique, la médiane seule étant reportée dans cette étude (Tableau 1). Les cinq premiers cm de sédiments ont donc été

prélevés à la benne. Le sédiment a ensuite été tamisé sur colonne de tamis humide et la médiane granulométrique a été déterminée.

- Afin de prélever les espèces plus rares et de grande taille (mégafaune), des traicts de drague ont été effectués sur toutes les stations (**Tableau 1**).
- Les stations intertidales (Cap Ferret 2019) ont été échantillonnées à pieds par le SIBA, à raison de 2 quadrats de 15 cm x 15 cm x 15 cm par station (6 mai 2019).

Analyse des données

Une matrice comprenant les 7 stations/années (c'est-à-dire Bernet Est et Ouest sur 3 années, ainsi que la zone intertidale de la pointe du Cap Ferret en 2019) et les 54 espèces échantillonnées à la benne (**macrofaune**) a été construite à partir des abondances transformées en $\log(x+1)$. Une analyse des correspondances a été réalisée, permettant de visualiser la « distance » entre stations/années et de repérer les espèces les plus caractéristiques, contribuant à plus de 2 fois l'inertie moyenne théorique d'une espèce ($= 2 \times [100\% \text{ d'inertie}/54 \text{ espèces}]$). Nous avons utilisé cette méthode graphique pour 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 peuplements benthiques similaires seront proches.

Une seconde analyse des correspondances a été réalisée sur la **mégafaune** benthique (faune capturée à la drague).

3. Résultats et discussion

a. Sédiments

Les flancs Est et Ouest du banc de Bernet sont constitués de sables moyens, le flanc Ouest pouvant afficher des médianes granulométriques un peu plus élevées, témoins de courants certainement plus forts.

b. Macrofaune benthique

- Analyse qualitative des peuplements
 - L'analyse des correspondances réalisée avec les 54 espèces illustre la plus ou moins grande similarité entre les peuplements de la macrofaune benthique sur la base de l'abondance (transformée en log) des espèces. Elle permet de discriminer les deux sites, Est et Ouest, l'estran 2019 étant inclus dans le nuage de stations de Bernet Ouest (**Figure 3**).

