

# Rapport final

## OBSERVATIONS SUR LES SECTEURS CONCHYLICOLES DE LA BAIE DES VEYS ET DE BLAINVILLE-SUR-MER DES ESPECES NON INDIGENES (OVVENI)

### Financeurs :



UNION EUROPÉENNE

Fonds Européen Agricole pour le Développement Rural  
L'Europe investit dans les zones rurales



RÉGION  
NORMANDIE



PRÉFET  
DE LA REGION  
NORMANDIE

*Liberté  
Égalité  
Fraternité*

Direction régionale de l'environnement,  
de l'aménagement et du logement  
de Normandie

2022

### GEMEL-Normandie



### Adresse

GEMEL-Normandie  
54 Rue du Docteur Charcot  
14530 Luc-sur-mer

### Téléphone

+33 (0)2.31.36.22.29

### Email

bureau@gemel-normandie.org

N°SIRET : 52755422400024

## PARTICIPANTS AU PROJET

### Groupe d'Etudes des Milieux Estuariens et Littoraux de Normandie (GEMEL Normandie)

Chargé(e)s de missions : Glorian ARRENOUX, Alexandrine BAFFREAU, Andréa LEMOINE, Elodie OLLIVIER, Olivier TIMSIT

Technicien(e)s : Erwan AUBLET, Léa BRIEAU

Etudiant(e)s Cnam / Intechmer de 2<sup>ème</sup> année : Eva LANGLOIS, Florian HAITZ

### Synergie Mer et Littoral (SMEL)

Jean-Louis BLIN : Ingénieur territorial et responsable du pôle « Conchyliculture » et gestion des plateaux techniques

## FINANCEMENT DU PROJET

Le projet OVVENI (Observations sur les secteurs conchylicoles de la baie des Veys et de Blainville-sur-Mer des Espèces Non Indigènes) a bénéficié du Fonds Européen Agricole pour le Développement Rural (FEADER) qui vise à garantir une production alimentaire viable, une gestion durable des ressources et un développement rural équilibré. Placé sous le pilotage de la Région, ce programme est mis en œuvre conjointement avec l'Etat qui reste gestionnaire d'une partie des mesures.

Ce projet a également bénéficié d'un cofinancement de la Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement (DREAL) de Normandie.

Le GEMEL-Normandie s'est engagé à respecter les règles de publicité par l'exposition, dans un endroit visible par le public, d'une affiche présentant le projet et par la diffusion d'un résumé des conclusions de l'étude sur les réseaux sociaux.

Livrables produits dans le cadre du projet OVVENI :

- Poster de vulgarisation scientifique
- Rapport d'avancement du projet à mi-parcours
- Rapport final
- Diffusion publique des données, au standard régional, au sein de la plateforme O.D.I.N. en réponse à la directive INSPIRE et à la convention AARHUS.

# TABLE DES MATIERES

<b>I.</b>	<b>Introduction.....</b>	<b>1</b>
<b>I.1.</b>	<b>Contexte.....</b>	<b>1</b>
<b>I.2.</b>	<b>Sites d'études .....</b>	<b>1</b>
<b>II.</b>	<b>Matériels et methodes .....</b>	<b>3</b>
<b>II.1.</b>	<b>Sites d'études .....</b>	<b>3</b>
<b>II.2.</b>	<b>Etat des lieux de la biodiversité.....</b>	<b>3</b>
II.2.1.	Action 1 : Faune et flore des tables à huîtres et des poches à huîtres .....	3
II.2.2.	Action 2 : Faune de substrat meuble à proximité des parcs .....	6
II.2.3.	Action 3 : Faune et flore des substrats rocheux à proximité des parcs.....	9
<b>II.3.</b>	<b>Analyse des données.....</b>	<b>10</b>
II.3.1.	Description et structure des communautés macrobenthiques .....	10
II.3.2.	L'indice d'abondance-dominance.....	11
II.3.3.	Granulométrie .....	12
II.3.4.	Matière organique.....	12
II.3.5.	Classification Ascendante Hiérarchique .....	12
II.3.6.	Les espèces indicatrices .....	12
II.3.7.	L'approche SACFOR .....	13
II.3.8.	L'indice de Shannon .....	13
<b>III.</b>	<b>Résultats .....</b>	<b>15</b>
<b>III.1.</b>	<b>Action 1 : Faune et flore des tables à huîtres et des poches à huîtres.....</b>	<b>15</b>
III.1.1.	Les poches à huîtres .....	15
III.1.2.	Sous les poches à huîtres.....	19
III.1.3.	Les pieds de tables à huîtres.....	21
III.1.4.	Comparaison inter-compartiments .....	25
<b>III.2.</b>	<b>Action 2 : Faune du substrat meuble .....</b>	<b>28</b>
III.2.1.	Caractérisation de l'habitat .....	28
III.2.2.	Les ENI .....	31
<b>III.3.</b>	<b>Action 3 : Faune et flore des substrats rocheux à proximité des parcs .....</b>	<b>32</b>
III.3.1.	Blainville-sur-Mer .....	33
III.3.2.	Géfosse-Fontenay .....	37
<b>IV.</b>	<b>Discussion.....</b>	<b>41</b>
<b>IV.1.</b>	<b>Protocoles d'échantillonnages .....</b>	<b>41</b>
<b>IV.2.</b>	<b>Caractérisation des zones d'études .....</b>	<b>42</b>
<b>IV.3.</b>	<b>Espèces Non-Indigènes.....</b>	<b>44</b>
IV.3.1.	La faune .....	44
IV.3.2.	La flore .....	50
IV.3.3.	Bilan de la présence d'ENI.....	51
<b>V.</b>	<b>Conclusion .....</b>	<b>53</b>
<b>VI.</b>	<b>Bibliographie.....</b>	<b>54</b>
<b>VII.</b>	<b>Annexes .....</b>	<b>58</b>

## LISTE DES FIGURES

Figure 1. Localisation des deux sites d'études : Blainville-sur-Mer et Baie des Veys (Géfosse-Fontenay).....	3
Figure 2. Schéma du protocole pour l'étude des ENI sur les tables et les poches à huîtres. ....	4
Figure 3. Prélèvements des huîtres dans les poches à Géfosse-Fontenay le 11/02/21 (gauche) et à Blainville-sur-Mer le 12/02/21 (droite). ....	5
Figure 4. Espèces sous les poches à huîtres. A Blainville-sur-Mer le 12/02/21. ....	5
Figure 5. Exemple de pieds de tables à huîtres avant (gauche) et après échantillonnage (droite). Géfosse-Fontenay le 11/02/21. ....	6
Figure 6. Echantillonnage et tamisage des pieds de tables. Géfosse-Fontenay le 11/02/21. ....	6
Figure 7. Plan d'échantillonnage protocole (Garcia et al., 2014). ....	7
Figure 8. Prélèvement de macrofaune benthique sur le terrain avant identification taxonomique au laboratoire du GEMEL-Normandie. ....	8
Figure 9. Prélèvement de sédiment sur le terrain et détermination des caractéristiques granulométriques et de la teneur en matière organique au laboratoire du GEMEL-Normandie. ...	8
Figure 10. Schéma du protocole pour l'étude de la faune et de la flore sur substrat rocheux. ....	9
Figure 11. Classification de Folk utilisée dans le package G2Sd (Long, 2006). ....	12
Figure 12. Structure communautaire des poches à huîtres échantillonnées au printemps à Blainville-sur-Mer. ....	16
Figure 13. Structure communautaire des poches à huîtres échantillonnées au printemps à Géfosse-Fontenay. ....	17
Figure 14. Abondance-dominance relative des ENI présentes à Blainville-sur-Mer et à Géfosse-Fontenay dans les poches à huîtres au Printemps 2021. ....	18
Figure 15. Structure communautaire du dessous des poches à huîtres échantillonnées au printemps à Blainville-sur-Mer. ....	19
Figure 16. Structure communautaire du dessous des poches à huîtres échantillonnées au printemps à Géfosse-Fontenay. ....	20
Figure 17. Abondance-dominance des ENI présentes au Printemps 2021 sous les poches à huîtres de Blainville-sur-Mer et de Géfosse-Fontenay. ....	21
Figure 18. Structure communautaire des pieds de tables à huîtres échantillonnés au printemps à Blainville-sur-Mer. ....	22
Figure 19. Structure communautaire des pieds de tables à huîtres échantillonnés au printemps à Géfosse-Fontenay. ....	23
Figure 20. Abondance-dominance relative des ENI présentes à Blainville-sur-Mer et à Géfosse-Fontenay sur les pieds de tables à huîtres au printemps 2021. ....	24
Figure 21. Répartition inter-compartiments des embranchements/sous-embranchements identifiés à Blainville-sur-Mer. Le nombre de taxa est précisé entre parenthèse. Un taxon peut être présent dans plusieurs compartiments. ....	26
Figure 22. Répartition inter-compartiments des embranchements/sous-embranchements identifiés à Géfosse-Fontenay. Le nombre de taxa est précisé entre parenthèses. Un taxon peut être présent dans plusieurs compartiments. ....	26
Figure 23. Dendrogramme de dissimilarité de Bray-Curtis des répliqués par rapport à la densité des taxa. ....	28
Figure 24. Composition sédimentaire de Blainville-sur-Mer (Bla). ....	30
Figure 25. Composition sédimentaire de Géfosse-Fontenay (Gef). ....	30
Figure 26. Niveaux observés à Blainville-sur-Mer lors des campagnes. En ligne, de haut en bas : niveau 1 et niveau 2. Photos du 12/02/21. ....	33

Figure 27. Niveaux observés à Géfosse-Fontenay lors des campagnes. En ligne (de haut en bas) : niveau 1, niveau 2 et niveau 3. Photos du 26/02/21. ....37

## LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1. Dates d'échantillonnage et coefficients de marée pour l'étude de la faune et de la flore fixées sur les tables et les poches à huîtres à Géfosse-Fontenay et Blainville-sur-Mer. ....	4
Tableau 2. Coordonnées et localisation des tables à huîtres échantillonnées dans le cadre de l'action 1. DD = Degrés décimaux (WGS84). ....	4
Tableau 3. Dates d'échantillonnage et localisation des stations pour l'étude de la faune du substrat meuble à Géfosse-Fontenay et Blainville-sur-Mer. DD = Degrés décimaux (WGS84). ....	7
Tableau 4. Dates d'échantillonnage et coefficient des marées pour l'étude de la faune et de la flore du substrat rocheux à Géfosse-Fontenay et Blainville-sur-Mer. ....	10
Tableau 5. Localisation et coordonnées des stations échantillonnées pour l'étude de la faune et de la flore du substrat rocheux à Géfosse-Fontenay. DD = Degrés décimaux (WGS84). N = Niveau. Q = Quadrat. C = Cercle. ....	10
Tableau 6. Localisation et coordonnées des stations échantillonnées pour l'étude de la faune et de la flore du substrat rocheux à Blainville-sur-Mer. DD = Degrés décimaux (WGS84). N = Niveau. Q = Quadrat. C = Cercle. ....	10
Tableau 7. Score SACFOR en fonction du recouvrement ou de la densité de l'espèce et en fonction de sa forme ou sa taille (Mieszkowska <i>et al.</i> , 2005). S : Super-abondante ; A : Abondante ; C : Commune ; F : Fréquente ; O : Occasionnelle ; R : Rare. ....	13
Tableau 8. Pondération pour la grille de score de SACFOR adaptée dans le cadre de PRIBES (Baffreau <i>et al.</i> , 2019). ....	13
Tableau 9. Echantillons déterminés (en rouge) pour l'action 1. ....	15
Tableau 10. Richesse taxonomique et nombre d'ENI déterminées sur l'ensemble des réplicats au printemps et en hiver à Blainville-sur-Mer et à Géfosse-Fontenay à l'intérieur des poches à huîtres. ....	16
Tableau 11. Taxa avec un score d'abondance-dominance supérieur ou égal à 2 dans les échantillons des poches à huîtres au printemps à Blainville-sur-Mer. ....	17
Tableau 12. Taxa avec un score d'abondance-dominance supérieur ou égal à 2 dans les échantillons des poches à huîtres au printemps à Géfosse-Fontenay. ....	18
Tableau 13. Richesse taxonomique totale et nombre total d'ENI déterminées sous les poches à huîtres de Blainville-sur-Mer et de Géfosse-Fontenay au printemps. ....	19
Tableau 14. Richesse taxonomique et nombre d'ENI déterminées sur l'ensemble des réplicats au printemps et en hiver à Blainville-sur-Mer et à Géfosse-Fontenay sur les pieds de tables à huîtres. ....	22
Tableau 15. Taxa avec un score d'abondance-dominance supérieur ou égal à 2 dans les échantillons des pieds de tables à huîtres au printemps à Blainville-sur-Mer. ....	23
Tableau 16. Taxa avec un score d'abondance-dominance supérieur ou égal à 2 dans les échantillons des pieds de tables à huîtres au printemps à Géfosse-Fontenay. ....	24
Tableau 17. Richesse taxonomique et nombre d'ENI déterminées sur l'ensemble des réplicats au printemps et en hiver à Blainville-sur-Mer et à Géfosse-Fontenay sur tous les compartiments des tables à huîtres. Les moyennes de la richesse taxonomique et du nombre d'ENI ont été calculées lorsque le nombre de réplicat était supérieur à 1. ....	25

Tableau 18. Répartition de l'ensemble des ENI identifiées à Blainville-sur-Mer sur les différents compartiments des tables à huîtres. Les ENI également présentes à Géfosse-Fontenay sont en gras. Les ENI sont classées en fonction du rang taxonomique.....	27
Tableau 19. Répartition de l'ensemble des ENI identifiées à Géfosse-Fontenay sur les différents compartiments des tables à huîtres. Les ENI également présentes à Blainville-sur-Mer sont en gras. Les ENI sont classées en fonction du rang taxonomique.....	27
Tableau 20. Résumé des résultats de l'analyse des taxa/espèces indicatrices de Dufrene-Legendre. Invdal (« indicator value ») est la valeur de l'indicateur. ....	29
Tableau 21. ENI présentes par habitat. La densité et la densité relative sont à l'échelle du groupe. ....	32
Tableau 22. Effort d'échantillonnage dans le cadre de l'action 3. Les niveaux échantillonnés sont présentés en rouge. Les stations inaccessibles sont en gris. ....	32
Tableau 23. Richesse taxonomique selon la saison, la méthode et le règne sur les substrats rocheux à proximité des parcs de Blainville-sur-Mer. ....	34
Tableau 24. ENI identifiées à Blainville-sur-Mer sur les substrats rocheux à proximité des parcs. Les espèces sont dites « présentes » lorsqu'elles ont uniquement été observées dans les cercles. Lorsqu'une espèce est identifiée dans les quadrats, la valeur moyenne de la pondération SACFOR est calculée. Seule l'information apportée par les quadrats est présentée lorsqu'une espèce a été identifiée à la fois dans les quadrats et dans les cercles. ....	36
Tableau 25. Richesse taxonomique sur selon la saison, le niveau, la méthode et le règne sur les substrats rocheux à proximité des parcs de Géfosse-Fontenay. ....	38
Tableau 26. ENI identifiées à Géfosse-Fontenay sur les substrats rocheux à proximité des parcs. ....	40

## LISTE DES ANNEXES

<b>Annexe I</b> : Répartition de l'ensemble des taxa identifiés à Blainville-sur-Mer sur les différents compartiments des tables à huîtres (1/3).....	59
<b>Annexe II</b> : Répartition de l'ensemble des taxa identifiés à Géfosse-Fontenay sur les différents compartiments des tables à huîtres (1/2).....	62
<b>Annexe III</b> : Liste des espèces présentes dans le groupe 1 (Station 1 et 2 de Blainville-sur-Mer) dans le cadre de l'action 2. (1/2) .....	64
<b>Annexe IV</b> : Liste des espèces présentes dans le groupe 2 (Station 3 de Blainville-sur-Mer) dans le cadre de l'action 2. ....	66
<b>Annexe V</b> : Liste des espèces présentes dans le groupe 3 (Géfosse-Fontenay) dans le cadre de l'action 2. ....	66
<b>Annexe VI</b> : Distribution sur les différents niveaux de l'estran de l'ensemble des taxa identifiés à Blainville-sur-Mer sur les substrats rocheux à proximité des parcs. (1/3) .....	67
<b>Annexe VII</b> : Liste complète des taxa identifiés dans chaque station (quadrat et cercle) du substrat rocheux du niveau 1 de Blainville-sur-Mer. Les taxa présents dans au moins 2 stations sont en gras. ....	70
<b>Annexe VIII</b> : Liste complète des taxa identifiés dans chaque station (quadrat et cercle) du substrat rocheux du niveau 2 de Blainville-sur-Mer. Les taxa présents dans au moins 2 stations sont en gras. ....	71
<b>Annexe IX</b> : Distribution sur les différents niveaux de l'estran de l'ensemble des taxa identifiés à Géfosse-Fontenay sur les substrats rocheux à proximité des parcs. (1/3).....	72
<b>Annexe X</b> : Liste complète des taxa identifiés dans chaque station (quadrat et cercle) du substrat rocheux du niveau 1 de Géfosse-Fontenay. Les taxa présents dans au moins 2 stations sont en gras. ....	75
<b>Annexe XI</b> : Liste complète des taxa identifiés dans chaque station (quadrat et cercle) du substrat rocheux du niveau 2 de Géfosse-Fontenay. Les taxa présents dans au moins 2 stations sont en gras. ....	76
<b>Annexe XII</b> : Liste complète des taxa identifiés dans chaque station (quadrat et cercle) du substrat rocheux du niveau 3 de Géfosse-Fontenay. Les taxa présents dans au moins 2 stations sont en gras. (1/2).....	77



# I. INTRODUCTION

## I.1. Contexte

La Directive-Cadre Stratégie pour le Milieu Marin 2008/56/CE (DCSMM) du Parlement européen conduit les États membres de l'Union européenne à prendre les mesures nécessaires pour réduire les impacts des activités sur ce milieu afin de réaliser ou de maintenir un bon état écologique du milieu marin au plus tard en 2020. Parmi les descripteurs définis dans cette directive, il en existe un dédié aux espèces non-indigènes (ENI) : le D2 « Espèces non indigènes ». Actuellement, ce descripteur est renseigné principalement de façon transversale à travers des programmes non dédiés.

Cette directive n'est pas le seul outil à prendre des mesures sur la thématique des ENI. La réglementation EU N°1143/2014 sur la prévention et la gestion des introductions et expansions des espèces envahissantes ainsi que la loi française de 2016 sur la reconquête de la biodiversité sont également des outils qui nécessitent une connaissance des zones d'installation des ENI afin de mettre en place des mesures de gestion.

Les ENI sont des espèces originaires d'autres régions, souvent éloignées. Deux modes de propagation peuvent être impliqués dans leur colonisation. La première est une extension d'aire biogéographique, principalement due à des modifications environnementales souvent liées aux changements globaux. La seconde est due à un transport anthropique d'œufs, de larves ou d'adultes. Les activités les plus souvent impliquées sont le trafic maritime et l'aquaculture.

L'aquaculture est l'un des vecteurs d'introduction d'espèces du 20<sup>ème</sup> siècle parmi d'autres. Lors de l'importation d'espèces commerciales comme l'huître japonaise (*Magallana gigas*, Thunberg, 1793) ou la palourde japonaise (*Ruditapes philippinarum*, Adams & Reeve, 1850), des espèces dites « accompagnatrices » ont été introduites involontairement (Baffreau *et al.*, 2018).