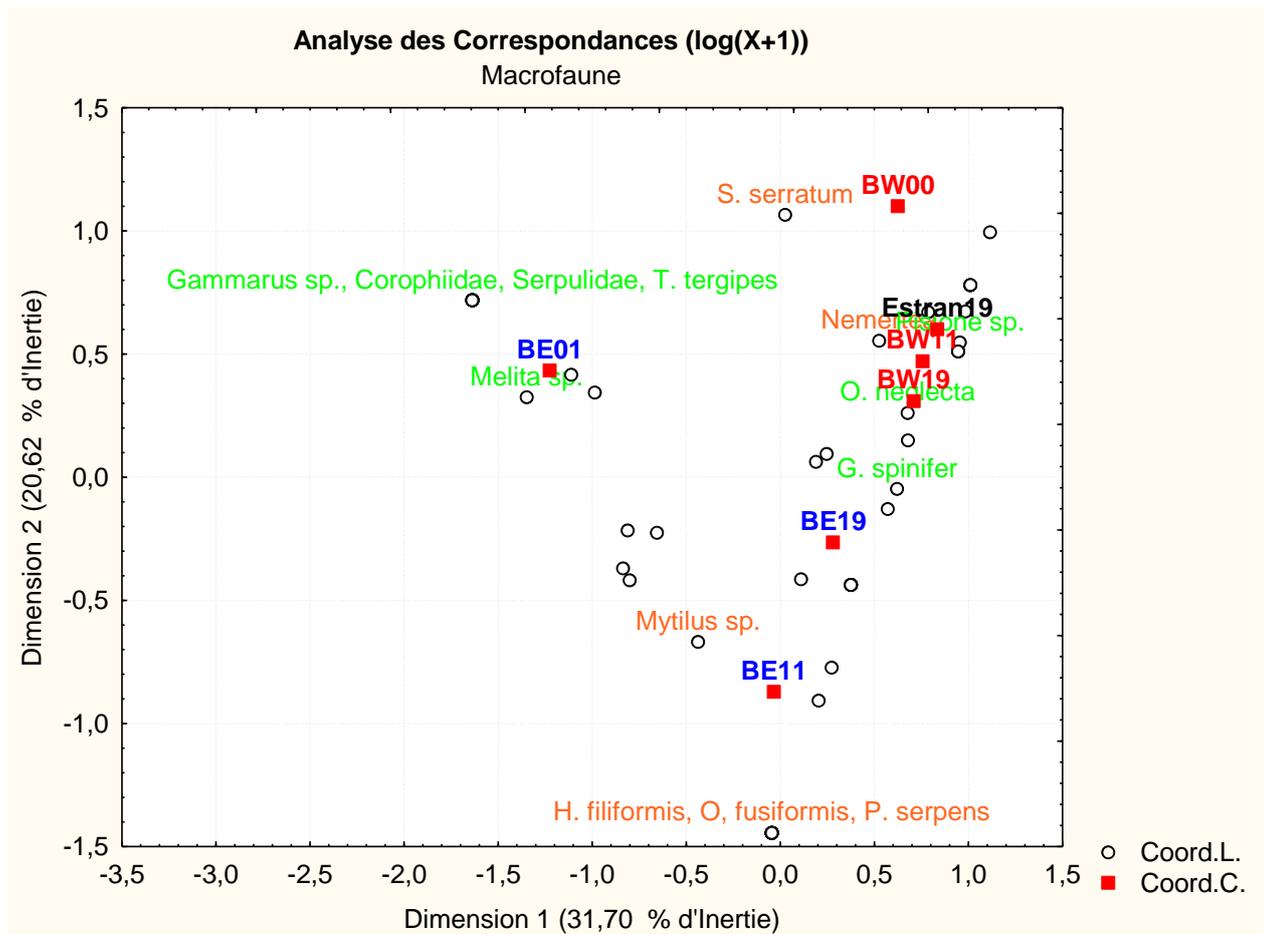


Figure 3 : Analyse des correspondances projetant les stations sur un plan en fonction de leur composition faunistique. Deux stations plus proches sur ce plan sont plus similaires en termes de structure de peuplement. Les espèces contributives sont indiquées en vert pour l'axe 1 et en orange pour l'axe 2. **BE** : Bernet Est, **BW** : Bernet Ouest. L'année est indiquée avec la station (BE01 : Bernet Est, 2001, etc.)

| | Bernet Est | Bernet West | Estran |
|------------------------------------|------------|-------------|--------|
| <i>Haustorius arenarius</i> | 0,0 | 0,0 | 23,6 |
| <i>Eurydice naylori</i> | 0,9 | 1,2 | 22,2 |
| <i>Gastrosaccus spinifer</i> | 58,0 | 28,4 | 16,7 |
| <i>Nephtys cirrosa</i> | 38,9 | 10,1 | 11,1 |
| <i>Urothoe brevicornis</i> | 17,8 | 6,9 | 9,7 |
| Nemertea | 4,1 | 17,1 | 6,9 |
| <i>Ophelia neglecta</i> | 6,2 | 7,8 | 6,9 |
| <i>Hippomedon denticulatus</i> | 9,8 | 10,3 | 1,4 |
| <i>Scolelepis squamata</i> | 0,8 | 0,0 | 1,4 |
| <i>Pisione</i> sp. | 0,0 | 56,2 | 0,0 |
| <i>Bathyporeia</i> spp. | 56,3 | 4,5 | 0,0 |
| <i>Sphaeroma serratum</i> | 3,0 | 3,9 | 0,0 |
| <i>Goniada maculata</i> | 0,0 | 3,8 | 0,0 |
| <i>Natotropis swammerdamei</i> | 6,4 | 0,7 | 0,0 |
| <i>Echinocardium cordatum</i> | 0,0 | 0,4 | 0,0 |
| <i>Leucothoe lilljeborgi</i> | 0,0 | 0,4 | 0,0 |
| Protodrilidae | 0,0 | 0,4 | 0,0 |
| <i>Tellina tenuis</i> | 26,0 | 0,2 | 0,0 |
| <i>Megaluropus agilis</i> | 2,3 | 0,2 | 0,0 |
| <i>Asterias rubens</i> | 0,0 | 0,2 | 0,0 |
| Bivalvia | 0,0 | 0,2 | 0,0 |
| <i>Lumbrinereis</i> sp. | 0,0 | 0,2 | 0,0 |
| Plathelminthe | 0,0 | 0,2 | 0,0 |
| <i>Mytilus</i> sp. | 224,4 | 0,0 | 0,0 |
| <i>Melita</i> sp. | 132,8 | 0,0 | 0,0 |
| <i>Tergipes tergipes</i> | 14,8 | 0,0 | 0,0 |
| <i>Diogenes pugilator</i> | 14,5 | 0,0 | 0,0 |
| <i>Nassarius reticulatus</i> | 9,1 | 0,0 | 0,0 |
| <i>Gammarus</i> sp. | 8,9 | 0,0 | 0,0 |
| <i>Owenia fusiformis</i> | 5,6 | 0,0 | 0,0 |
| Corophiidae | 4,4 | 0,0 | 0,0 |
| <i>Mactra glauca</i> | 3,4 | 0,0 | 0,0 |
| Syllidae | 3,3 | 0,0 | 0,0 |
| Serpulidae | 3,0 | 0,0 | 0,0 |
| <i>Sabellaria spinulosa</i> | 1,9 | 0,0 | 0,0 |
| <i>Heteromastus filiformis</i> | 1,9 | 0,0 | 0,0 |
| <i>Poecilochaetus serpens</i> | 1,9 | 0,0 | 0,0 |
| <i>Littorina littorea</i> | 1,7 | 0,0 | 0,0 |
| <i>Atelecyclus undecimdentatus</i> | 1,5 | 0,0 | 0,0 |
| <i>Ophiura ophiura</i> | 1,5 | 0,0 | 0,0 |
| <i>Paleanotus debilis</i> | 1,5 | 0,0 | 0,0 |
| <i>Pinnotheres pisum</i> | 1,5 | 0,0 | 0,0 |
| <i>Apherusa ovalipes</i> | 0,9 | 0,0 | 0,0 |
| <i>Cerastoderma edule</i> | 0,9 | 0,0 | 0,0 |
| <i>Magelona mirabilis</i> | 0,9 | 0,0 | 0,0 |
| <i>Malacoceros fuliginosus</i> | 0,9 | 0,0 | 0,0 |
| <i>Phoronis psammophiles</i> | 0,9 | 0,0 | 0,0 |
| Polynoidae | 0,9 | 0,0 | 0,0 |
| <i>Spio decoratus</i> | 0,9 | 0,0 | 0,0 |
| Anthozoa | 0,8 | 0,0 | 0,0 |
| Oligochaeta | 0,8 | 0,0 | 0,0 |
| <i>Gibbula umbilicalis</i> | 0,4 | 0,0 | 0,0 |
| <i>Kurtiella bidentata</i> | 0,4 | 0,0 | 0,0 |
| Phyllodoctidae | 0,4 | 0,0 | 0,0 |