Les ENI peuvent avoir un caractère invasif comme l'algue japonaise, *Sargassum muticum* ((Yendo) Fensholt, 1955) ou la crépidule, *Crepidula fornicata* (Linnaeus, 1758). Ces dernières sont connues pour coloniser rapidement des milieux en modifiant les écosystèmes et réduisant les populations d'espèces endémiques.

## I.2. Sites d'études

En Normandie, les activités sur le littoral sont un enjeu majeur du développement socio-économique de la région. Deux secteurs regroupent les principales zones conchylicoles (EMODnet, consulté le 02 septembre 2021) : Blainville-sur-Mer (côte ouest du Cotentin) et Géfosse-Fontenay (Baie des Veys). Ces zones ont des caractéristiques différentes. La première est exposée et la seconde est abritée.

La côte ouest du Cotentin, entre Bricqueville-sur-Mer et Gouville est un estran alternant plages de sables et zones rocheuses avec des enclaves de sédiments plus ou moins grossiers entre les blocs rocheux. Elle intègre une partie de la côte des Havres, caractérisée par une côte basse faite de plages de sable bordées d'un cordon dunaire peu important, de fleuves côtiers ouvrant une brèche dans la dune et une flèche sableuse fermant partiellement l'entrée du havre. Elle concentre les activités conchylicoles avec de l'ostréiculture et de la mytiliculture.

La Baie des Veys est sous influence estuarienne. Dans sa partie nord orientale, on trouve des substrats rocheux, prémices des falaises du Bessin situées plus à l'est. Ces emplacements ont rarement fait l'objet d'étude sur le macrobenthos. Cette baie est également un territoire riche

d'activités soutenant l'économie locale et régionale avec les exploitations de gisements de coques et le développement de l'aquaculture. En plus des aménagements de protection du littoral, l'ostréiculture et la mytiliculture créent des substrats durs d'origine anthropique dans la baie. Ce territoire est inclus dans les zones Natura 2000 Directive Oiseaux et Directive Habitats (FR2510046 et FR2500088).

Les systèmes estuariens sont connus pour être des lieux de transitions favorables à l'installation de ces espèces non indigènes (ENI).

Fort de ces constats, les littoraux respectifs des communes de Blainville-sur-Mer (localisée à l'Ouest du Cotentin) et de Gêfosse-Fontenay (localisée en Baie des Veys) ont été ciblés pour un état des lieux de la biodiversité i) des substrats durs naturels et anthropiques ii) ainsi que les substrats meubles à proximité afin d'établir une liste des ENI observables dans les zones conchylicoles.

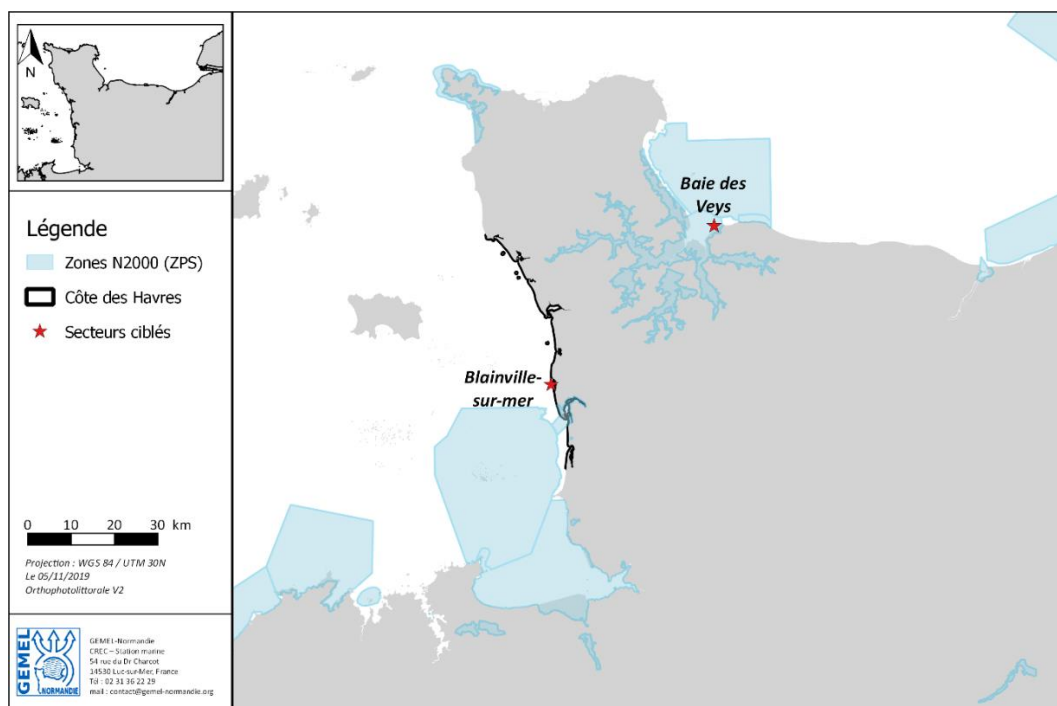
Afin de réaliser un état des lieux, trois actions de prospection ont été menées sur les deux secteurs : (i) l'étude de la faune et flore fixées sur les tables et les poches à huîtres, (ii) l'étude de la faune de substrat meuble à proximité des parcs et (iii) l'étude de la faune et de la flore des substrats rocheux à proximité des parcs.

La liste d'ENI ainsi obtenue a été mise en perspective avec les caractéristiques physiques connues de chaque zone d'études. La présence et la propagation de ces ENI sur les différents substrats situés à proximités ont été mises en lien avec l'influence potentielle des parcs ostréicoles installés sur les zones d'études. L'échantillonnage a été effectué sur deux saisons pour étudier une éventuelle influence saisonnière sur la présence des ENI sur les deux zones d'études. L'ensemble des informations obtenues a été contextualisé à l'aide des données disponibles dans la région.

## II. MATERIELS ET METHODES

### II.1. Sites d'études

Les campagnes d'échantillonnage ont été réalisées à Blainville-sur-Mer, sur la côte Ouest du Cotentin, ainsi qu'à Géfosse-Fontenay, en Baie des Veys, proche de la frontière entre le Calvados et la Manche (**Figure 1**).



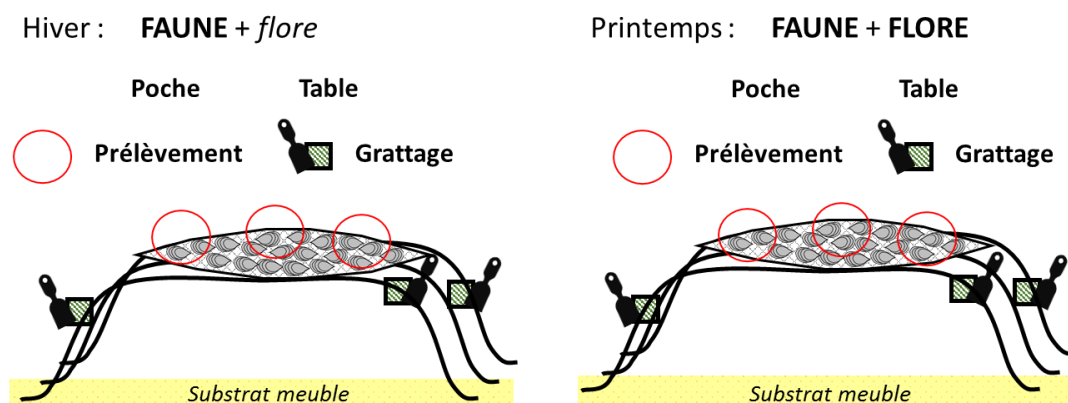
**Figure 1.** Localisation des deux sites d'études : Blainville-sur-Mer et Baie des Veys (Géfosse-Fontenay).

L'étude de la faune et de la flore a été effectuée sur des poches à huîtres de concessions expérimentales de l'IFREMER situées à Blainville-sur-Mer et à Géfosse-Fontenay. Ces poches ont été mises à disposition par le SMEL pour cette étude. Ce dernier a participé aux prélèvements des échantillons.

### II.2. Etat des lieux de la biodiversité

#### II.2.1. Action 1 : Faune et flore des tables à huîtres et des poches à huîtres

Sur chaque site, les pieds de trois tables à huîtres ont été échantillonnés par grattage à deux périodes : en hiver, pour cibler le cortège d'espèces établi (adultes principalement) et au printemps, pour les algues et la fixation de juvéniles (**Figure 2**). Dans une poche à huîtres présente sur chacune des tables, trois échantillons d'huîtres (*Magallana gigas*) ont été prélevés afin d'observer l'épibiose (organisme vivant fixé sur un autre être vivant) qui se développe sur les coquilles de ces mollusques. Un prélèvement de la faune présente sous les poches à huîtres a également été réalisé pour étudier la présence d'ENI sur ce compartiment.



**Figure 2.** Schéma du protocole pour l'étude des ENI sur les tables et les poches à huîtres.

De retour au laboratoire, les algues ont été conservées par congélation. La faune a été fixée dans une solution de formaldéhyde à 4 % pendant 48h minimum. Les échantillons de faune ont ensuite été rincés, les individus triés et conservés dans une solution d'éthanol à 70% pour être identifiés et comptés à l'aide d'une loupe binoculaire et/ou d'un microscope en fonction de leur taille.

Les espèces présentes sur les huîtres (notamment dans les coquilles) ont également été identifiées. Pour cela, un maximum de deux huîtres par échantillons et une partie des balanes ont été cassées pour extraire et identifier les espèces de petites tailles présentes dans les coquilles. Les espèces présentes dans les récifs biogéniques formés par les balanes (fixées sur les structures des tables à huîtres) ont également été extraites et identifiées. Chaque individu est identifié jusqu'au plus bas niveau taxonomique possible. Le GEMEL Normandie dispose d'une abondante ressource bibliographique, représentant actuellement plus de 1200 références. Une veille bibliographique est mise en place afin de compléter ces ressources avec les dernières références publiées.

### ❖ Campagnes d'échantillonnage

Les échantillonnages des pieds de tables à huîtres et des huîtres présentes dans les poches ont été réalisés à Blainville-sur-Mer et à Gêfosse-Fontenay dans les périodes définies : en hiver (février) et au printemps (mai) (**Tableau 1**).

**Tableau 1.** Dates d'échantillonnage et coefficients de marée pour l'étude de la faune et de la flore fixées sur les tables et les poches à huîtres à Gêfosse-Fontenay et Blainville-sur-Mer.

Site d'étude	Date	Coefficient
Gêfosse-Fontenay	11/02/2021	88
	11/05/2021	80
Blainville-sur-Mer	12/02/2021	92
	12/05/2021	80

Les coordonnées des tables à huîtres échantillonnées sont présentées dans le **Tableau 2**.

**Tableau 2.** Coordonnées et localisation des tables à huîtres échantillonnées dans le cadre de l'action 1. DD = Degrés décimaux (WGS84).

Site d'étude	Longitude DD	Latitude DD
Gêfosse-Fontenay	-1,10134	49,38628
Blainville-sur-Mer	-1,62998	49,06568

### ❖ Poches à huîtres

Les poches à huîtres ont été échantillonnées sur 2 compartiments différents : à l'intérieur (« les poches à huîtres ») et sous les poches à huîtres.

#### *Les poches à huîtres*

Au sein de chaque site d'étude, neuf prélèvements au total (trois poches à huîtres x trois prélèvements au sein d'une même poche) ont été réalisés (H1a/H1b/H1c ; H2a/H2b/H2c ; H3a/H3b/H3c) pour observer les épibiontes (**Figure 3**).



**Figure 3.** Prélèvements des huîtres dans les poches à Géfosse-Fontenay le 11/02/21 (gauche) et à Blainville-sur-Mer le 12/02/21 (droite).

#### *Sous les poches à huîtres*

Après une observation *in situ* du dessous des poches à huîtres, un prélèvement de la faune présente a été réalisé lorsque des individus semblaient appartenir à des espèces non indigènes (**Figure 4**). Le prélèvement a été réalisé sur toute la surface inférieure de la poche à huîtres.



**Figure 4.** Espèces sous les poches à huîtres. A Blainville-sur-Mer le 12/02/21.

### ❖ Pieds de tables à huîtres

Au sein de chaque station, neuf prélèvements au total (trois tables x trois pieds de tables) ont été réalisés (P1a/P1b/P1c ; P2a/P2b/P2c ; P3a/P3b/P3c). Les pieds de trois tables à huîtres ont été échantillonnés par grattage sur environ 20 cm de hauteur (**Figure 5**). Après tamisage, la faune et la flore ont été transférées dans des piluliers afin d'être conservées (**Figure 6**).



**Figure 5.** Exemple de pieds de tables à huîtres avant (gauche) et après échantillonnage (droite). Gêfosse-Fontenay le



**Figure 6.** Echantillonnage et tamisage des pieds de tables. Gêfosse-Fontenay le 11/02/21.

#### II.2.2. Action 2 : Faune de substrat meuble à proximité des parcs

L'échantillonnage a été réalisé selon le protocole en vigueur dans le cadre du contrôle de surveillance DCE (Garcia *et al.*, 2014). Chaque zone d'étude possède trois passages nommés de A à C, sur lesquelles sont effectués trois prélèvements, soit un total de neuf répliqués par zone d'étude (**Figure 7**). Les prélèvements destinés à l'analyse des paramètres sédimentaires, la granulométrie (GR) et la teneur en matière organique totale (MO) sont réalisés indépendamment de ceux destinés à l'étude de la macrofaune benthique. Afin de préserver l'intégrité de ces échantillons, un prélèvement unique et indépendant est réalisé pour chaque paramètre sédimentaire (GR et MO) au sein de chaque passage (**Figure 9**).

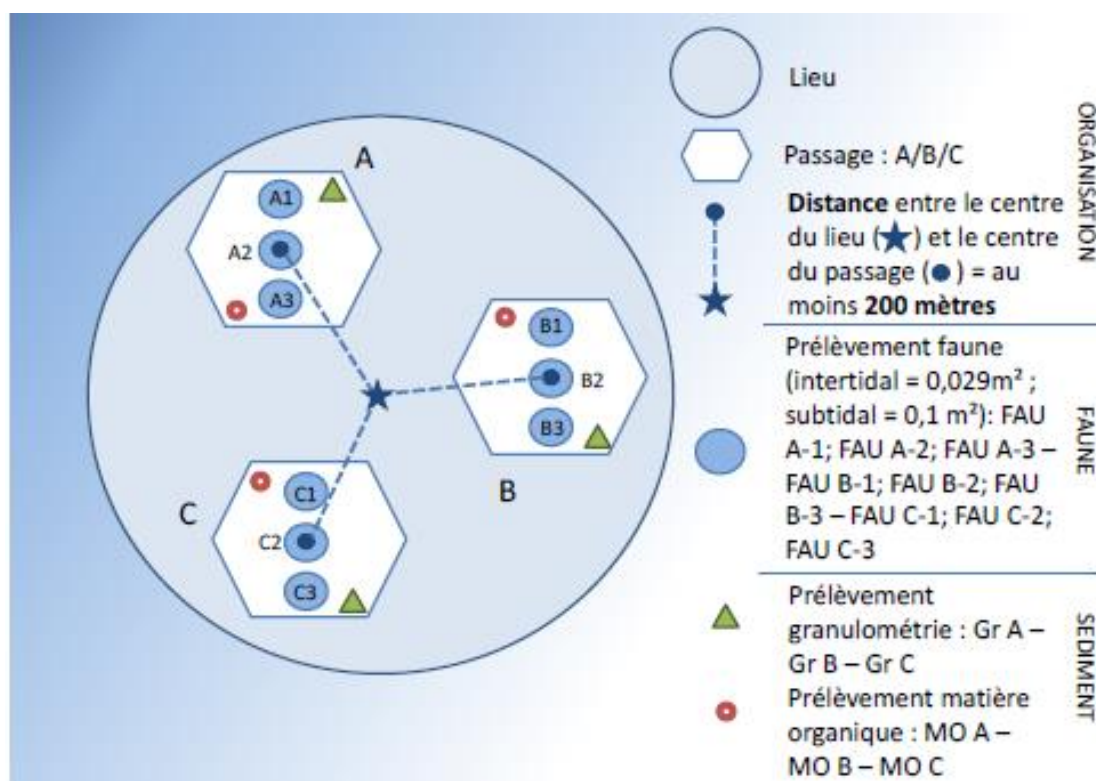


Figure 7. Plan d'échantillonnage protocole (Garcia *et al.*, 2014).

### ❖ Campagnes d'échantillonnage

Les échantillonnages ont été réalisés selon les périodes indiquées dans le protocole DCE Garcia *et al.*, (2014), de mi-février à fin avril, au moment où les peuplements sont à l'état le plus stable (Tableau 3).

**Tableau 3.** Dates d'échantillonnage et localisation des stations pour l'étude de la faune du substrat meuble à Géfosse-Fontenay et Blainville-sur-Mer. DD = Degrés décimaux (WGS84).

Site d'étude	Date	Coefficient	Longitude DD	Latitude DD
Géfosse-Fontenay	11/02/2021	88	-1,10113	49,38635
Blainville-sur-Mer	12/02/2021	92	-1,61397	49,06022

### ❖ Macrofaune du substrat meuble

Les prélèvements de macrofaune benthique sont effectués à l'aide d'un carottier à main en PVC de diamètre interne 192,2 mm (soit une surface unitaire de 0,029 m<sup>2</sup>) et enfoncé jusqu'à 20 cm de profondeur dans le sédiment (Figure 8). La carotte est tamisée sur 1 mm et le refus de tamis est conditionné dans un flacon étanche. Au laboratoire, la faune a été traitée selon le protocole décrit dans l'action 1 (II.2.1) et les échantillons de macrofaune conservés dans une solution de formaldéhyde.



**Figure 8.** Prélèvement de macrofaune benthique sur le terrain avant identification taxonomique au laboratoire du GEMEL-Normandie.

#### ❖ Paramètres sédimentaires

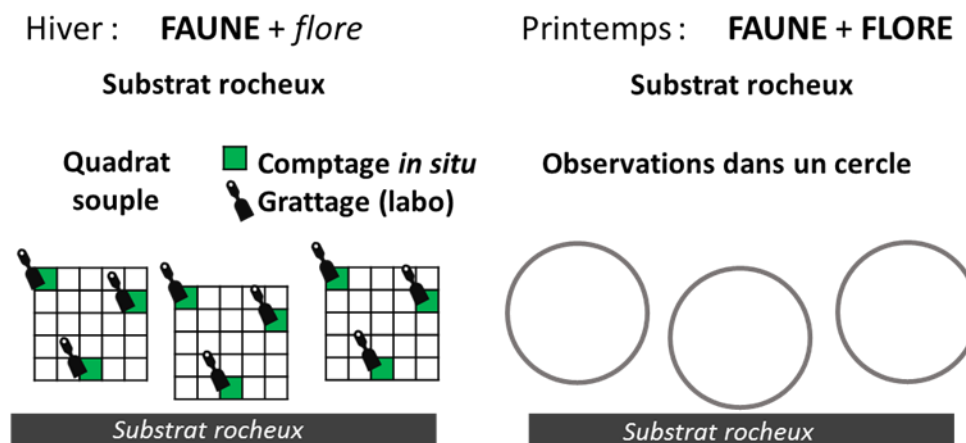
Les prélèvements destinés à l'analyse des paramètres sédimentaires ont été réalisés à l'aide d'un carottier à piston de chasse (hauteur : 26,5 cm, gradué à 5 cm ; diamètre : 4,1 cm) enfoncé à 5 cm de profondeur, dans une zone non perturbée par le passage des opérateurs. Les carottes de sédiment ont été stockées dans des flacons étiquetés. Au laboratoire, les échantillons de granulométrie et de matière organique ont été traités en suivant le protocole DCE Garcia *et al.* (2014) (Figure 9) et ont été conservés à -20°C pour la matière organique et à l'étuve à 60°C pour la granulométrie.