- D'avantage de variabilité temporelle est observée à Bernet Est (= les points sont plus dispersés sur le plan (**Figure 3**)). Cela est lié à l'apparition très ponctuelle (dans le temps et dans l'espace) de petites colonies de moules (*Mytilus* spp.) attirant avec elles un cortège d'espèces caractéristiques. De ce fait, la richesse spécifique de Bernet Est est plus élevée : 44 espèces, contre 21 à Bernet Ouest et seulement 9 sur l'estran. Il faut cependant noter que l'effort d'échantillonnage sur estran a été beaucoup plus faible par rapport à celui réalisés autour du Banc de Bernet (une seule année (**Tableau 1**)).
- De manière générale, un groupe de 7 espèces est commun sur les 3 sites (Bernet Est, Ouest et estran) et forme un cortège classique pour ces milieux océaniques peu profonds de sables moyens à fort hydrodynamisme (**Tableau 2**) (Blanchet 2004).

Tableau 2 : Abondance (ind/m²) des espèces de la macrofaune benthique, en ordre décroissant pour l'estran du Cap Ferret. En gris, 7 espèces communes aux 3 sites.

- Analyse quantitative des peuplements
 - Sur l'ensemble des sites, l'abondance est généralement comprise entre 50 et 300 ind/m², ce qui est faible mais normal dans ce type de milieu (**Figure 4**). Ces abondances peuvent sporadiquement présenter des pics à plus de 400, voire 1000 ind/m², le plus souvent à l'occasion de l'installation fugace de petits tapis de moules, comme montré depuis 2001 (de Montaudouin et al. 2019b). Le flanc Est, d'une manière générale, abrite plus de mollusques.
 - Il existe une grande variabilité au niveau des valeurs de biomasses mais, en absence de moules (comme à Bernet Est en 2001), celles-ci sont globalement faibles (<2 gPSSC/m²) (**Figure 4**).
 - Le nombre d'espèces moyen par échantillon est globalement petit (entre 1 et 7 selon les années et les sites, et est plus important à Bernet Est, notamment du fait des mollusques (**Figure 4**).