**Figure 9.** Prélèvement de sédiment sur le terrain et détermination des caractéristiques granulométriques et de la teneur en matière organique au laboratoire du GEMEL-Normandie.

### II.2.3. Action 3 : Faune et flore des substrats rocheux à proximité des parcs

Sur chaque site, les substrats rocheux naturels ont été échantillonnés en hiver et au printemps par deux méthodes complémentaires : les quadrats souples et les périmètres circulaires (Baffreau *et al.*, 2019 ; Poisson, 2016) (**Figure 10**).



**Figure 10.** Schéma du protocole pour l'étude de la faune et de la flore sur substrat rocheux.

Chaque zone d'étude dispose de niveaux (aussi appelé « étages ») qui correspondent à des zones bathymétriques littorales caractérisées par des types de peuplement benthiques. Chaque zone d'étude a été échantillonnée sur un maximum de 3 niveaux (supralittoral, médiolittoral et infralittoral), le niveau 3 (infralittoral) étant celui échantillonné le plus bas sur l'estran.

En hiver, l'échantillonnage a été réalisé avec un transect (perpendiculaire à l'estran) de trois quadrats souples de 1m65 de côté et composés de 25 cases. Dans chaque quadrat souple, trois cases ont été choisies aléatoirement. Chaque case mesure 33 cm x 33 cm de côté, soit 0,1 m<sup>2</sup> de surface. L'observation *in situ* des algues présentes dans les quadrats a été réalisée selon le protocole d'observation en vigueur dans le cadre de la DCE (Ar Gall & Le Duff, 2010 & 2012). Le recouvrement des espèces d'algues a été estimé selon les classes (%) : [0-5[, [5-25[, [25-50[, [50-75[, [75-100]. Après une observation *in situ* de la faune présente, la surface de chaque case a ensuite été grattée à l'aide d'un couteau de plâtrier pour prélever les espèces fixées et le sédiment mobile superficiel s'il était présent. Cette méthode complémentaire dite du « grattage », principalement axée sur la faune, permet de cibler les espèces les plus petites (1 mm à 1 cm) qui ne pouvaient être déterminées *in situ*. De retour au laboratoire, la faune est traitée selon le protocole décrit dans l'action 1 (II.2.1).

Au printemps, une observation *in situ* de la faune et la flore a été réalisée dans des périmètres circulaires de 5 mètres, centrés sur la position des quadrats hivernaux, soit 78,5 m<sup>2</sup>. Cela a permis d'obtenir une liste de la faune et la flore présente sur le site. Les flaques et les mares ont été observées pour des espèces particulières comme l'ENI à caractère invasif *Sargassum muticum* qui ne vit qu'immergée.

Les substrats rocheux naturels ont été échantillonnés en hiver et au printemps. L'échantillonnage d'hiver du substrat rocheux à Blainville-sur-Mer a été réalisée sur deux marées différentes. La durée de la marée à cette période ne permettait pas d'effectuer l'ensemble du protocole dans des conditions de sécurité suffisante. Les coordonnées des stations échantillonnées à Géfosse-Fontenay et Blainville-sur-Mer sont respectivement présentées dans les **Tableau 5** et **Tableau 6**.

**Tableau 4.** Dates d'échantillonnage et coefficient des marées pour l'étude de la faune et de la flore du substrat rocheux à Géfosse-Fontenay et Blainville-sur-Mer.

Site d'étude	Campagne	Date	Coefficient
Géfosse-Fontenay	Hiver	26/02/2021	85
	Printemps	11/05/2021	80
Blainville-sur-Mer	Hiver	12/02/2021	92
		02/04/2021	88
	Printemps	12/05/2021	80

**Tableau 5.** Localisation et coordonnées des stations échantillonnées pour l'étude de la faune et de la flore du substrat rocheux à Géfosse-Fontenay. DD = Degrés décimaux (WGS84). N = Niveau. Q = Quadrat. C = Cercle.

Station à Géfosse-Fontenay	Longitude DD	Latitude DD
N1Q1 et N1C1	-1,07858	49,3888
N1Q2 et N1C2	-1,07862	49,38887
N1Q3 et N1C3	-1,07847	49,38908
N2Q1 et N2C1	-1,07854	49,39076
N2Q2 et N2C2	-1,07861	49,39102
N2Q3 et N2C3	-1,07859	49,39152
N3Q1 et N3C1	-1,07753	49,39445
N3Q2 et N3C2	-1,07739	49,39504
N3Q3 et N3C3	-1,07666	49,39572

**Tableau 6.** Localisation et coordonnées des stations échantillonnées pour l'étude de la faune et de la flore du substrat rocheux à Blainville-sur-Mer. DD = Degrés décimaux (WGS84). N = Niveau. Q = Quadrat. C = Cercle.

Station à Blainville-sur-Mer	Longitude DD	Latitude DD
N1Q1 et N1C1	-1,61138	49,06005
N1Q2 et N1C2	-1,61138	49,06017
N1Q3 et N1C3	-1,61220	49,06068
N2Q1 et N2C1	-1,63320	49,06673
N2Q2 et N2C2	-1,63309	49,06644
N2Q3 et N2C3	-1,63067	49,06567

### II.3. Analyse des données

Pour analyser les données, le package `{tidyverse}` (Wickham *et al.*, 2019) a été utilisé sur le logiciel R 3.6.3 (R Core Team 2020) et Rstudio 1.4.1103 (RStudio Team, 2021). Le package `{RColorBrewer}` (Neuwirth, 2014) a fourni des palettes de couleurs pour la création des figures. Ces dernières ont été créées avec le package `{ggplot2}` (Wickham, 2016). Le package `{lubridate}` (Grolemund & Wickham, 2011) a été utilisé pour analyser et manipuler les dates de nos échantillons.

#### II.3.1. Description et structure des communautés macrobenthiques

La diversité a été étudiée au travers du paramètre Richesse Taxonomique totale. Nous ne parlerons pas ici de richesse spécifique car l'état actuel des connaissances et la conservation de certains individus ne permettent pas systématiquement une identification au niveau spécifique.

Certains groupes, tels que les némerthes et les oligochètes, ne sont généralement pas identifiés jusqu'au niveau spécifique dans le cadre d'une étude de peuplements macrozoobenthiques classique pour des raisons techniques. L'identification des espèces de ces groupes est un travail de spécialiste et apporte peu d'informations dans le cadre d'une étude sur les peuplements macrozoobenthiques. D'autre part, certains individus n'ont pu faire l'objet d'une détermination au genre ou à l'espèce en raison de leur état de détérioration comme certains hydrozoaires, vers annélides ou encore crustacés. La diversité taxonomique observée est donc utilisée. Par conséquent, la diversité taxonomique observée comptabilise l'ensemble des taxa identifiés, y compris les taxa non déterminés au niveau spécifique.

Une partie des taxa non déterminés au niveau spécifique peut faire partie des espèces déjà déterminées. Par conséquent, afin de ne pas surestimer la richesse taxonomique, cette notion a été prise en compte pour l'interprétation des valeurs obtenues par la richesse taxonomique.

Le nombre d'échantillons suivi sur les tables à huîtres étant différent entre le printemps et l'hiver, les comparaisons saisonnières ont été réalisées via la richesse taxonomique moyenne.

### II.3.2. L'indice d'abondance-dominance

Dans les compartiments des tables à huîtres, l'effectif des espèces animales observées était trop important pour être quantifié avec précision. Un coefficient d'abondance-dominance inspiré de l'échelle de Braun-Blanquet a été utilisé pour réaliser une description semi-quantitative de l'assemblage d'espèces des échantillons (Braun-Blanquet, 1932).

L'abondance-dominance d'après l'échelle de Braun-Blanquet attribue un score de 1 à 5 basé sur les indices d'abondance et de recouvrement d'espèces végétales (Braun-Blanquet, 1932).

Un score d'abondance-dominance a été défini pour chaque taxon. Ce score est attribué, à dire d'expert, pour évaluer l'importance relative d'une espèce au sein de la communauté observée. Ce score est attribué par le biais du nombre d'individus relatif estimé et de la biomasse relative estimée de l'ensemble des individus d'une espèce dans un échantillon. Ceci nous permet de réaliser une description semi-quantitative de l'assemblage d'espèces d'un échantillon.

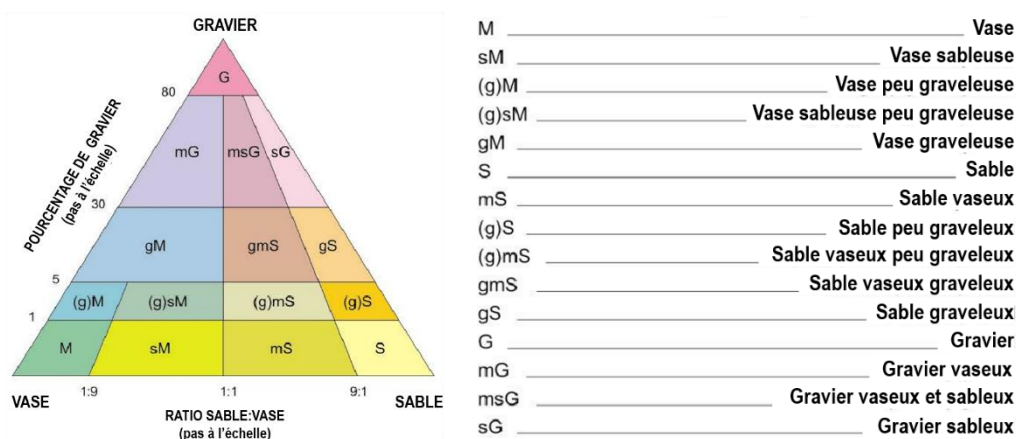
L'indice d'abondance-dominance donne un score de 0 à 4 aux taxa présents dans les échantillons, 4 étant le score maximal. Il signifie que cette espèce fait partie des espèces qui dominent l'échantillon. Les scores sont définis pour chaque taxon de la façon suivante :

- 0 : Taxon absent
- 1 : Peu représenté
- 2 : Moyennement représenté
- 3 : Fortement représenté
- 4 : Domine le milieu

Un score d'abondance-dominance moyen a été calculé pour l'ensemble des taxa pour relativiser l'effort d'échantillonnage en fonction des catégories étudiées. Ce score moyen permet de considérer la présence et l'absence du taxon sur l'ensemble des réplicats. A l'échelle de l'ensemble des réplicats d'une zone d'étude, nous estimons qu'un score de 2 signifie que le taxon concerné est suffisamment représenté dans l'ensemble des réplicats. Il sera considéré comme faisant partie des espèces importantes pour le milieu.

### II.3.3. Granulométrie

Le traitement des données granulométriques des stations aux substrats meuble a été réalisé à l'aide du package R {G2Sd} (Gallon & Fournier, 2015). Ce package donne des statistiques descriptives et une description physique des sédiments obtenus avec des tamis métriques ou phi en fonction de la distribution granulométrique. Les figures représentant la composition sédimentaire ont été réalisées avec la fonction `grandistrib()`. Le résumé statistique des données a été généré à l'aide de la fonction `granstat()` où s'y trouvent notamment la texture du sédiment selon la classification de Folk (1954 ; **Figure 11**) et les indices de Trask, qui caractérisent l'homogénéité du substrat. La caractérisation de texture est utilisée dans la description des habitats EUNIS (Consulté le 16 février 2022).



**Figure 11.** Classification de Folk utilisée dans le package G2Sd (Long, 2006).

### II.3.4. Matière organique

Les différences de pesées faites avant et après calcination permettent de calculer le taux de matière organique dégradée pour chaque station. Un calcul de moyenne et d'écart type permet de résumer l'information au niveau de chaque zone.

### II.3.5. Classification Ascendante Hiérarchique

Une Classification Ascendante Hiérarchique (CAH) a permis d'étudier la dissimilarité de l'ensemble des répliqués par rapport à la densité moyenne des taxa. Les données sont basées sur la densité (individus / m<sup>2</sup>) des taxa par répliquat. La méthode d'agrégation pour la CAH est celle du lien complet. L'indice de dissimilarité utilisé est celui de Bray-Curtis.

### II.3.6. Les espèces indicatrices

L'analyse des espèces indicatrices de Dufrene-Legendre (Dufrene & Legendre, 1997) a permis d'identifier les espèces indicatrices au sein de trois groupes de répliqués. Cette analyse permet de calculer un indice de 0 à 1 qui représente la valeur indicatrice des espèces comme le produit de la fréquence relative et de l'abondance moyenne relative pour chaque groupe. L'indice aura une valeur maximale de 1 (100%) lorsque tous les individus d'une espèce sont présents dans un seul groupe et lorsque cette espèce apparaît dans tous les répliqués appartenant à ce groupe. Les significations statistiques (p-value) des valeurs de l'indicateur sont ensuite estimées par permutation aléatoire des répliqués entre les groupes. Autrement dit, la p-value signifie la

probabilité d'obtenir des valeurs d'indicateur aussi élevées que celles observées au cours des permutations.

### II.3.7. L'approche SACFOR

L'étude de la faune et de la flore des substrats rocheux à proximité des parcs (action 3) fournit plusieurs types de données, notamment l'abondance et la surface de recouvrement. L'approche SACFOR permet de qualifier une espèce de « super-abondante » à « rare » en fonction de sa forme, sa taille, son recouvrement et sa densité (individus/m<sup>2</sup>) sur un site d'étude (Mieszkowska *et al.*, 2005) (**Tableau 7**). Ce protocole peut être appliqué à l'échelle d'un estran ou d'un niveau (supralittoral, médiolittoral et infralittoral).

**Tableau 7.** Score SACFOR en fonction du recouvrement ou de la densité de l'espèce et en fonction de sa forme ou sa taille (Mieszkowska *et al.*, 2005). S : Super-abondante ; A : Abondante ; C : Commune ; F : Fréquente ; O : Occasionnelle ; R : Rare.

% recouvrement	Forme de croissance		Taille des individus/colonies				Densité
	Croûte	Massif/ Gazon	<1cm	1-3 cm	3-15 cm	>15 cm	
>80%	S		S				>1 par 1x1 cm <sup>2</sup>
40-79%	A	S	A	S			1-9 par 1x1 cm <sup>2</sup>
20-39%	C	A	C	A	S		1-9 par 10x10 cm <sup>2</sup>
10-19%	F	C	F	C	A	S	1-9 / 0.1 m <sup>2</sup>
5-9%	O	F	O	F	C	A	1-9 / m <sup>2</sup>
1-5% / Densité	R	O	R	O	F	C	1-9 / 10m <sup>2</sup>
<1% / Densité		R		R	O	F	1-9 / 100 m <sup>2</sup>
					R	O	1-9 / 1000 m <sup>2</sup>
						R	<1/1000 m <sup>2</sup>

Une pondération a été appliquée pour pouvoir utiliser l'approche SACFOR de façon numérique (**Tableau 8**). Elle a initialement été adaptée dans le cadre du projet PRIBES (Baffreau *et al.*, 2019).

**Tableau 8.** Pondération pour la grille de score de SACFOR adaptée dans le cadre de PRIBES (Baffreau *et al.*, 2019).

SACFOR	SACFOR Name	Pondération
S	Super-abondante	7
A	Abondante	6
C	Commune	5
F	Fréquente	4
O	Occasionnelle	3
R	Rare	2
P	Présente	1

### II.3.8. L'indice de Shannon

L'indice de Shannon (Shannon & Weaver, 1949) a été utilisé dans le cadre de l'action 2 afin d'exprimer la diversité des peuplements en fonction du nombre d'espèces et la répartition des individus au sein de ces espèces. Il permet de quantifier l'hétérogénéité de la biodiversité d'un milieu (Peet, 1974). L'indice de Shannon se calcule de la manière suivante :

$$H' = - \sum_{i=1}^S p_i * \ln p_i$$

**H'** : indice de biodiversité de Shannon

$i$  : une espèce du milieu d'étude

$p_i$  : Proportion d'une espèce  $i$  comparé au nombre total d'espèces ( $S$ ) dans le milieu d'étude (ou richesse spécifique du milieu)

L'indice peut avoir une valeur qui varie de 0 à  $\ln S$ . Il varie généralement de 1 à 5. Un score de 0 signifie que l'échantillon ne contient qu'une seule espèce. Plus la richesse spécifique augmente plus le score augmente à son tour. La valeur maximale correspond au nombre total d'espèces et signifie que toutes les espèces sont proportionnellement représentées de façon homogène.

## III.RESULTATS

### III.1. Action 1 : Faune et flore des tables à huîtres et des poches à huîtres

Sur l'ensemble des tables à huîtres échantillonnées lors des campagnes de prélèvements des mois de février et mars 2021, un nombre limité d'échantillons a été déterminé et exploité pour les analyses (**Tableau 9**). Le contexte sanitaire associé à un long processus de détermination ne nous ont pas permis d'exploiter la totalité des échantillons prélevés.

**Tableau 9.** Echantillons déterminés (en rouge) pour l'action 1.

Site d'étude	Saison	Date	Pieds de tables à huîtres (P)	Sous les poches à huîtres (SPH)	Les poches à huîtres (H)
Blainville-sur-Mer	Hiver	12/02/2021	P1 a/b/c	SPH1	H1 a/b/c
			P2 a/b/c	SPH2	H2 a/b/c
			P3 a/b/c	SPH3	H3 a/b/c
	Printemps	12/05/2021	P1 a/b/c	SPH1	H1 a/b/c
			P2 a/b/c	SPH2	H2 a/b/c
			P3 a/b/c	SPH3	H3 a/b/c
Géfosse-Fontenay	Hiver	11/02/2021	P1 a/b/c	SPH1	H1 a/b/c
			P2 a/b/c	SPH2	H2 a/b/c
			P3 a/b/c	SPH3	H3 a/b/c
	Printemps	11/05/2021	P1 a/b/c	SPH1	H1 a/b/c
			P2 a/b/c	SPH2	H2 a/b/c
			P3 a/b/c	SPH3	H3 a/b/c

#### III.1.1. Les poches à huîtres

##### ❖ Richesse taxonomique

A Blainville-sur-Mer, la richesse taxonomique totale des poches à huîtres s'élève à 49 taxa en hiver (**Tableau 4**). Les échantillonnages effectués aux printemps ont permis d'en déterminer 61.

Les poches à huîtres situées à Géfosse-Fontenay indiquent une richesse taxonomique inférieure à la zone d'étude de Blainville-sur-Mer. 11 taxa ont été déterminés en hiver dans les poches à huîtres et 35 au printemps (**Tableau 10**).

La différence entre la richesse taxonomique totale et moyenne des poches à huîtres échantillonnées au printemps indique un cortège d'espèce différent entre les échantillons. Le nombre d'ENI moyen déterminé à Géfosse-Fontenay et à Blainville-sur-Mer grâce à l'échantillonnage des poches à huîtres oscille entre 4 et 5 (**Tableau 10**). Au printemps, le nombre total d'ENI observées est de 8 à Blainville-sur-Mer et de 6 à Géfosse-Fontenay.

Le nombre de réplicats étant différent entre l'hiver et le printemps, la moyenne de la richesse taxonomique et du nombre d'ENI ne permettent pas d'effectuer une comparaison saisonnière robuste.

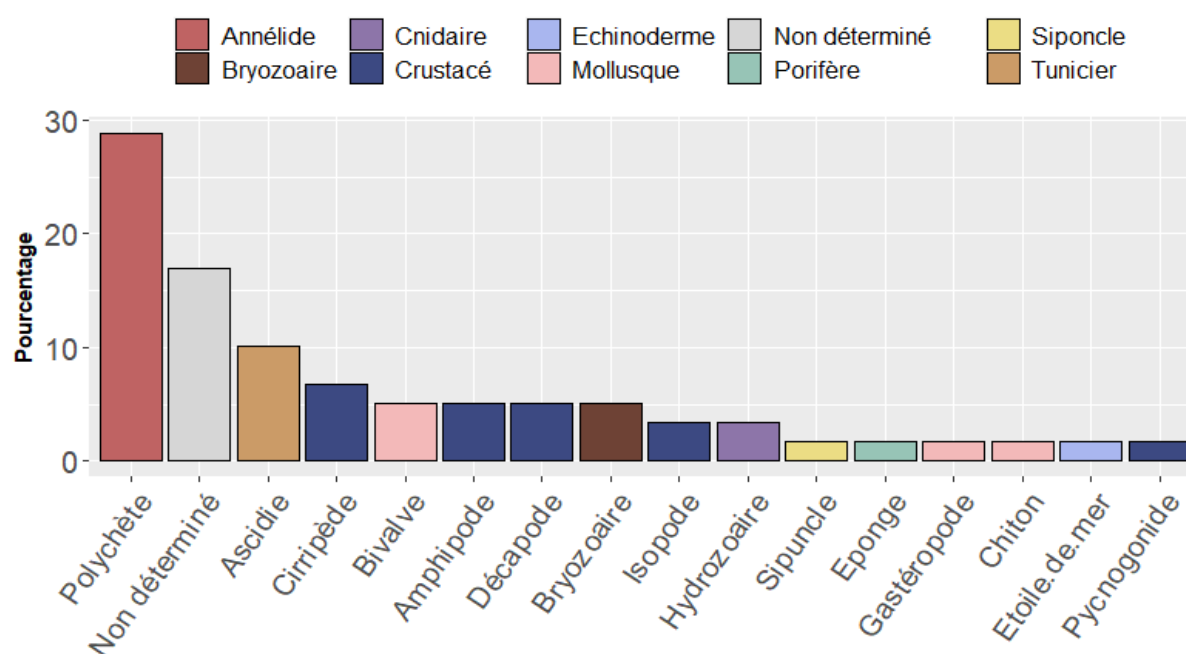
**Tableau 10.** Richesse taxonomique et nombre d'ENI déterminées sur l'ensemble des répliqués au printemps et en hiver à Blainville-sur-Mer et à Géfosse-Fontenay à l'intérieur des poches à huîtres.

Site d'étude	Saison	Nombre de répliqués	Richesse taxonomique totale	Nombre d'ENI total	Richesse taxonomique moyenne	Nombre d'ENI moyen
Blainville-sur-Mer	Hiver	1	49	5	49	5
	Printemps	3	61	8	35,7	5
Géfosse-Fontenay	Hiver	1	11	4	11	4
	Printemps	3	35	6	23,7	5,3

### ❖ Structure des communautés faunistiques

#### Blainville-sur-Mer

Sur 61 taxa identifiés au printemps dans les poches à huîtres de Blainville-sur-Mer (**Tableau 10**), 51 taxa ont été déterminés jusqu'au niveau spécifique. Les taxa non déterminés au niveau spécifique représentent 17% de la totalité des taxa de nos échantillons. Ces taxa correspondent au genre *Halichondria* (Fleming, 1828), *Aphelochaeta* (Blake, 1991), *Elphidium* (Montfort, 1808) et *Leucosolenia* (Bowerbank, 1864). D'autres correspondent à des niveaux taxonomiques plus génériques : les anémones de mer, hydrozoaire de l'ordre des Anthoathecata, les décapodes, les nématodes, les némertes et les nereis. 29% des taxa présents dans nos échantillons sont des annélides polychètes, 22% sont des crustacés, principalement des cirripèdes. Les ascidies représentent environ 10% des taxa, environ 8% sont des mollusques, 5% sont des bryozoaires, 3% sont des cnidaires hydrozoaire. Enfin, 2% sont des étoiles de mer, 2% sont des éponges et 2% sont des sipuncles (**Figure 12**).



**Figure 12.** Structure communautaire des poches à huîtres échantillonnées au printemps à Blainville-sur-Mer.

Les taxa ayant un score d'abondance-dominance supérieur ou égal à 2 sont les suivants (**Tableau 11**) : *Magallana gigas* (bivalves), *Fabricia stellaris stellaris* (Müller, 1774) (polychète), *Janua heterostropha* (Montagu, 1803) (polychète), *Molgula manhattensis* (De Kay, 1843) (ascidie),

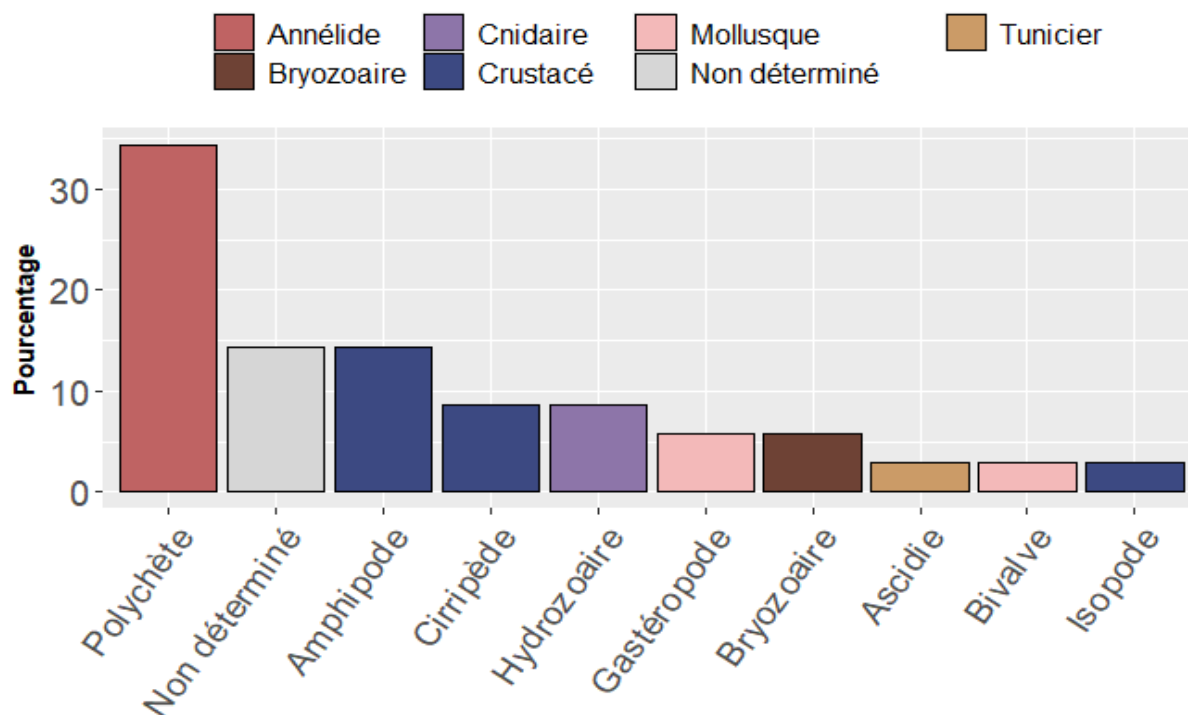
Nematoda nd., *Spirobranchus lamarcki* (Quatrefages, 1866) (polych\_te) et *Spirorbis (Spirorbis) tridentatus* Levinsen, 1884 (polychète).

**Tableau 11.** Taxa avec un score d'abondance-dominance supérieur ou égal à 2 dans les échantillons des poches à huîtres au printemps à Blainville-sur-Mer.

Taxon	ENI	Abondance-Dominance
<i>Magallana gigas</i>	Oui	4,00
<i>Fabricia stellaris stellaris</i>	Non	3,33
<i>Janua heterostropha</i>	Non	3,33
<i>Molgula manhattensis</i>	Oui	2,33
<i>Nematoda nd.</i>	?	2,33
<i>Spirobranchus lamarcki</i>	Non	2,00
<i>Spirorbis (Spirorbis) tridentatus</i>	Non	2,00

### Géfosse-Fontenay

Sur 35 taxa identifiés au printemps dans les poches à huîtres à Géfosse-Fontenay, 30 taxa ont été classifiés au niveau spécifique. Les taxa non déterminés au niveau spécifique représentent 14% de la totalité des taxa de nos échantillons. Parmi ces 14%, nous avons un taxon correspondant au genre *Jaera* (Leach, 1814). D'autres correspondent à des niveaux taxonomiques plus génériques : les Campanularidés, les décapodes, les nématodes et les némertes. Plus de 50% de la faune est représentée par les polychètes (34%) et les crustacés (26%) (**Figure 13**).



**Figure 13.** Structure communautaire des poches à huîtres échantillonnées au printemps à Géfosse-Fontenay.

Les taxa les plus dominants sont au nombre de 6 (**Tableau 12**) : *Magallana gigas*, *Balanus crenatus* Bruguière, 1789 (Arthropode) et *Janua heterostropha* qui ont les scores les plus élevés, suivi de *Austrominius modestus* (Darwin, 1854) (Arthropode), *Perforatus perforatus* (Bruguière, 1789) (Arthropode) et *Polydora Ciliata* (Johnston, 1838) (Polychète).

**Tableau 12.** Taxa avec un score d'abondance-dominance supérieur ou égal à 2 dans les échantillons des poches à huîtres au printemps à Gêfosse-Fontenay.

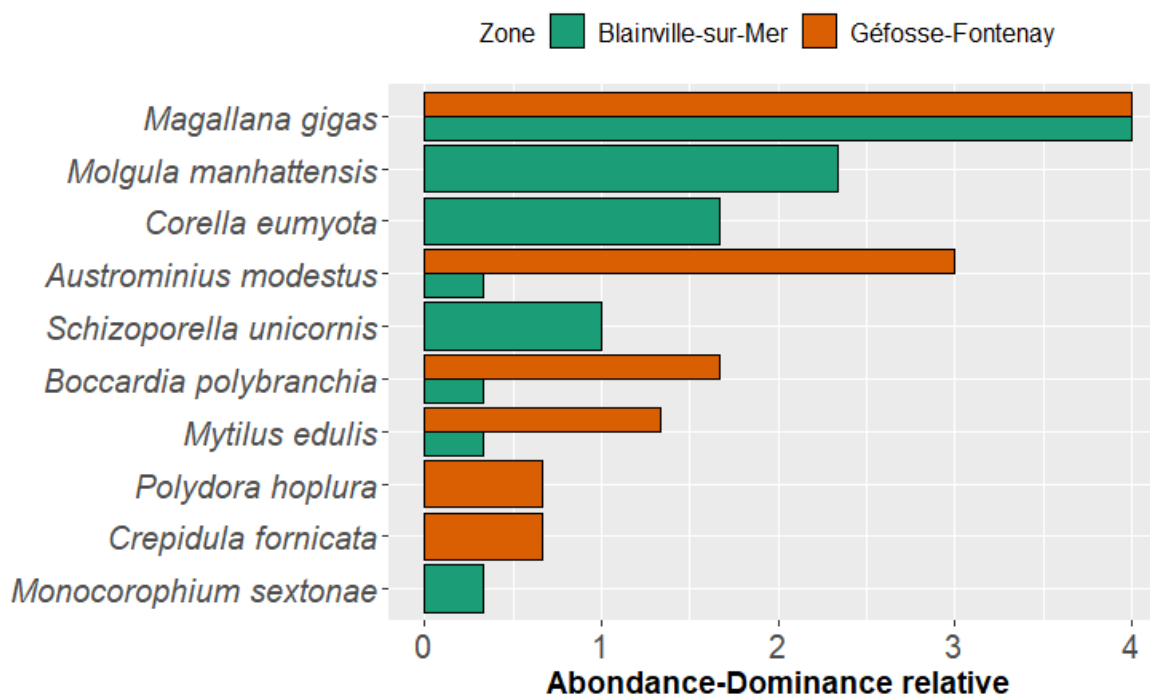
<i>Taxon</i>	ENI	Score d'abondance-dominance
<i>Magallana gigas</i>	Oui	4,00
<i>Balanus crenatus</i>	Non	3,33
<i>Janua heterostropha</i>	Non	3,33
<i>Austrominus modestus</i>	Oui	3,00
<i>Perforatus perforatus</i>	Non	2,33
<i>Polydora ciliata</i>	Non	2,00

#### ❖ ENI : comparaisons interzones

Les ENI déterminées grâce à l'échantillonnage des poches à huîtres au printemps 2021 sont différentes d'une zone à l'autre (**Figure 14**). Sur 10 ENI identifiées, 4 ENI sont communes aux deux zones d'études : *Magallana gigas*, *Austrominus modestus*, *Mytilus edulis* Linnaeus, 1758 et *Boccardia polybranchia* (Haswell, 1885).

Les ENI identifiées uniquement à Blainville-sur-Mer sont les suivantes : *Molgula manhattensis*, *Corella eumyota* Traustedt, 1882, *Schizoporella unicornis* (Johnston in Wood, 1844) et *Monocorophium sextonae* (Crawford, 1937).

Les ENI identifiées uniquement à Gêfosse-Fontenay sont les suivantes : *Polydora hoplura* Claparède, 1868 et *Crepidula fornicata*.



**Figure 14.** Abondance-dominance relative des ENI présentes à Blainville-sur-Mer et à Gêfosse-Fontenay dans les poches à huîtres au Printemps 2021.

### III.1.2. Sous les poches à huîtres

#### ❖ Richesse taxonomique

Sous les poches à huîtres de Blainville-sur-Mer, la richesse taxonomique s'élève à 52 taxa. La richesse taxonomique est moins élevée à Géfosse-Fontenay, avec 33 taxa. 5 ENI ont été déterminées sur chaque zone (**Tableau 13**).

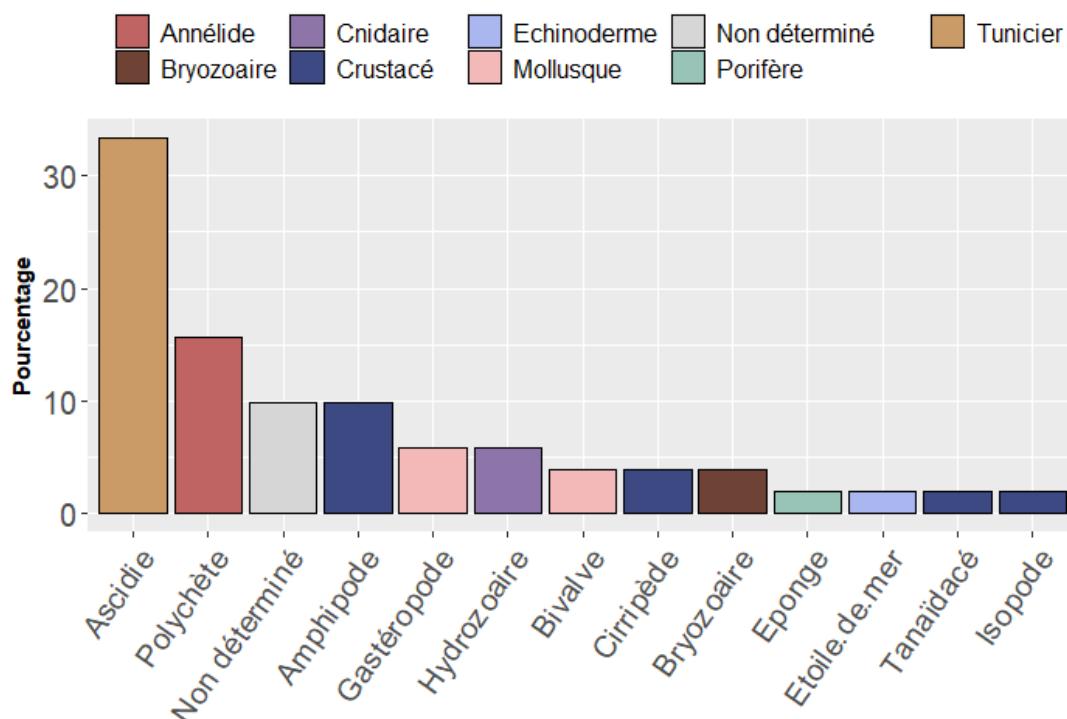
**Tableau 13.** Richesse taxonomique totale et nombre total d'ENI déterminées sous les poches à huîtres de Blainville-sur-Mer et de Géfosse-Fontenay au printemps.

Site d'étude	Nombre de répliquats	Richesse taxonomique totale	Nombre d'ENI total
Blainville-sur-Mer	1	52	5
Géfosse-Fontenay	1	53	5

#### ❖ Structure des communautés faunistiques

##### Blainville-sur-Mer

Sur les 52 taxa identifiés au printemps sous les poches à huîtres de Blainville-sur-Mer (**Tableau 13**), 45 taxa ont été déterminés jusqu'au niveau spécifique. Les taxa non déterminés au niveau spécifique représentent environ 10% de la totalité des taxa présents dans l'ensemble des échantillons. Parmi eux, un taxon correspondant au genre des arénicoles, et d'autres correspondant à des niveaux taxonomiques plus génériques : les anémones de mer, les décapodes, les nématodes et les némertes. A peu près 50% de la faune est constituée d'ascidies (33%) et d'annélides polychètes (16%) (**Figure 15**).



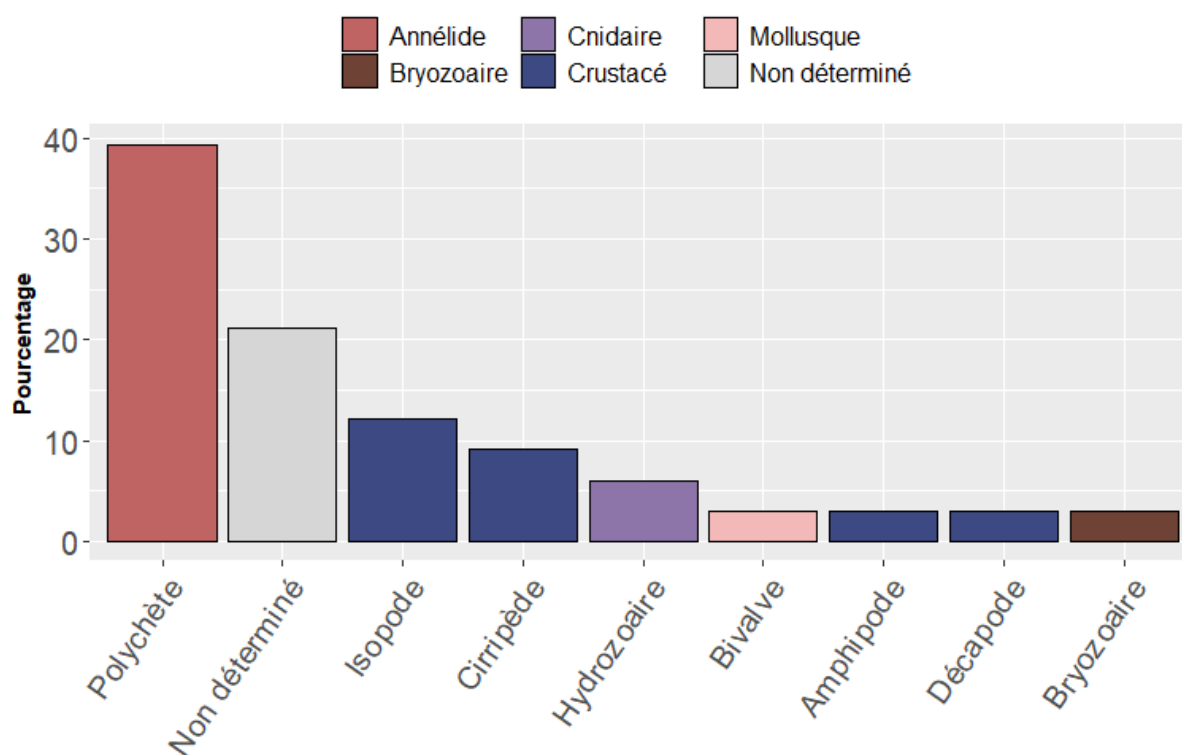
**Figure 15.** Structure communautaire du dessous des poches à huîtres échantillonnées au printemps à Blainville-sur-Mer.