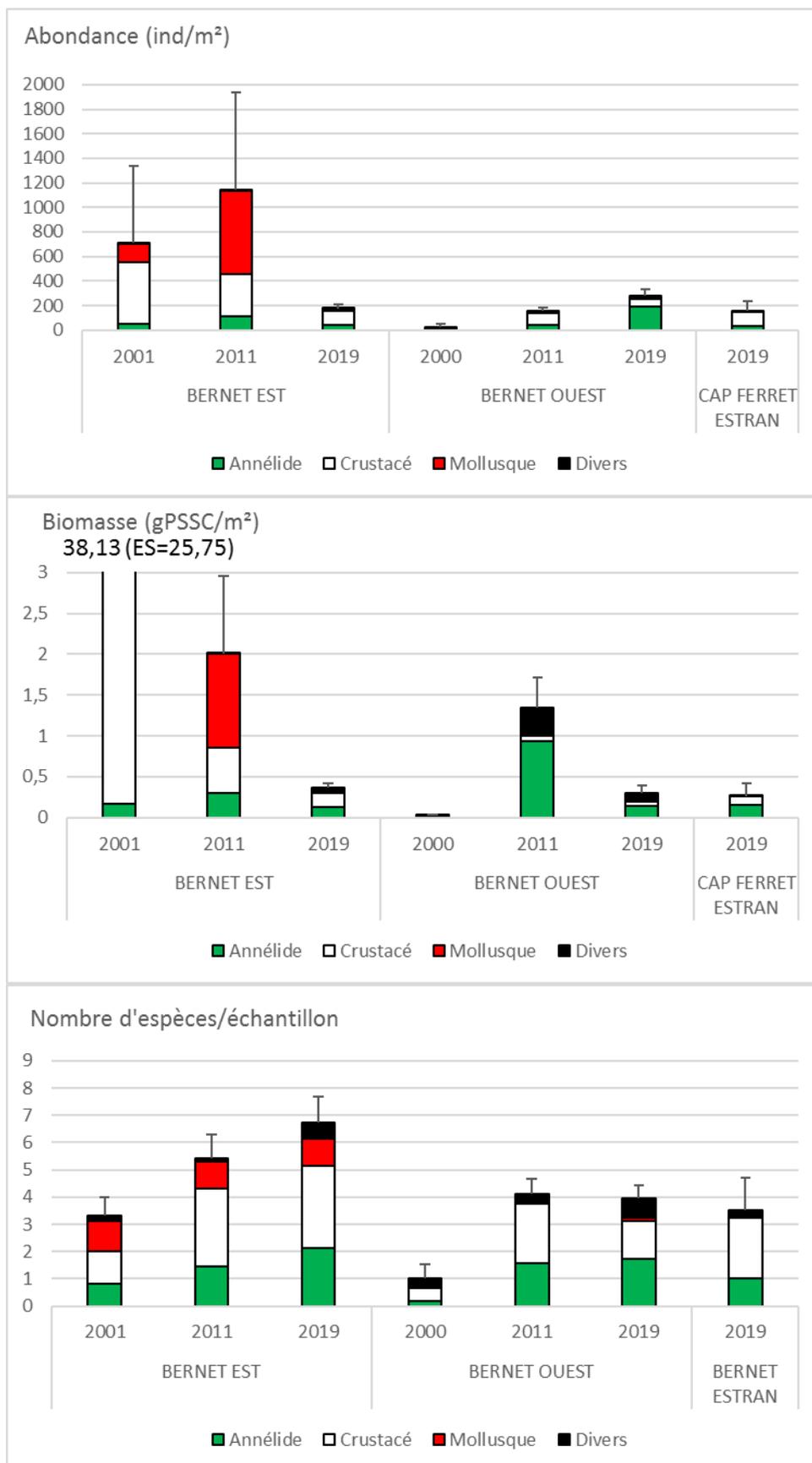


Figure 4 : Abondance (ind/m²), biomasse (gPSSC/m²) et richesse spécifique (par échantillon) moyennes (+1 erreur standard) de la macrofaune benthique.

c. Mégafaune benthique

- Analyse qualitative des peuplements
 - L'analyse des correspondances réalisée avec les 19 espèces présentes illustre la plus ou moins grande similarité entre les peuplements de la mégafaune benthique sur la base de l'abondance (transformée en log) des espèces. Elle permet de discriminer distinctement les deux flancs du banc, Est et Ouest (**Figure 5**).