22 taxa ont un score d'abondance-dominance supérieur ou égal à 2. 40% des taxa sont des ascidies. Les taxa qui dominent le milieu (avec un score de 4) sont *Fabricia stellaris stellaris*, les

nématodes et *Perforatus perforatus*. Les taxa qui sont fortement représentés (avec un score de 3) sont les anémones de mer, les némertes, *Perophora listeri* Wiegman, 1835 et *Styela clava* Herdman, 1881. Parmi les 15 taxa restant ayant un score d'abondance dominance égal à 2, 47% sont des ascidies.

### Géfosse-Fontenay

Sur les 33 taxa identifiés au printemps sous les poches à huîtres de Géfosse-Fontenay (Tableau 13), 26 ont été classifiés au niveau spécifique. Les taxa non déterminés au niveau spécifique représentent 21% de la totalité des taxa présents dans l'ensemble des échantillons. Parmi eux, un taxon appartient au genre des arénicoles. D'autres correspondent à des niveaux taxonomiques plus génériques : les anémones de mer, les décapodes, les insectes, les nématodes, les némertes et les polynoidae. Les annélides polychètes représentent 39% des taxa présents dans l'échantillon. Les crustacés sont également bien représentés et représentent au total 27% des taxa avec principalement des isopodes (12%) et des cirripèdes (9%) (Figure 16).



**Figure 16.** Structure communautaire du dessous des poches à huîtres échantillonnées au printemps à Géfosse-Fontenay.

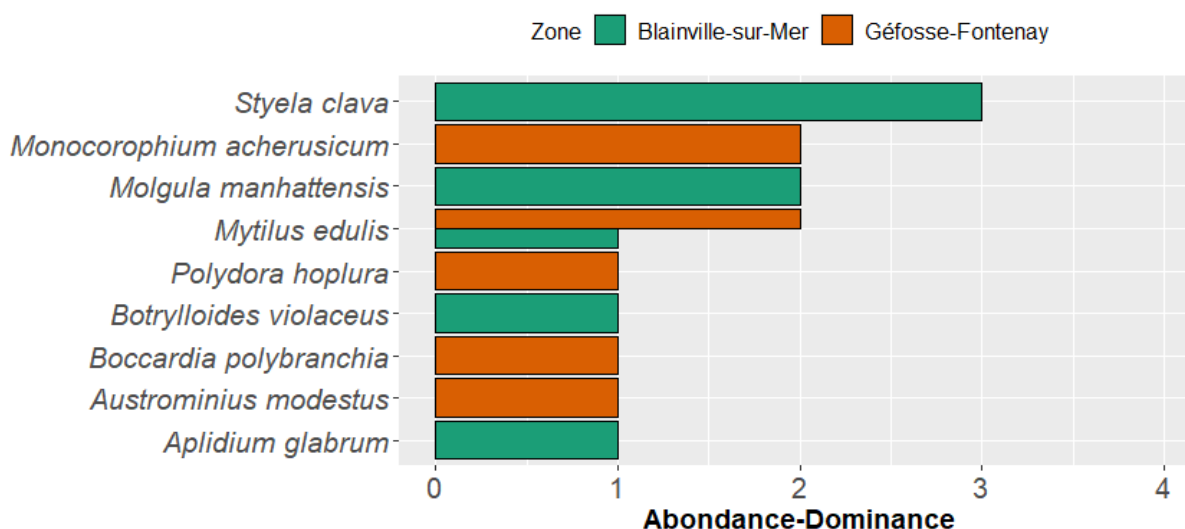
15 taxa ont un score d'abondance-dominance supérieur ou égal à 2. 33% des taxa sont des crustacés et 20% sont des annélides polychètes. Les mollusques, les cnidaires et les bryozoaires sont tous respectivement représentés à hauteur de 7%. Une seule espèce domine le milieu, la balane *Perforatus perforatus* (score de 4). Deux espèces sont également fortement représentées, *Balanus crenatus* (score de 3) et *Laomedea flexuosa* (score de 3). Celle-ci est une espèce de cnidaire appartenant à la famille des **Campanulariidae** (Johnston, 1836). Parmi les 12 taxa restant, moyennement représentés, 25% sont des annélides polychètes, et 33% sont les taxa non déterminés. Le milieu semble donc dominé en grande partie par les cirripèdes.

### ❖ ENI : Comparaison interzone

Les cortèges d'ENI sont différents d'une zone à l'autre. Seule *Mytilus edulis* a été identifiée à la fois à Blainville-sur-Mer et à Gêfosse-Fontenay bien qu'elle soit peu représentée à Blainville-sur-Mer (**Figure 17**).

A Blainville-sur-Mer, les ENI présentes sous les poches à huîtres sont toutes des ascidies, à l'exception de *Mytilus edulis*. L'espèce *Styela clava* est l'ENI la plus représentée en raison de sa taille importante.

A Gêfosse-Fontenay, le cortège d'ENI est plus varié, avec notamment la présence de *Polydora hoplura* et *Boccardia polybranchia* qui sont des annélides polychètes. *Monocorophium acherusicum* (Costa, 1853) est un amphipode et *Austrominius modestus* est une espèce de balane.



**Figure 17.** Abondance-dominance des ENI présentes au Printemps 2021 sous les poches à huîtres de Blainville-sur-Mer et de Gêfosse-Fontenay.

### III.1.3. Les pieds de tables à huîtres

#### ❖ Richesse taxonomique

A Blainville-sur-Mer, la richesse taxonomique totale des pieds de tables à huîtres s'élève à 16 taxa en hiver et 36 au printemps (**Tableau 14**).

A Gêfosse-Fontenay, la richesse taxonomique totale et moyenne est plus élevée qu'à Blainville-sur-Mer. La richesse taxonomique totale s'élève à 24 taxa en hiver et à 47 au printemps.

Le nombre total d'ENI déterminées grâce à l'échantillonnage des pieds de tables à huîtres est légèrement supérieur à Gêfosse-Fontenay. En hiver et au printemps, le nombre d'ENI total observées oscille entre 2 et 3 à Blainville-sur-Mer et entre 3 et 4 à Gêfosse-Fontenay.

**Tableau 14.** Richesse taxonomique et nombre d'ENI déterminées sur l'ensemble des répliquats au printemps et en hiver à Blainville-sur-Mer et à Géfosse-Fontenay sur les pieds de tables à huîtres.

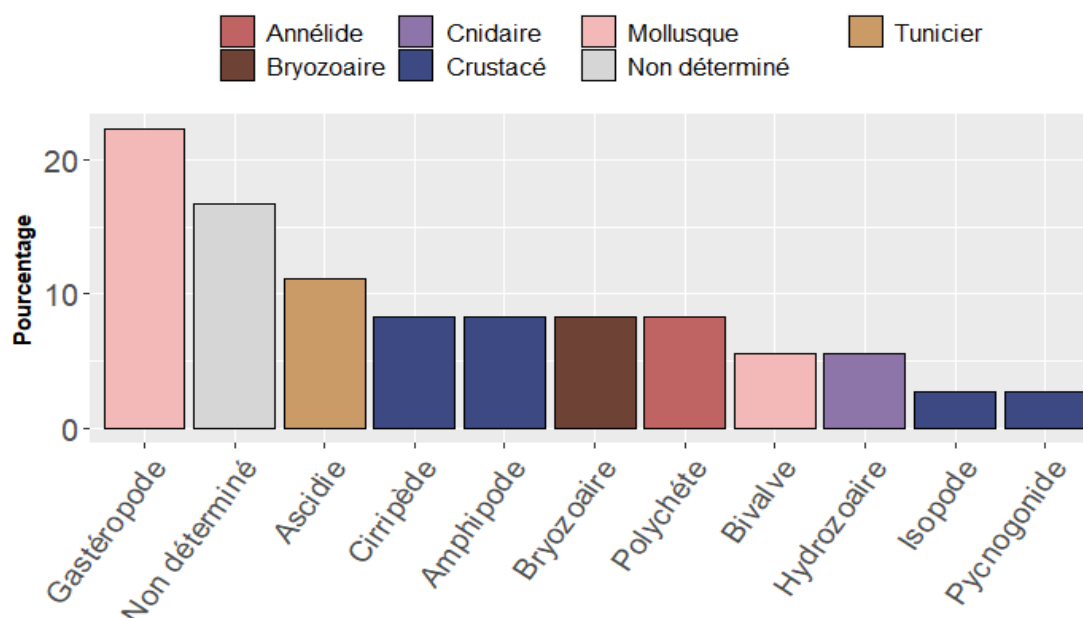
Site d'étude	Saison	Nombre de répliquats	Richesse taxonomique totale	Nombre d'ENI total	Richesse taxonomique moyenne	Nombre d'ENI moyen
Blainville-sur-Mer	Hiver	1	16	16	2	2
	Printemps	3	36	16,7	3	2
Géfosse-Fontenay	Hiver	1	24	24	3	3
	Printemps	3	47	32,3	4	3,3

### ❖ Structure des communautés faunistiques

#### Blainville-sur-Mer

Sur 36 taxa identifiés à Blainville-sur-Mer au printemps (Tableau 14), 30 ont pu être déterminés au niveau spécifique. Les taxa non déterminés au niveau spécifique représentent environ 17% de la totalité des taxa de nos échantillons. Parmi eux, deux taxa correspondent au genre *Arenicola* et *Polycirrus*. D'autres correspondent à des niveaux taxonomiques plus génériques : les ascidies, les copépodes, les décapodes et les nématodes. 50% de la faune est représentée par les mollusques (28%, parmi eux 22% de gastéropodes et 6% de bivalves) et par les crustacés (22%, parmi eux 8% de cirripèdes, 8% d'amphipodes 3% d'isopodes et 3% de Pycnogonides) (Figure 18).

4 taxa ont un score d'abondance-dominance supérieur ou égal à 2 (Tableau 15). *Balanus crenatus* est l'espèce qui domine le milieu avec le score le plus élevé (score de 4).



**Figure 18.** Structure communautaire des pieds de tables à huîtres échantillonnés au printemps à Blainville-sur-Mer.

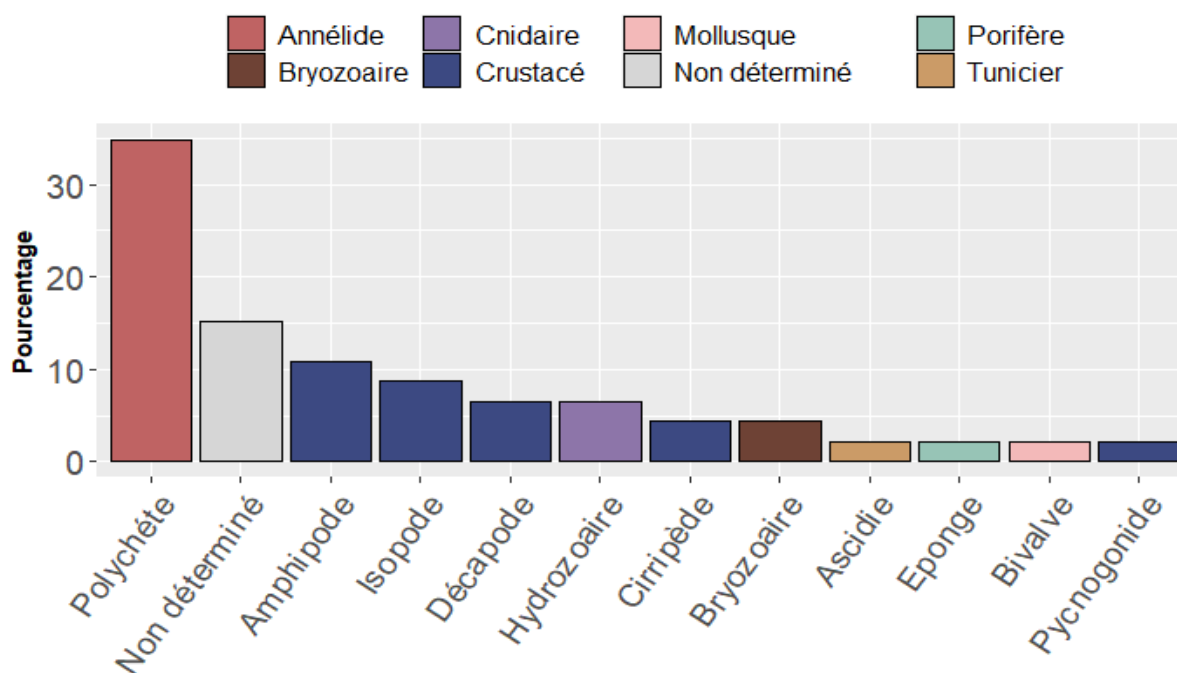
**Tableau 15.** Taxa avec un score d'abondance-dominance supérieur ou égal à 2 dans les échantillons des pieds de tables à huîtres au printemps à Blainville-sur-Mer.

Taxon	ENI	Score d'abondance-dominance
<i>Balanus crenatus</i>	Non	4
<i>Perforatus perforatus</i>	Non	2,67
<i>Janua heterostropha</i>	Non	2
<i>Laomedea caceolifera</i>	Non	2

### Géfosse-Fontenay

Sur 47 taxa identifiés à Géfosse-Fontenay au printemps (**Tableau 14**), 40 ont été déterminés au niveau spécifique. Les taxa non déterminés représentent environ 15% de la totalité des taxa identifiés dans nos échantillons. Parmi ces 15%, les taxa correspondant au genre *Arenicola* et *Jaera* ont été observés. D'autres taxa correspondent à des niveaux taxonomiques plus génériques : les actiniaires, les corophies, les décapodes, les nématodes et les némertes. Environ 35% des taxa observés sont des annélides de la classe polychète et 33% sont des crustacés (parmi eux environ 11% d'amphipodes, 9% d'isopodes, 7% de décapodes, 4% de cirripèdes et 2% de pycnogonides) (**Figure 19**).

9 taxa ont un score d'abondance-dominance supérieur ou égal à 2 (**Tableau 16**) : *Balanus crenatus* (score : 4) et *Perforatus perforatus* (score de 3,67) sont les deux espèces qui dominent le plus le milieu.



**Figure 19.** Structure communautaire des pieds de tables à huîtres échantillonnés au printemps à Géfosse-Fontenay.

**Tableau 16.** Taxa avec un score d'abondance-dominance supérieur ou égal à 2 dans les échantillons des pieds de tables à huîtres au printemps à Géfosse-Fontenay.

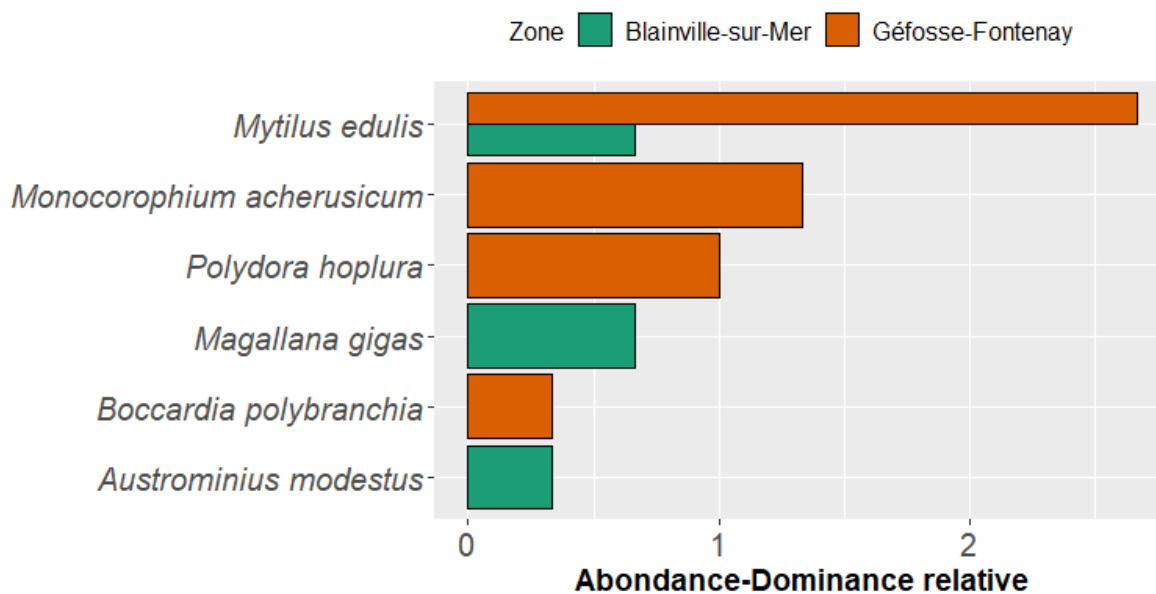
Taxon	ENI	Score d'abondance-dominance
<i>Balanus crenatus</i>	Non	4,00
<i>Perforatus perforatus</i>	Non	3,67
<i>Amphibestia distans</i>	Non	2,67
<i>Mytilus edulis</i>	Oui	2,67
<i>Laomedea caceolifera</i>	Non	2,33
<i>Nematoda nd.</i>	?	2,33
<i>Polydora ciliata</i>	Non	2,33
<i>Dipolydora coeca</i>	Non	2,00
<i>Phyllodoce mucosa</i>	Non	2,00

### ❖ ENI : comparaisons interzones

Les ENI identifiées grâce à l'échantillonnages des pieds de tables à huîtres sont différentes d'une zone à l'autre (Figure 20). Seul *Mytilus edulis* est présente sur les deux zones d'études, cependant, la moule domine d'avantage le milieu à Géfosse-Fontenay (score de 2,67) par rapport à Blainville-sur-Mer (score de 0,67).

Sur les pieds de tables à huîtres, *Magallana gigas* et *Austrominius modestus* ont uniquement été observés à Blainville-sur-Mer.

Les ENI uniquement observées à Géfosse-Fontenay sont les suivantes : *Monocorophium acherusicum*, *Polydora hoplura* et *Boccardia polybranchia*.



**Figure 20.** Abondance-dominance relative des ENI présentes à Blainville-sur-Mer et à Géfosse-Fontenay sur les pieds de tables à huîtres au printemps 2021.

### ❖ Communautés floristiques

Sur les tables à huîtres, la flore a uniquement été observée sur les pieds de tables. 3 espèces d'algues étaient fixées aux pieds de tables à huîtres de Blainville-sur-Mer et de Géfosse-Fontenay. Les espèces sont les suivantes : *Fucus serratus* Linnaeus, 1753 ; *Ulva sp.* et l'ENI *Caulacanthus ustulatus* (Mertens ex Turner) Kütz, 1843.

#### III.1.4. Comparaison inter-compartiments

### ❖ Richesse taxonomique

Le pattern interzone de la richesse taxonomique diffère entre le compartiment des pieds de tables à huîtres et des poches à huîtres. A Blainville-sur-Mer, les pieds de tables ont tendance à avoir une richesse taxonomique plus importante que les poches. A Géfosse-Fontenay, les poches ont tendance à avoir une richesse taxonomique plus importante que les pieds de tables (**Tableau 17**).

Tous compartiments confondus, la richesse taxonomique totale des tables à huîtres au printemps est plus importante à Blainville-sur-Mer (106) qu'à Géfosse-Fontenay (63). Sous les poches, la richesse taxonomique à Blainville-sur-Mer compte 19 taxa de plus que celle de Géfosse-Fontenay.

**Tableau 17.** Richesse taxonomique et nombre d'ENI déterminées sur l'ensemble des réplicats au printemps et en hiver à Blainville-sur-Mer et à Géfosse-Fontenay sur tous les compartiments des tables à huîtres. Les moyennes de la richesse taxonomique et du nombre d'ENI ont été calculées lorsque le nombre de réplicat était supérieur à 1.

Site d'étude	Saison	Compartiment	Nombre de réplicats	Richesse taxonomique totale	Nombre d'ENI total	Richesse taxonomique moyenne	Nombre d'ENI moyen
Blainville-sur-Mer	Hiver	Poches à huîtres	1	16	2		
		Pieds de tables	1	49	5		
	Printemps	Poches à huîtres	3	36	3	16,7	2
		Sous les poches	1	52	5		
		Pieds de tables	3	61	8	35,7	5
Géfosse-Fontenay	Hiver	Poches à huîtres	1	24	3		
		Pieds de tables	1	11	4		
	Printemps	Poches à huîtres	3	47	4	32,3	3,3
		Sous les poches	1	33	5		
		Pieds de tables	3	35	6	23,7	5,3

### ❖ Répartition des taxa

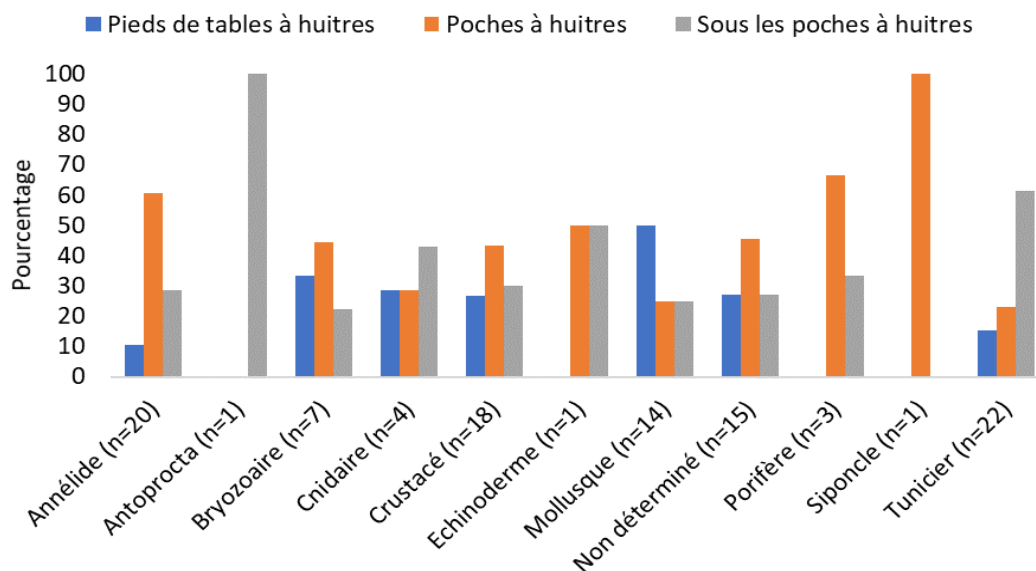
Les listes complètes des taxa identifiés à Blainville-sur-Mer et à Géfosse-Fontenay ainsi que leur distribution dans les différents compartiments des tables à huîtres sont disponibles en **Annexe I** et **Annexe II**, ces listes ont permis de réaliser la **Figure 21** et la **Figure 22**.

Il a été remarqué que les tuniciers (les ascidies) sont davantage présents à Blainville-sur-Mer qu'à Géfosse-Fontenay. Au total 22 taxa appartenant à l'embranchement des tuniciers ont été identifiés à Blainville-sur-Mer alors que seulement 2 ont été identifiés à Géfosse-Fontenay (**Figure 21** et **Figure 22**). Les tuniciers identifiés à Blainville-sur-Mer sont en majeure partie présents sous les poches à huîtres (62%). Les mollusques sont plus présents à Blainville-sur-Mer avec au total 14 taxa identifiés dans cette zone (**Figure 21**) contre 3 à Géfosse-Fontenay (**Figure 22**).

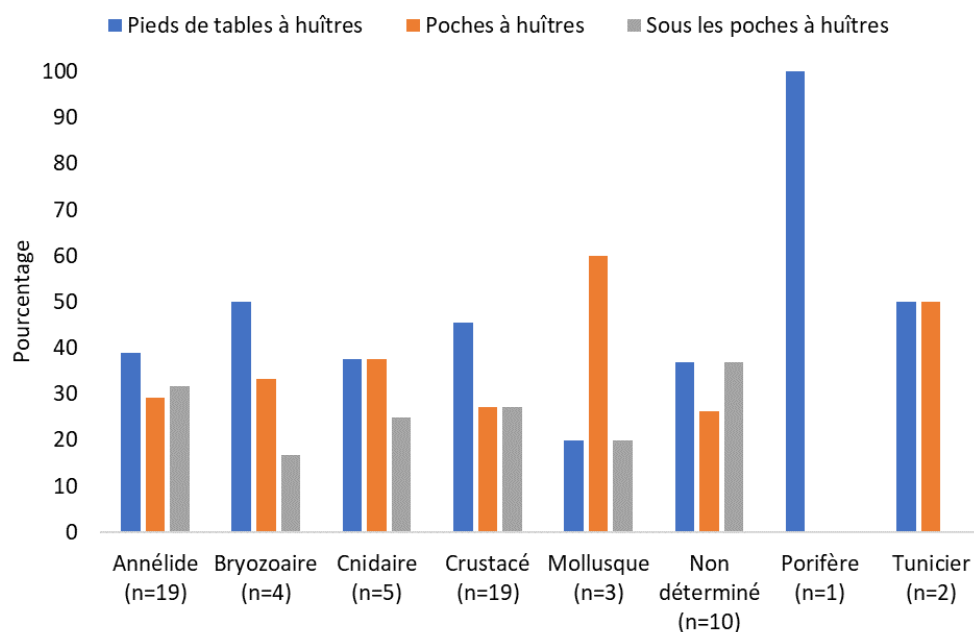
A Blainville-sur-Mer, les annélides sont en majeure partie présent dans les poches à huîtres (61% ; **Figure 21**).

En moyenne, les taxa identifiés dans les différents compartiments des tables à huîtres de Blainville-sur-Mer sont à  $44 \pm 26\%$  dans les poches à huîtres, à  $38\% \pm 26\%$  sous les poches à huîtres et à  $17\% \pm 17\%$  sur les pieds de tables à huîtres.

En moyenne, les taxa identifiés dans les différents compartiments des tables à huîtres de Géfosse-Fontenay sont à  $47\% \pm 23\%$  sur les pieds de tables à huîtres, à  $33\% \pm 18\%$  dans les poches à huîtres et à  $20 \pm 14\%$  sous les poches à huîtres.



**Figure 21.** Répartition inter-compartiments des embranchements/sous-embranchements identifiés à Blainville-sur-Mer. Le nombre de taxa est précisé entre parenthèse. Un taxon peut être présent dans plusieurs compartiments.



**Figure 22.** Répartition inter-compartiments des embranchements/sous-embranchements identifiés à Géfosse-Fontenay. Le nombre de taxa est précisé entre parenthèses. Un taxon peut être présent dans plusieurs compartiments.

## ❖ Les ENI

Tous compartiments confondus, le site de Blainville-sur-Mer compte davantage d'ENI (11 ENI) que le site de G fosse-Fontenay (7 ENI). La majeure partie des ENI a été identifiée dans les poches   huîtres (**Tableau 18** et **Tableau 19**).

Les deux zones d'études ont 4 ENI en commun : *Mytilus edulis*, *Austrominius modestus*, *Magallana gigas* et *Boccardia Polybranchia*. Les ENI d'ascidies sont présentes uniquement à Blainville-sur-Mer. 3 espèces d'ascidies sur 5 ont été identifiées uniquement sous les poches   huîtres. Les ENI annélides polychètes semblent être davantage présentes à G fosse-Fontenay avec notamment *B. polybranchia* et *Polydora hoplura*. La crépidule *Crepidula fornicata* a été observée dans les poches   huîtres de G fosse-Fontenay. *Monocorophium acherusicum*, une espèce rarement observée sur la côte normande, a été identifiée sur les pieds de tables et sous les poches   huîtres de G fosse-Fontenay.

**Tableau 18.** Répartition de l'ensemble des ENI identifiées à Blainville-sur-Mer sur les différents compartiments des tables à huîtres. Les ENI également présentes à G fosse-Fontenay sont en gras. Les ENI sont classées en fonction du rang taxonomique.

Taxon	Autorité	AphiaID	Pieds de tables	Poches	Sous les poches	Rang taxonomique
<i>Aplidium glabrum</i>	Verrill, 1871	103647			x	Ascidie
<i>Botrylloides violaceus</i>	Oka, 1927	148715			x	Ascidie
<i>Corella eumyota</i>	Traustedt, 1882	173223		x		Ascidie
<i>Molgula manhattensis</i>	De Kay, 1843	103788		x	x	Ascidie
<i>Styela clava</i>	Herdman, 1881	103929			x	Ascidie
<b><i>Mytilus edulis</i></b>	Linnaeus, 1758	140480	x	x	x	Bivalve
<i>Schizoporella unicornis</i>	Johnston in Wood, 1844	111538		x		Bryozoaire
<b><i>Austrominius modestus</i></b>	Darwin, 1854	712167	x	x		Cirripède
<i>Monocorophium sextonae</i>	Crawford, 1937	148603		x		Décapode
<b><i>Magallana gigas</i></b>	Thunberg, 1793	836033	x	x		Gastéropode
<b><i>Boccardia polybranchia</i></b>	Haswell, 1885	131111		x		Polychète

**Tableau 19.** Répartition de l'ensemble des ENI identifiées à G fosse-Fontenay sur les différents compartiments des tables à huîtres. Les ENI également présentes à Blainville-sur-Mer sont en gras. Les ENI sont classées en fonction du rang taxonomique.

Taxon	Autorité	AphiaID	Pieds de tables	Poches	Sous les poches	Rang taxonomique
<b><i>Mytilus edulis</i></b>	Linnaeus, 1758	140480	x	x	x	Bivalve
<b><i>Austrominius modestus</i></b>	Darwin, 1854	712167		x	x	Cirripède
<i>Monocorophium sextonae</i>	Costa, 1853	225814	x		x	Décapode
<i>Crepidula fornicata</i>	Linnaeus, 1758	138963		x		Gastéropode
<b><i>Magallana gigas</i></b>	Thunberg, 1793	836033		x		Gastéropode
<b><i>Boccardia polybranchia</i></b>	Haswell, 1885	131111	x	x	x	Polychète
<i>Polydora hoplura</i>	Clarap�de, 1868	131146	x	x	x	Polychète

## III.2. Action 2 : Faune du substrat meuble

### III.2.1. Caractérisation de l'habitat

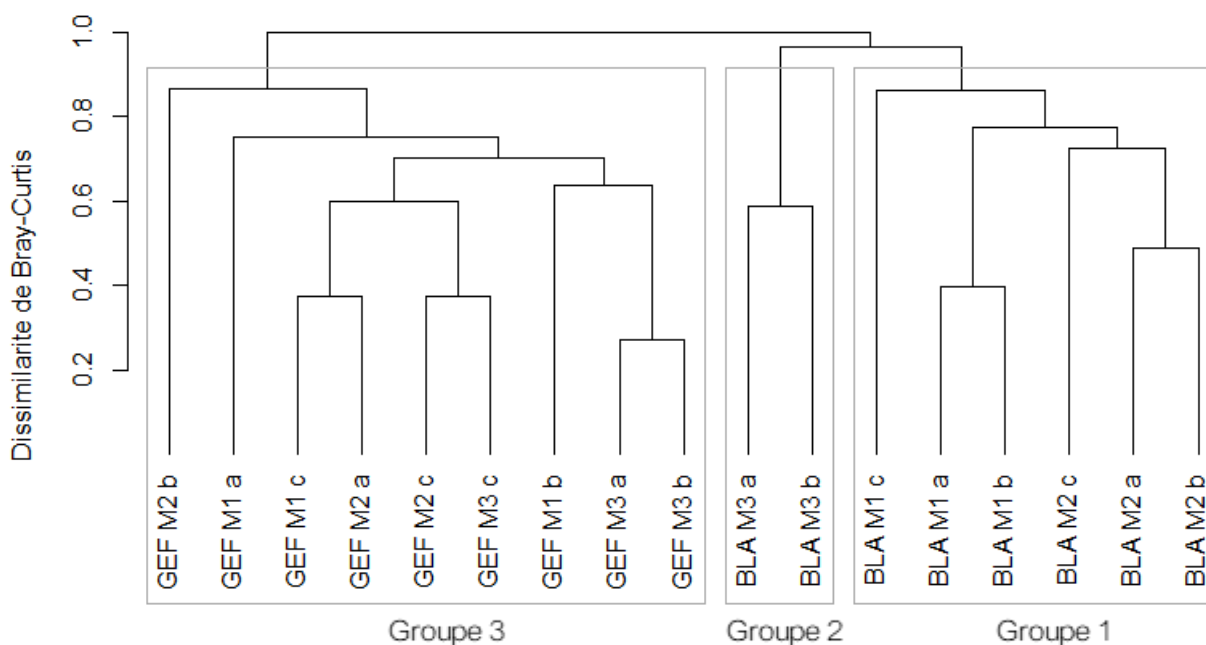
#### ❖ Macrofaune

Le réplicat BLA M3 c a été supprimé de l'analyse de dissimilarité car il comptait peu de taxa et créait ainsi un biais dans la détermination des groupes.

Le dendrogramme de dissimilarité (**Figure 23**) indique la présence de trois groupes de réplicats qui semblent être structurés de la façon suivante :

- Groupe 1 : station 1 et 2 de Blainville-sur-Mer,
- Groupe 2 : station 3 de Blainville-sur-Mer,
- Groupe 3 : l'ensemble des stations de Gêfosse-Fontenay.

La liste des taxa présents dans chaque groupe ainsi que leur abondance, densité et densité relative est disponible en **Annexe III**, **Annexe IV** et **Annexe V**.



**Figure 23.** Dendrogramme de dissimilarité de Bray-Curtis des réplicats par rapport à la densité des taxa.

#### Groupe 1 – Stations 1 et 2 de Blainville-sur-Mer

Au total, sur les 6 réplicats (2 stations à 3 réplicats) qui composent le groupe 1, la richesse taxonomique du groupe 1 s'élève à 77 taxa pour 721 individus (ind), soit 4143 ind/m<sup>2</sup> (H'=3,10). La zone d'étude est principalement peuplée de *Caulleriella sp.* Chamberlin, 1919 (160 individus soit 919 ind/m<sup>2</sup>), de *Tubificoides benedii* (Udekem, 1855) (99 individus soit 568 ind/m<sup>2</sup>), de *Notomastus latericeus* Sars, 1851 (76 individus soit 436 ind/m<sup>2</sup>) et de Nematoda nd. (46 individus soit 264 ind/m<sup>2</sup>).

#### Groupe 2 – Station 3 de Blainville-sur-Mer

Au total, sur les 3 réplicats (1 station à 3 réplicats), la richesse taxonomique du groupe 2 s'élève à 15 taxa pour 32 individus, soit 367 ind/m<sup>2</sup> (H'=2,32). Les taxa les plus abondants dans la zone d'étude sont *Notomastus latericeus* (6 individus soit 103 ind/m<sup>2</sup>), Copepoda nd. (Milne Edwards,

1840) (5 individus soit 86 ind/m<sup>2</sup>), *Cumopsis longipes* (Dohrn, 1869) (5 individus soit 86 ind/m<sup>2</sup>) et *Tanaissus lilljeborgi* (Stebbing, 1891) (3 individus soit 51 ind/m<sup>2</sup>).

### Groupe 3 – Géfosse-Fontenay

Au total, sur les 9 réplicats (3 stations à 3 réplicats), la richesse taxonomique du groupe 3 s'élève à 28 taxa pour 98 individus soit 375 ind/m<sup>2</sup> (H'=2,57). Les taxa les plus abondants à Géfosse-Fontenay sont *Bathyporeia pelagica* (Spence Bate, 1857) (23 individus soit 88 ind/m<sup>2</sup>), *Spio martinensis* Mesnil, 1896 (16 individus soit 61 ind/m<sup>2</sup>), *Nephtys cirrosa* Ehlers, 1868 (12 individus soit 45 ind/m<sup>2</sup>) et *Streptosyllis websteri* Southern, 1914 (9 individus soit 34 ind/m<sup>2</sup>).

### Les espèces indicatrices

Les résultats obtenus sont résumés dans le **Tableau 20**. Ce tableau représente les 7 espèces ayant les valeurs indicatrices les plus élevées pour chaque groupe.

**Tableau 20.** Résumé des résultats de l'analyse des taxa/espèces indicatrices de Dufrene-Legendre. Invdal (« indicator value ») est la valeur de l'indicateur.

Taxon	Indval (Gp 1)	pvalue	Taxon	Indval (Gp 2)	pvalue	Taxon	Indval (Gp 3)	pvalue
<i>Caulleriella sp.</i>	0,98	0,001	<i>Tanaissus lilljeborgi</i>	0,66	0,029	<i>Spio martinensis</i>	0,89	0,001
<i>Nematoda nd.</i>	0,91	0,004	<i>Parexogone hebes</i>	0,50	0,109	<i>Bathyporeia pelagica</i>	0,84	0,002
<i>Aonides oxyphala</i>	0,83	0,008	<i>Cumopsis fagei</i>	0,50	0,115	<i>Nephtys cirrosa</i>	0,67	0,071
<i>Cirriformia tentaculata</i>	0,83	0,014	<i>Sphaerosyllis hystrix</i>	0,50	0,130	<i>Streptosyllis websteri</i>	0,56	0,109
<i>Notomastus latericus</i>	0,79	0,024	<i>Gastrosaccus spinifer</i>	0,50	0,131	<i>Scoloplos armiger</i>	0,33	0,275
<i>Protodorvillea kefersteini</i>	0,67	0,038	<i>Cumopsis longipes</i>	0,38	0,197	<i>Donax vittatus</i>	0,22	0,587
<i>Caulleriella bioculata</i>	0,50	0,040	<i>Copepoda nd.</i>	0,36	0,329	<i>Acrocrida spatulispina</i>	0,11	1

Le groupe 1 possède beaucoup d'espèces (ou taxa) indicatrices (pvalue < 0,05). Les 4 premières espèces du groupe 1 ont une valeur indicatrice élevée. Le genre *Caulleriella* possède la valeur indicatrice la plus importante du groupe 1, le score de 0,98 indique que ce genre est pratiquement exclusivement présent dans le groupe 1. Les nématodes sont également très bien représentés dans le groupe 1. Tous les autres taxa présents dans le groupe 1 sont tous des annélides polychètes.

Il est important de préciser que le genre *Caulleriella* représente ici les individus qui n'ont pas pu être déterminés au niveau spécifique et ne représente pas la totalité des espèces de ce genre. Trois espèces du genre *Caulleriella* ont été identifiées à Blainville-sur-Mer : *Caulleriella veridis*, *Caulleriella bioculata* et *Caulleriella alata* ; **Annexe III**. Seule *C. alata* est identifiable seulement avec la tête et les premiers segments. Les individus déterminés du genre *Caulleriella* correspondent vraisemblablement soit à *C. veridis* ou *C. bioculata*. Cela étant dit, la valeur indicatrice du genre *Caulleriella* n'est pas maximale pour le groupe 1 car un individu est présent dans le groupe 2. A l'échelle de la zone d'étude, les *Caulleriella* sont exclusivement présents à Blainville-sur-Mer.