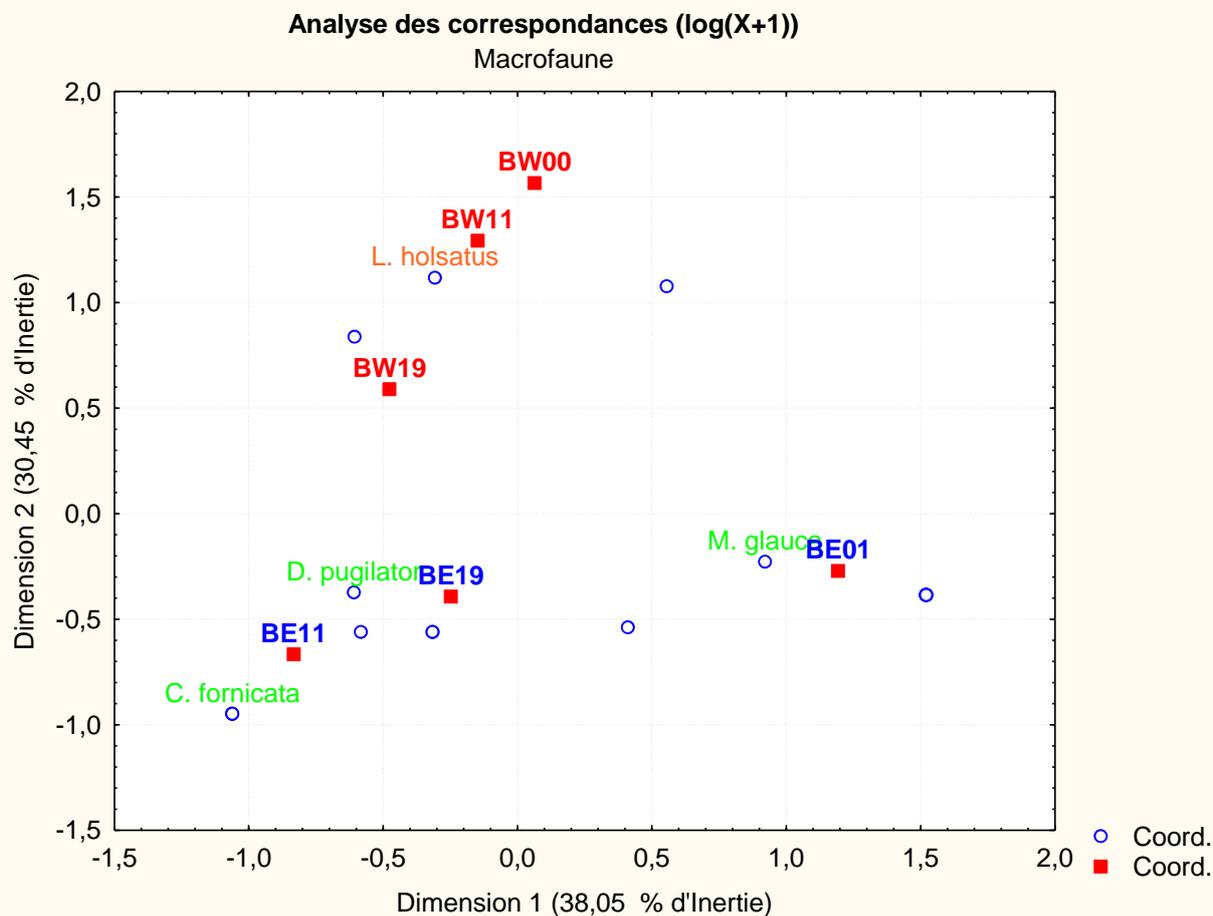


Figure 5 : Analyse des correspondances projetant les stations sur un plan en fonction de leur composition faunistique. Deux stations plus proches sur ce plan sont plus similaires en termes de structure de peuplement. Les espèces contributives sont indiquées en vert pour l'axe 1 et en orange pour l'axe 2. **BE : Bernet Est, **BW** : Bernet Ouest. L'année est indiquée avec la station (BE01 : Bernet Est, 2001, etc.)**

- Le nombre total d'espèces est plus élevé sur le flanc Est (18 espèces contre 6 espèces sur le flanc Ouest)
- Comme pour la macrofaune, d'avantage de variabilité est notée pour la mégafaune sur le flanc Est, avec sur la droite de la **Figure 5** des stations avec des moules (seulement en 2001) et des grandes mactres.
- La présence de crépidules en 2011 sur le flanc Est, espèce à potentiel invasif, n'est pas inquiétante car les colonies ne se développeront pas dans ce type d'habitat (de Montaudouin et al. 2019a).
- Cinq espèces très communes ont été trouvées en commun sur les 2 flancs du banc de Bernet (**Tableau 3**).