Aucun nématode n'a été identifié au niveau spécifique dans cette étude, l'embranchement Nematoda représente ainsi l'ensemble des nématodes.

Le groupe 2 ne compte qu'une seule espèce indicatrice (pvalue < 0,05), *Tanaissus lilljeborgi*. Cette espèce est souvent enfouie dans les couches supérieures des sables intertidaux et sublittoraux (Holdich & Jones, 1983). *Parexogone hebes* (Webster & Benedict, 1884) et *Sphaerosyllis hystrix* Claparède, 1863 sont des petits vers qui vivent dans des milieux grossiers et ne sont pas connus pour caractériser les milieux (San Martin, 2003). Toutes les autres espèces

vivent dans la colonne d'eau et ne sont pas inféodées au substrat. Il est donc plus difficile d'estimer leur intérêt écologique dans cet habitat. Le groupe 2 a donc très peu d'espèces et ne possède pas d'espèce avec une forte signification écologique.

Le groupe 3 compte seulement 2 espèces indicatrices (pvalue < 0,05), *Spio martinensis* et *Bathyporeia pelagica*. Ces deux espèces sont également les plus abondantes du groupe 3.

### ❖ Granulométrie

Les analyses granulométriques des sédiments de Blainville-sur-Mer montrent un sédiment hétérogène, principalement constitué de graviers fins pour la station 1 (30,6%) et la station 2 (28,7%). Le sédiment de la station 3 est constitué à 44,3% de sables fins et constitue un habitat différent des stations 1 et 2 (Figure 24). Selon la classification de Folk, les stations 1 et 2 sont classées en gravier sableux alors que la station 3 est classée en sable légèrement graveleux.

A Géfosse-Fontenay, les analyses granulométriques montrent une composition sédimentaire similaire pour les 3 stations. Le sédiment est composé à plus de 80% de sables fins (Figure 25). Selon la classification de Folk, le site de Géfosse-Fontenay est constitué de sable légèrement graveleux.

L'étude de la composition sédimentaire semble indiquer la présence de trois groupes d'habitat, confirmant ainsi la présence des trois groupes identifiés précédemment grâce au dendrogramme de dissimilarité (Figure 23).

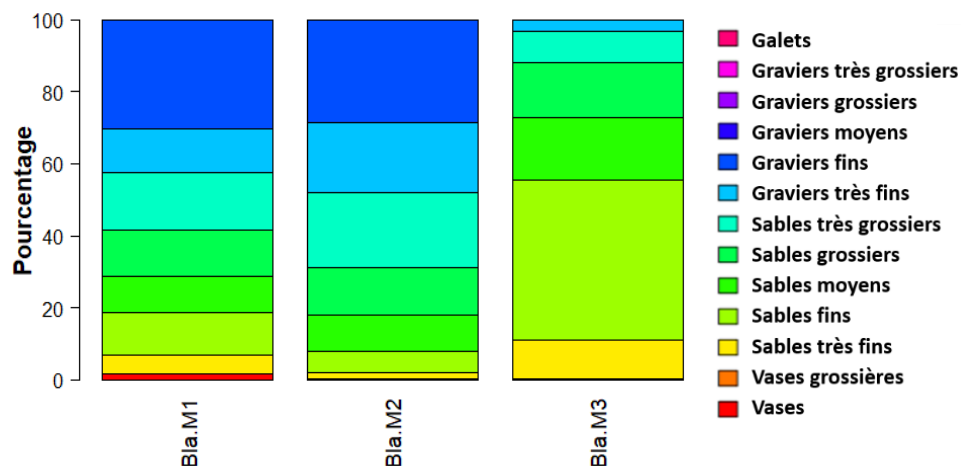


Figure 24. Composition sédimentaire de Blainville-sur-Mer (Bla).

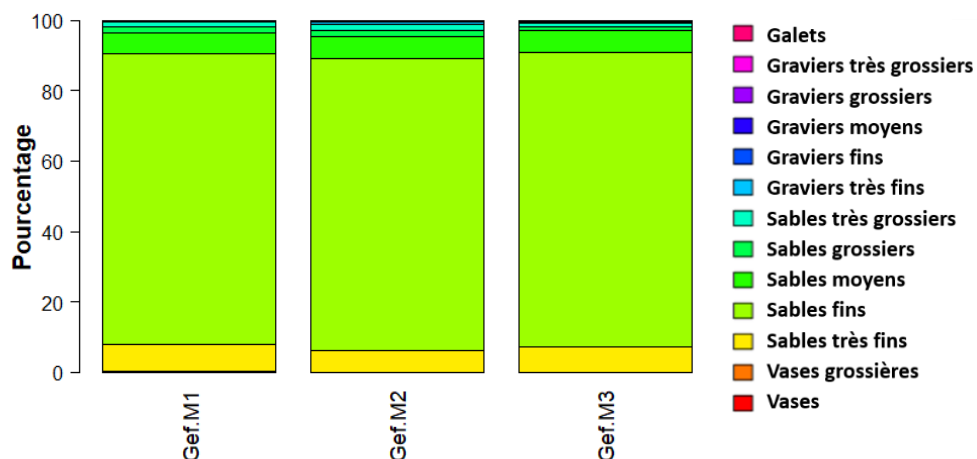


Figure 25. Composition sédimentaire de Géfosse-Fontenay (Gef).

### ❖ Matière organique

Les taux de matière organique sont plus élevés et hétérogènes pour les stations de Blainville-sur-Mer, avec un taux de matière organique moyen de  $0,79\% \pm 0,12\%$ , que celles de Géfosse-Fontenay dont les taux de matière organique sont plus faibles et homogènes. Le taux moyen s'élève à  $0,44\% \pm 0,03\%$ . A l'échelle des groupes établis précédemment, le taux de matière organique moyen du groupe 1 est de  $0,74\% \pm 0,13\%$ , le groupe 2 est à  $0,89\%$  et le groupe 3 est à  $0,44\% \pm 0,03\%$ .

### ❖ Classification EUNIS

Il est à noter que les espèces avec les valeurs indicatrices les plus élevées au sein de chaque groupe ne sont pas obligatoirement indicatrices du milieu d'un point de vue écologique. La signification écologique prime donc sur la valeur indicatrice d'une espèce lors de la caractérisation du milieu, notamment pour la classification EUNIS. Cette méthode de classification des milieux est basée sur la composition sédimentaire et de la composition faunistique.

Le groupe 1 est caractérisé par un substrat hétérogène avec un taux de matière organique relativement moyen dominé et discriminé par la présence d'annélides polychètes et de nématodes. Bien que la présence de polychètes ait été importante pour la discrimination du groupe 1 (**Tableau 20**), la composition sédimentaire, la richesse taxonomique et la composition faunistique permettent de ne classifier l'habitat du groupe 1 qu'au niveau 4 de la classification. Le groupe 1 (Blainville – stations M1 et M2) est donc considéré comme appartenant à l'habitat « A2.42 - Estran de sédiment hétérogènes riches en espèces ».

Le groupe 2 est caractérisé par un substrat hétérogène avec un taux de matière organique plus élevé que les autres groupes. L'habitat est pauvre en espèces, en nombre d'individus et ne semble pas être caractérisé par la présence d'une espèce en particulier. En effet, la moitié des espèces présentes dans le groupe 2 semblent plus caractéristiques de la colonne d'eau que du substrat. La faible présence des polychètes et des crustacés ne permet pas de considérer ces espèces comme caractéristiques du milieu. Le taux de matière organique est également légèrement plus élevé que les autres groupes. Le groupe 2 (Station 3 de Blainville-sur-Mer) pourrait être classifié comme sable hétérogène pauvre en espèces et en termes d'individus. Cependant, l'assemblage spécifique du groupe 2 associé à la composition sédimentaire ne trouve pas d'équivalence dans les habitats présentés dans la classification EUNIS. L'habitat n'est classifié qu'au niveau « A2.2 – Sable et sable vaseux intertidaux ».

Le groupe 3 est caractérisé par un substrat homogène avec une faible teneur en matière organique. La présence relativement importante de *Nephtys cirrosa* nous permet de classifier l'habitat « A2.2313 - Sable fin intertidal dominé par *Nephtys cirrosa* ». Le groupe 3 est notamment discriminé par la présence de *Spio martinensis* et de *Bathyporeia pelagica*, qui sont des espèces liées à cet habitat.

#### III.2.2. Les ENI

Au total, 5 espèces ont été identifiées comme étant des ENI. Deux ENI sont présentes à Géfosse-Fontenay : *Mytilus edulis* et *Boccardia polybranchia* et 3 autres sont présentes à Blainville-sur-Mer : *Austrominius modestus*, *Crepidula fornicata* et *Ruditapes philippinarum*. La densité de ces ENI est faible ( $< 17,24$  ind/m<sup>2</sup>) (**Tableau 21**).

**Tableau 21.** ENI présentes par habitat. La densité et la densité relative sont à l'échelle du groupe.

Réplikat	Groupe	Taxon	Autorité	Effectif	Densité (ind/m <sup>2</sup> )	Densité relative (%)
GEF M1 a	3	<i>Mytilus edulis</i>	Linnaeus, 1758	1	3,83	1,02
GEF M2 b	3	<i>Boccardia polybranchia</i>	Haswell, 1885	1	3,83	1,02
BLA M1 b	1	<i>Austrominius modestus</i>	Darwin, 1854	3	17,24	0,42
BLA M2 b	1	<i>Crepidula fornicata</i>	Linnaeus, 1758	1	5,75	0,14
BLA M2 c	1	<i>Ruditapes philippinarum</i>	Adams & Reeve, 1850	1	5,75	0,14

### III.3. Action 3 : Faune et flore des substrats rocheux à proximité des parcs

Les échantillonnages réalisés en hiver étaient principalement concentrés sur la faune. Au printemps, la méthode des cercles a été privilégiée à la méthode des quadrats afin d'axer l'étude sur la flore.

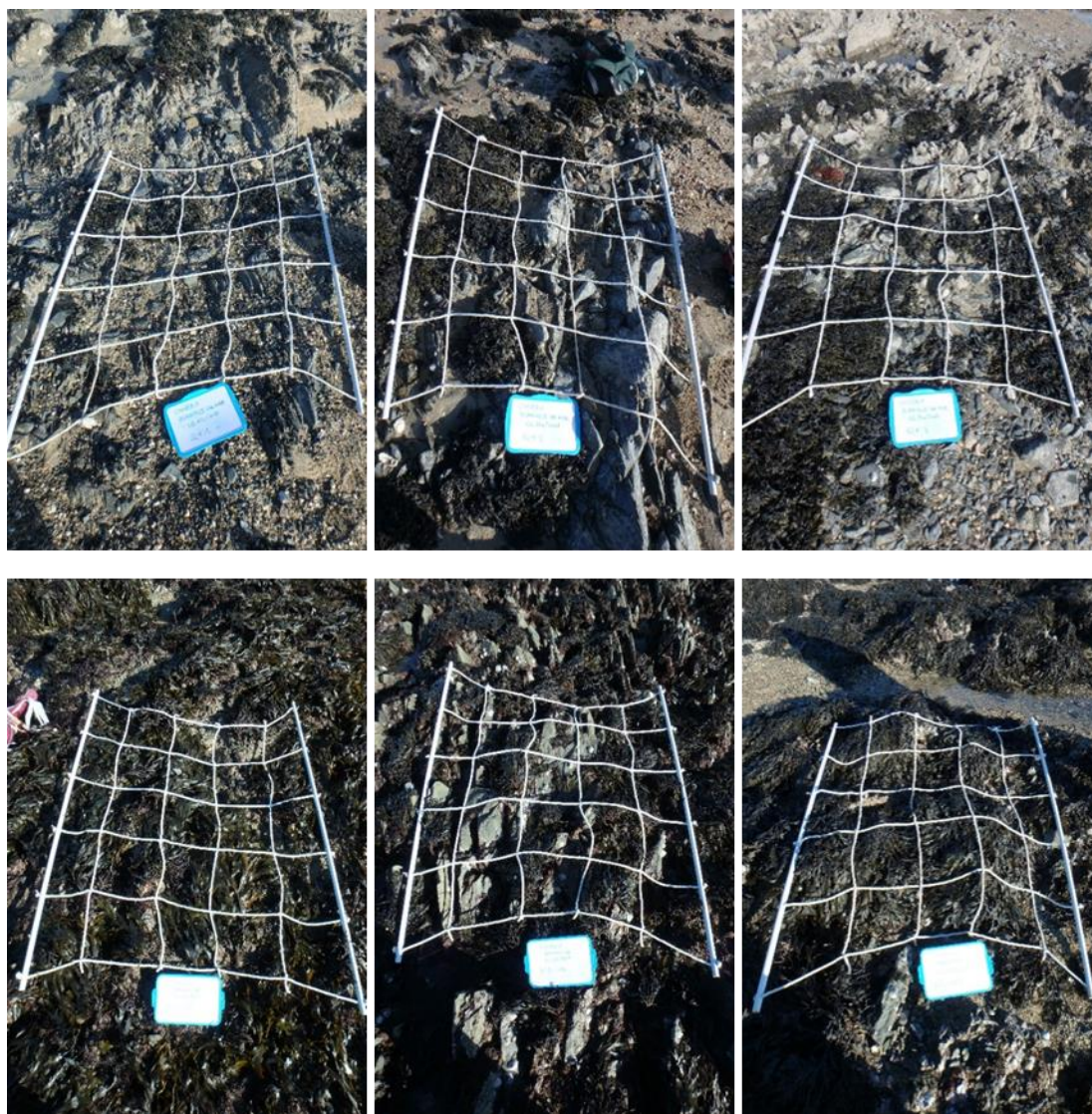
Au printemps, la durée de la marée n'a pas permis d'effectuer l'ensemble des cercles dans des conditions de sécurité suffisante. Les stations des niveaux situées au plus bas de l'estran étaient parfois inaccessibles (**Tableau 22**) en raison de la hauteur d'eau.

**Tableau 22.** Effort d'échantillonnage dans le cadre de l'action 3. Les niveaux échantillonnés sont présentés en rouge. Les stations inaccessibles sont en gris.

Zone	Saison	Méthode	
		Cercle	Quadrat
Blainville-sur-Mer (2 niveaux)	Hiver	N1 : C1/C2/C3 N2 : C1/C2/C3	N1 : Q1/Q2/Q3 N2 : Q1/Q2/Q3
	Printemps	N1 : C1/C2/C3 N2 : C1/C2/C3	
Géfosse-Fontenay (3 niveaux)	Hiver	N1 : C1/C2/C3 N2 : C1/C2/C3 N3 : C1/C2/C3	N1 : Q1/Q2/Q3 N2 : Q1/Q2/Q3 N3 : Q1/Q2/Q3
	Printemps	N1 : C1/C2/C3 N2 : C1/C2/C3 N3 : C1/C2/C3	

### III.3.1. Blainville-sur-Mer

Le site de Blainville-sur-Mer est constitué de deux ceintures, situées en haut et en bas de l'estran (**Figure 26**).



**Figure 26.** Niveaux observés à Blainville-sur-Mer lors des campagnes. En ligne, de haut en bas : niveau 1 et niveau 2. Photos du 12/02/21.

### ❖ Richesse taxonomique

En hiver, la richesse taxonomique totale s'élève à 128 taxa, dont 97 taxa d'animaux, 4 de chromistes, et 27 de plantes. Au printemps, 49 taxa ont été identifiés dont 30 d'animaux, 4 de chromistes et 15 de plantes. Seule la méthode des cercles a été effectuée à cette saison.

La richesse taxonomique totale varie en fonction de la méthode utilisée. En hiver, la méthode des quadrats a permis d'identifier 104 taxa au total, ce qui représente plus de 2 fois le nombre de taxa identifiés par la méthode des cercles (51 taxa).

La richesse taxonomique de la faune et de la flore varie également en fonction de la méthode utilisée. En hiver, la méthode des quadrats a notamment permis d'identifier 86 taxa d'animaux, 3 de chromistes et 15 de plantes alors que la méthode des cercles a permis d'identifier 25 taxa d'animaux, 3 de chromistes et 23 de plantes.

La richesse taxonomique totale augmente dans les niveaux situés en bas de l'estran (**Tableau 23**). En hiver, le niveau 1 compte 63 taxa au total, le niveau 2 en compte 87. Au printemps, le niveau 1 compte 25 taxa, le niveau 2 en compte 39. La diversité taxonomique des plantes augmente particulièrement à mesure que l'on avance vers les niveaux situés en bas de l'estran (**Tableau 20**).

L'ensemble des taxa identifiés à Blainville-sur-Mer et leur distribution au sein des niveaux sont disponibles en **Annexe VI**.

**Tableau 23.** Richesse taxonomique selon la saison, la méthode et le règne sur les substrats rocheux à proximité des parcs de Blainville-sur-Mer.

Saison	Niveau	Méthode	Règne	Richesse taxonomique
Hiver	N1	Cercle (3 cercles)	Animalia	11
			Chromista	3
			Plantae	9
		Quadrat (9 cases)	Animalia	47
			Chromista	2
			Plantae	0
Hiver	N2	Cercle (3 cercles)	Animalia	18
			Chromista	1
			Plantae	19
		Quadrat (9 cases)	Animalia	51
			Chromista	1
			Plantae	15
Printemps	N1	Cercle (3 cercles)	Animalia	20
			Chromista	2
			Plantae	3
	N2	Cercle (3 cercles)	Animalia	21
			Chromista	3
			Plantae	15

## ❖ Niveau 1

Le niveau 1 de Blainville-sur-Mer est caractérisé par une mosaïque de balanes *Semibalanus balanoides*. Il est à noter également la présence de la patelle *Patella vulgata* et de la pourpre *Nucella lapillus*. L'actinie commune *Actinia equina* et la moule *Mytilus edulis* sont également présentes. Les algues brunes *Fucus vesiculosus* sont accompagnées de littorines *Littorina littorea* et *Littorina spp.* Quelques algues opportunistes telles que *Ulva sp.* sont également présentes. Les algues rouges sont également présentes dont *Corallina sp.* et *Osmundea pinnatifida*. La zone étudiée est considérée comme de la roche médiolittorale modérément exposée. Ces observations nous permettent de classer le niveau 1 comme appartenant à l'habitat « A1.213 - Mosaïque de *Fucus vesiculosus* et de balanes sur roche du médiolittoral moyen modérément exposée ».

La liste complète des taxa identifiés dans chaque station (quadrat et cercle) du substrat rocheux du niveau 1 de Blainville-sur-Mer est disponible en **Annexe VII**.

## ❖ Niveau 2

Le niveau 2 de Blainville-sur-Mer est considéré comme appartenant à l'habitat EUNIS « A1.2142 - *Fucus serratus* et faune sous blocs du médiolittoral inférieur exposés à modérément exposés ». Cet habitat est en général situé en-dessous d'une mosaïque de *Fucus vesiculosus* et de balanes (A1.213) dans le cas de rivages modérément exposés. Le niveau 2 est constitué de blocs du médiolittoral modérément exposés avec une biocénose constituée de l'algue brune *F. serratus* et de nombreuses autres espèces. Les blocs sont colonisés par une faune semblable à l'habitat précédent (A1.213) avec notamment la patelle *P. vulgata*, la pourpre *N. lapillus*, l'actinie commune *A. equina* et la balane *S. balanoides*. Ils sont également colonisés par des algues rouges foliacées dont *Lomentaria articulata*, *O. pinnatifida* ou *Chondrus crispus*. Des corallines telles que *Corallina officinalis* ainsi que des algues vertes *Ulva sp.* sont également présentes. Cet habitat est aussi caractérisé par la présence du crabe vert *Carcinus maenas*.