| Nb ind/100 m ² | Bernet Est | Bernet West |
|------------------------------------|------------|-------------|
| <i>Mactra glauca</i> | 4,7 | 0,2 |
| <i>Diogenes pugilator</i> | 1,9 | 0,5 |
| <i>Nassarius reticulatus</i> | 0,8 | 0,1 |
| <i>Crepidula fornicata</i> | 0,8 | 0,0 |
| <i>Liocarcinus holsatus</i> | 0,3 | 1,8 |
| <i>Mytilus</i> sp. | 0,2 | 0,0 |
| <i>Donax trunculus</i> | 0,1 | 0,2 |
| <i>Atelecyclus undecimdentatus</i> | 0,1 | 0,0 |
| <i>Echinocardium cordatum</i> | 0,1 | 0,0 |
| <i>Callista chione</i> | 0,1 | 0,0 |
| <i>Spiropagurus elegans</i> | 0,1 | 0,0 |
| <i>Ensis siliqua</i> | 0,1 | 0,0 |
| <i>Ophiura ophiura</i> | 0,0 | 0,0 |
| <i>Maja brachydactyla</i> | 0,0 | 0,0 |
| <i>Necora puber</i> | 0,0 | 0,0 |
| <i>Calliactis parasitica</i> | 0,0 | 0,0 |
| <i>Ostrea edulis</i> | 0,0 | 0,0 |
| <i>Chamelea gallina</i> | 0,0 | 0,0 |
| <i>Asterias rubens</i> | 0,0 | 0,3 |

Tableau 3 : Abondance (ind/100 m²) des espèces de la mégafaune benthique, en ordre décroissant pour Bernet Est. En bleu, 5 espèces communes aux 2 sites.

- Analyse quantitative des peuplements
 - Comme pour la macrofaune, l'abondance varie d'une année à l'autre mais reste sous les 20 ind/100 m² (**Figure 5**).
 - La mégafaune du flanc Est, comme la macrofaune, présente des abondances en mollusques plus importantes que sur le flanc Ouest.

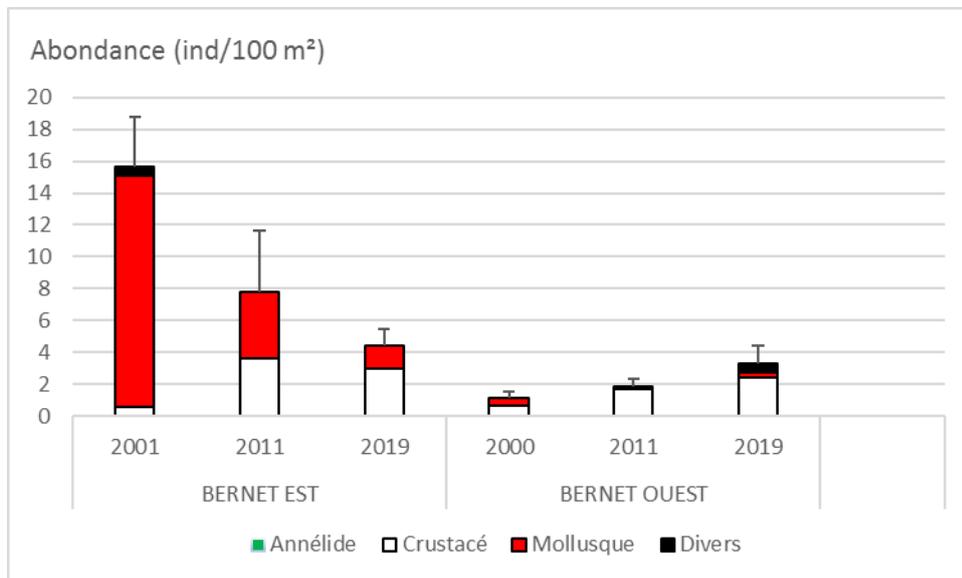


Figure 5 : Abondance moyenne (ind/100 m²) de la mégafaune benthique (+1 erreur standard)

4. Conclusions

- L'ensemble de la zone prospectée abrite une faune caractéristique des milieux océaniques peu profonds, de sables moyens, soumis à un intense hydrodynamisme.
- Cette faune (macro- et mégafaune) est caractérisée par des abondance, biomasse et richesse spécifique faibles.
- A une échelle plus fine, une légère distinction peut être observée entre les peuplements (macro- et mégafaune) des flancs Est et Ouest, ceux du flanc Ouest présentant une richesse moindre (dans un contexte, comme nous venons de le rappeler, de diversité faible).
- Aucune espèce prélevée n'est considérée comme rare, menacée ou protégée.
- La seule espèce exotique identifiée (la crépidule) ne pourra s'installer durablement dans ce milieu qui lui est naturellement défavorable.
- Le recul acquis aujourd'hui sur les études scientifiques concernant le flanc Est (de Montaudouin et al. 2019) permet de dire que les travaux de dragage ont peu ou pas d'incidence sur la macrofaune benthique, les espèces présentes ayant un fort potentiel de recolonisation. En revanche, il existe une suspicion d'atteinte à certaines populations de la mégafaune, notamment les mactres. Cet aspect est difficile à démontrer car l'échantillonnage est très déséquilibré, avec une seule année échantillonnée avant travaux et 16 années après. Il est seulement possible de dire que la densité de mactre échantillonnée en 2001 n'a jamais été atteinte depuis. Il est donc recommandé de draguer toujours précisément sur les mêmes zones, d'une année à l'autre.
- Concernant les sites de dépôt de sable potentiels, l'estran du Cap Ferret abrite une faune benthique typique des plages océanes à fort hydrodynamisme. La recolonisation sera rapide et relativement indépendante de la saison des travaux. En revanche, au Pyla, le maintien des récifs d'hermelles et de leur biodiversité associée est certainement plus lié à la période de travaux qui doit être le plus possible « dans l'hiver », comme actuellement.
- Les faibles biomasses présentes sur les deux flancs du banc de Bernet, ainsi que la prise en considération du fort pouvoir recolonisateur des espèces présentes, permettent

de conclure que l'impact trophique de la perte de faune sur les échelons supérieurs est négligeable (de Montaudouin et al. 2019).

- Ces conclusions ne préjugent pas d'éventuels effets liés aux matières en suspension ou au bruit. La période hivernale, caractérisée par des températures intra-bassins plus faibles que les températures océaniques, n'est cependant pas une période de migration pour la plupart des espèces venant se nourrir ou se reproduire.

REFERENCES

- Blanchet, H. 2004. Structure et fonctionnement des peuplements benthiques du Bassin d'Arcachon. PhD thesis. University Bordeaux 1.
- de Montaudouin, X. 2019. Protocole et résultats bruts "macrofaune-mégafaune" - Bernet 2019. Laboratoire EPOC, Station Marine - Ville de Lège Cap Ferret, Arcachon.
- de Montaudouin, X. 2000. Etat initial des communautés benthiques du banc de Bernet et des chenaux du Ferret et du Pyla. Laboratoire d'Océanographie Biologique and SIBA.
- de Montaudouin, X., H. Blanchet, et B. Hippert. 2019a. Relationship between invasive slipper limpet *Crepidula fornicata* and benthic megafauna structure and diversity. Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom.
- de Montaudouin, X., S. Heliot, N. Lavesque, et L. Costes. 2019b. Rechargement et restauration des plages du Pyla sur Mer : impact sur les peuplements benthiques (année 16). UMR 5805, Station Marine d'Arcachon - Syndicat Intercommunal du Bassin d'Arcachon, Arcachon.
- de Montaudouin, X., N. Ocelli, B. Gouillieux, et N. Lavesque. 2012. Etude de la faune benthique de 5 sites du bassin d'Arcachon. UMR 5805, Station Marine d'Arcachon - Syndicat Intercommunal du Bassin d'Arcachon, Arcachon.
- de Montaudouin, X., et H. Raigné. 2001. Rechargement et restauration des plages du Pyla sur Mer : impact sur les peuplements benthiques. Laboratoire d'Océanographie Biologique - SOGREAH, Arcachon.
- de Montaudouin, X., B. Vébret, et N. Lavesque. 2011. Rechargement et restauration des plages du Pyla sur Mer : impact sur les peuplements benthiques (année 8). UMR 5805, Station Marine d'Arcachon - Syndicat Intercommunal du Bassin d'Arcachon, Arcachon.