La liste des taxa identifiés dans chaque station (quadrat et cercle) du substrat rocheux du niveau 2 de Blainville-sur-Mer est disponible en **Annexe VIII**.

## ❖ Les ENI

L'indice SACFOR a permis d'attribuer un score à chaque taxon observé à Blainville-sur-Mer (II.3.7).

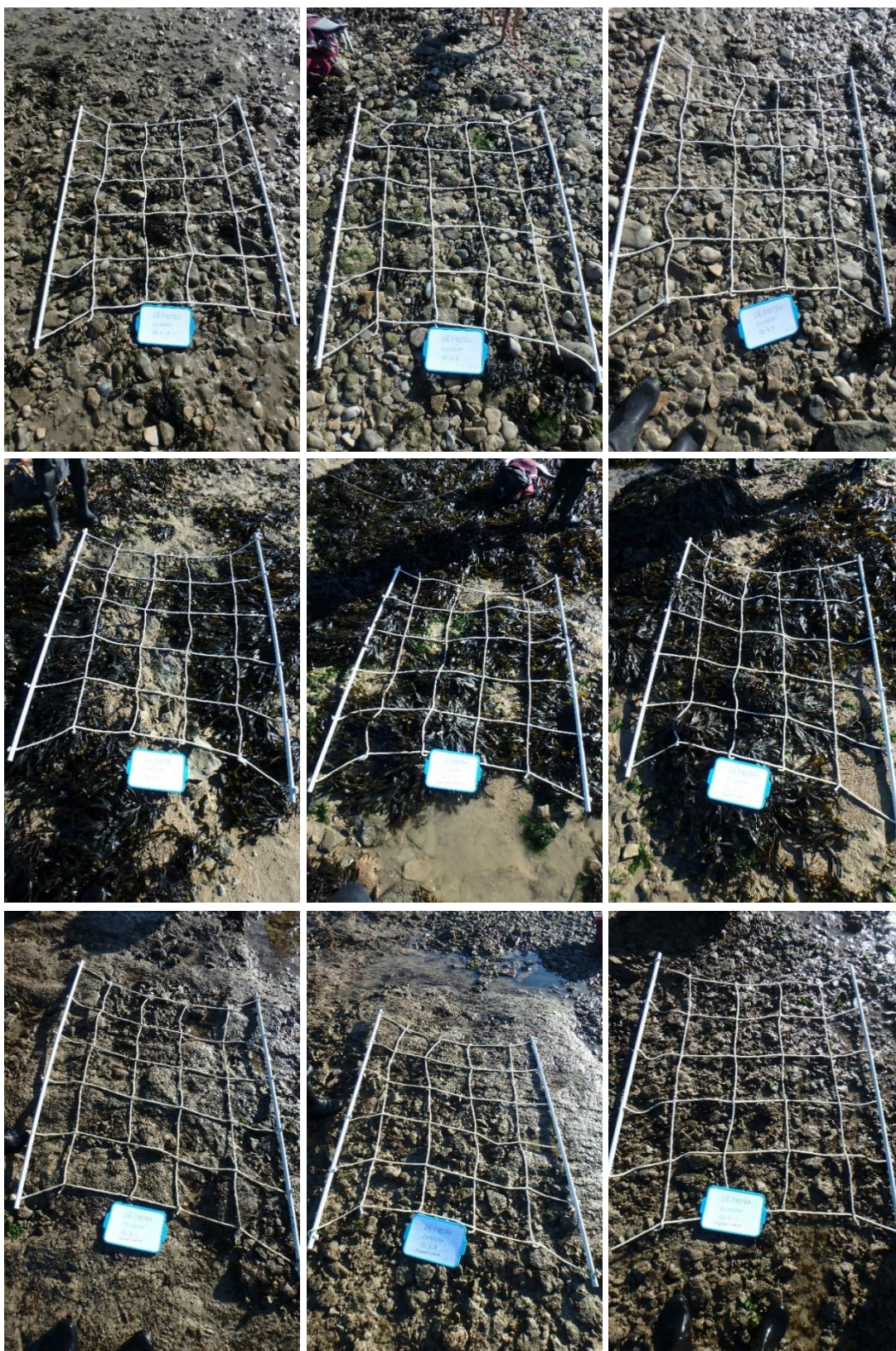
A Blainville-sur-Mer, on observe la présence de 9 ENI réparties sur les 2 niveaux de l'estran sur les substrats rocheux à proximité des parcs (**Tableau 24**). L'huître *M. gigas* est notamment « super-abondante » au premier niveau de l'estran. La crépidule *C. fornicata* est abondante dans ce même niveau. *B. polybranchia* est « commune », selon l'indice SACFOR, dans le niveau 2 de l'estran. L'algue brune *F. spiralis* est occasionnelle et apparaît uniquement au niveau 1 de l'estran, à la différence de *Fucus serratus*, qui n'est pas une ENI, qui apparaît uniquement au niveau situé au plus bas de l'estran (niveau 2) (**Annexe VI**). L'algue brune *Sargassum muticum* et l'algue rouge *Asparagopsis armata* sont présentes sur l'ensemble des niveaux de l'estran. Il a été observé la présence rare de la balane *Austrominius modestus* sur l'ensemble de l'estran, la présence de la moule *M. edulis* au niveau 1 et du bryozoaire *Watersipora subatra* au niveau 2 de l'estran.

**Tableau 24.** ENI identifiées à Blainville-sur-Mer sur les substrats rocheux à proximité des parcs. Les espèces sont dites « présentes » lorsqu'elles ont uniquement été observées dans les cercles. Lorsqu'une espèce est identifiée dans les quadrats, la valeur moyenne de la pondération SACFOR est calculée. Seule l'information apportée par les quadrats est présentée lorsqu'une espèce a été identifiée à la fois dans les quadrats et dans les cercles.

<i>Taxon</i>	Autorité	Règne	Niveau	Pondération SACFOR moyen	Indice SACFOR
<i>Magallana gigas</i>	Thunberg, 1793	Animalia	N1	7	Super-abondante
			N2		Présente
<i>Crepidula fornicata</i>	Linnaeus, 1758	Animalia	N1	6	Abondante
<i>Boccardia polybranchia</i>	Haswell, 1885	Animalia	N2	5	Commune
<i>Fucus spiralis</i>	Linnaeus, 1758	Chromista	N1	3	Occasionnelle
<i>Austrominius modestus</i>	Darwin, 1854	Animalia	N1	2	Rare
			N2	2	Rare
<i>Asparagopsis armata</i>	Harvey, 1855	Plantae	N1		Présente
			N2		Présente
<i>Mytilus edulis</i>	Linnaeus, 1758	Animalia	N1		Présente
<i>Sargassum miticum</i>	Yendo Fensholt, 1955	Chromista	N1		Présente
			N2		Présente
<i>Watersipora subatra</i>	Ortmann, 1890	Animalia	N2		Présente

### III.3.2. Géfosse-Fontenay

Le site de Géfosse-Fontenay est composé de trois niveaux (Figure 27).



**Figure 27.** Niveaux observés à Géfosse-Fontenay lors des campagnes. En ligne (de haut en bas) : niveau 1, niveau 2 et niveau 3. Photos du 26/02/21.

### ❖ Richesse taxonomique

Au total, l'échantillonnage réalisé en hiver a permis d'identifier 145 taxa dont 124 taxa d'animaux, 4 taxa de chromistes et 17 taxa de plantes. Au printemps, la méthode des cercles a permis d'identifier 44 taxa au total (**Tableau 25**) dont 27 taxa d'animaux, 3 de chromistes et 14 de plantes.

La richesse taxonomique de la faune et de la flore varie en fonction de la méthode utilisée. En hiver, la méthode des quadrats a permis d'identifier 107 taxa d'animaux, 2 de chromistes et 9 de plantes. La méthode des cercles a permis d'identifier 40 taxa d'animaux, 2 de chromistes et 14 de plantes.

La richesse taxonomique totale varie en fonction de la méthode utilisée. En hiver, la méthode des quadrats a permis d'identifier 118 taxa alors que la méthode des cercles en compte 56.

La richesse taxonomique totale augmente dans les niveaux situés en bas d'estran (**Tableau 25**). En hiver, le niveau 1 compte 29 taxa, le niveau 2 en compte 33 et le niveau 3 en compte 125. Au printemps, le niveau 1 compte 23 taxa et le niveau 2 en compte 34. La richesse taxonomique des plantes est également plus importante dans les deux derniers niveaux de l'estran (**Tableau 25**).

L'ensemble des taxa identifiés à Gêfosse-Fontenay ainsi que leur distribution dans les différents niveaux de l'estran sont disponibles en **Annexe IX**.

**Tableau 25.** Richesse taxonomique sur selon la saison, le niveau, la méthode et le règne sur les substrats rocheux à proximité des parcs de Gêfosse-Fontenay.

Saison	Niveau	Méthode	Règne	Richesse taxonomique
Hiver	N1	Cercle	Animalia	20
			Plantae	1
		Quadrat	Animalia	10
			Chromista	1
			Plantae	2
		N2	Cercle	Animalia
	Chromista			1
	Plantae			9
	Quadrat		Animalia	11
			Chromista	1
			Plantae	5
	N3	Cercle	Animalia	22
Chromista			2	
Plantae			9	
Quadrat		Animalia	99	
		Plantae	9	
		Printemps	N1	Cercle
Chromista	2			
Plantae	2			
N2	Cercle		Animalia	19
			Chromista	2
			Plantae	13

### ❖ Niveau 1

Le niveau 1 de G fosse-Fontenay est considéré comme appartenant à l'habitat « EUNIS A1.213 - Mosaique de *Fucus vesiculosus* et de balanes sur roche du médiolittoral moyen modérément exposée ». La faune observée est semblable à celle observée au niveau 1 de Blainville-sur-Mer avec notamment la présence des balanes *Austrominius modestus* et *Balanus crenatus* et des algues brunes *F. vesiculosus* et *Fucus spiralis*. Cependant les mouvements sédimentaires limitent l'installation de communautés algales stables. Il est à noter la présence d'espèces caractéristiques de cet habitat : *Actinia equina*, *Littorina littorea* et *Littorina spp.*, *Mytilus edulis*, *Nucella lapillus*, *Patella vulgata* et de l'algue opportuniste *Ulva sp.*

La liste des taxa identifiés dans chaque station (quadrat et cercle) du substrat rocheux du niveau 1 de G fosse-Fontenay est disponible en **Annexe X**.

### ❖ Niveau 2

Le niveau 2 de G fosse-Fontenay est considéré comme appartenant à l'habitat « EUNIS A1.2142 - *Fucus serratus* et faune sous blocs du médiolittoral inférieur exposés à modérément exposés ». La faune est plus riche en espèces à G fosse-Fontenay qu'à Blainville-sur-Mer. Les espèces caractéristiques de cet habitat sont présentes avec notamment *F. serratus*, *P. vulgata*, *A. equina* et *A. modestus*. Les blocs sont également colonisés par diverses espèces d'algues rouges foliacées, dont *Palmaria palmata* et *Chondrus crispus*. L'algue verte *Ulva sp.* est présente sous les couverts de *F. serratus*. Une des espèces mobiles caractéristique de cet habitat, le crabe *Carcinus maenas*, a également été observée, ainsi que plusieurs polychètes spirorbid s et certaines littorines telles que *Littorina obtusata*, *Littorina littorea* et *Littorina saxatilis*, des colonies d'éponges *Halichondria sp.* et de l'hydraise *Dynamena pumila*.

La liste des taxa identifiés dans chaque station (quadrat et cercle) du substrat rocheux du niveau 2 de G fosse-Fontenay est disponible en **Annexe XI**.

### ❖ Niveau 3

Le niveau 3 de G fosse-Fontenay est considéré comme appartenant à l'habitat EUNIS « A1.215 - *Rhodothamniella floridula* sur roche du médiolittoral inférieur abrasée par le sable ». Le substrat est constitué de roche en place et de blocs soumis à une légère abrasion par le sable. Le substrat hétérogène de cet habitat en fait un milieu qui favorise une grande diversité d'espèces. Cet habitat est caractérisé par la présence d'un tapis de l'algue rouge *Rhodothamniella floridula*. Ces tapis peuvent former des zones distinctes dépourvus de *F. serratus*. Cette algue retient le sable et présente ainsi un habitat favorable pour les petites espèces de faune (annélides, crustacés, petits gastéropodes). Les petits monticules de *R. floridula* retiennent aussi diverses espèces d'autres algues rouges qui résistent à l'abrasion du sable, dont *Palmaria palmata*, *Chondrus crispus*, des encroûtements de corallinales et *Mastocarpus stellatus*. Il est à noter la présence de l'algue brune *Cladostephus spongiosus* et d'algues vertes éphémères *Ulva sp.* qui peuvent être présentes dans cet habitat.

La liste des taxa identifiés dans chaque station (quadrat et cercle) du substrat rocheux du niveau 3 de G fosse-Fontenay est disponible en **Annexe XII**.

### ❖ Les ENI

L'indice SACFOR a permis d'attribuer un score à chaque taxon observé à Géfosse-Fontenay (II.3.7).

A Géfosse-Fontenay, on observe la présence de 11 ENI réparties sur les différents niveaux de l'estran sur les substrats rocheux à proximité des parcs (**Tableau 26**). Dans le niveau situé le plus bas sur l'estran (niveau 3), l'huître *M. gigas* est « super-abondante », le ver tubicole *Polydora hoplura*, la crépidule *C. fornicata* et la moule *M. edulis* sont présents de manière abondante. Les amphipodes *Monocorophium acherusicum* et *Monocorophium sextonae* sont présents de manière fréquentes.

**Tableau 26.** ENI identifiées à Géfosse-Fontenay sur les substrats rocheux à proximité des parcs.

Taxon	Autorité	Règne	Niveau	Pondération SACFOR moyen	Indice SACFOR
<i>Magallana gigas</i>	Thunberg, 1793	Animalia	N1		Présente
			N3	7	Super-abondante
<i>Mytilus edulis</i>	Linnaeus, 1758	Animalia	N1	6	Abondante
			N3	6	Abondante
<i>Polydora hoplura</i>	Clarapède, 1869	Animalia	N3	6	Abondante
<i>Crepidula fornicata</i>	Linnaeus, 1758	Animalia	N2		Présente
			N3	6	Abondante
<i>Austrominius modestus</i>	Darwin, 1854	Animalia	N1	5	Commune
			N2		Présente
			N3	5	Commune
<i>Monocorophium acherusicum</i>	Costa, 1853		N3	4	Fréquente
<i>Monocorophium sextonae</i>	Crawford, 1937		N3	4	Fréquente
<i>Fucus spiralis</i>	Linnaeus, 1758	Chromista	N1	2	Rare
<i>Dasysiphonia japonica</i>	Yendo H.-S.Kim, 2012		N2		Présente
<i>Hemigrapsus sanguineus</i>	De Haan, 1835		N1		Présente
<i>Sargassum miticum</i>	Yendo Fensholt, 1955	Chromista	N2		Présente
			N3		Présente

## IV. DISCUSSION

### IV.1. Protocoles d'échantillonnages

Pour échantillonner la macrofaune benthique présente au niveau des tables à huîtres nous avons développé un nouveau protocole pour tenir compte des contraintes particulières rencontrées.

Les difficultés rencontrées pour quantifier le grand nombre d'individus ainsi que la taille relative des espèces rencontrées ont rendu nécessaire la création d'un indice d'abondance-dominance (II.3.2). Cet indice prend à la fois en compte leur fréquence, leur quantité et leur biomasse. Malgré tout, la grande quantité d'animaux et de la difficulté de traitement ne nous aura pas permis d'exploiter l'ensemble des échantillons prélevés.

La répartition des ENI dans les différents compartiments des tables à huîtres de Blainville-sur-Mer (**Tableau 18**) et de Gêfosse-Fontenay (**Tableau 19**) suggère que les 3 compartiments sont complémentaires pour l'observation des ENI sur les tables à huîtres, notamment pour les espèces d'ascidies principalement retrouvées sous les poches à huîtres.

Les deux méthodes de prélèvement utilisées pour échantillonner le substrat rocheux à proximité des parcs à huîtres apportent des contributions complémentaires. La méthode des quadrats permet d'observer plus d'animaux que la méthode des cercles qui permet quant à elle d'observer plus de plantes. Cette différence peut s'expliquer par la réalisation de grattage dans les quadrats qui nous permettent notamment de prélever des espèces plus petites que celles observées à l'œil nu sur le terrain ou qui se trouvent masquées par les sédiments ou certaines algues. La méthode des cercles couvre quant à elle une plus grande surface et permet d'identifier plus d'algues mais aussi de trouver des espèces de faune qui ne seraient pas présentes dans le périmètre limité du quadrat. Nos résultats confirment que les deux méthodes utilisées sont complémentaires pour l'observation des ENI.

Les différents protocoles d'échantillonnage n'ont pas les mêmes unités de mesure (abondance-dominance, surface de recouvrement, indice de SACFOR, présence/absence, effectif) et de surface. Ces mesures sont difficilement comparables à l'échelle de l'ensemble des milieux étudiés. L'importance d'une espèce n'est pas représentée de la même façon en fonction du milieu étudié et peut potentiellement apporter un biais qui doit être considéré. Les présences-absences des différences espèces observées ont été utilisées afin de réaliser des comparaisons entre les différents types de substrats.

En raison d'une quantité différente de données entre chaque saison, notre étude ne nous permet pas d'affirmer quelle saison serait la plus propice à l'observation des ENI, bien que les peuplements soient plus stables au début du printemps (de mi-février à fin avril) (Garcia *et al.*, 2014). La richesse taxonomique moyenne ne nous permet pas non plus d'apporter une réponse relative à la différence de richesse taxonomique que l'on observe entre saisons. Au regard de cette différence de pression d'échantillonnage, la richesse taxonomique totale est donc une information à considérer avec précaution si l'on effectue une comparaison saisonnière.

La mise en œuvre d'une « veille » serait nécessaire afin de surveiller les apparitions d'ENI dans les régions avoisinantes et sur les côtes anglaises. Si de nouvelles ENI sont découvertes, une prospection pourrait être réalisée afin de chercher si ces ENI sont présentes en Normandie.

Le nombre limité de stations étudiées représente une limite à considérer dans l'interprétation des analyses réalisées dans le cadre de l'étude de la faune et de la flore des tables et des poches à

huîtres (Action 1). Les observations réalisées ne représentent qu'une portion très limitée des zones ostréicoles.

La présente étude concerne les relations entre la présence des ENI macro-benthiques et les installations conchylicoles en milieu intertidal. Les éventuels effets sur le macrobenthos subtidal n'ont pas été appréhendés.

Malgré les limites énoncées des protocoles appliqués, ces derniers nous ont permis de caractériser les habitats concernés et d'observer une partie des ENI présentes dans tous les compartiments à l'intérieur des concessions conchylicoles et à proximité.

## IV.2. Caractérisation des zones d'études

### ❖ Les tables à huîtres

La richesse taxonomique des compartiments des tables à huîtres ne présente pas le même pattern selon la zone d'étude. A Blainville-sur-Mer, les pieds de tables sont le compartiment avec la plus grande richesse taxonomique tandis qu'à Gêfosse-Fontenay les poches à huîtres apparaissent comme le compartiment avec la plus grande richesse taxonomique. L'entretien ainsi que l'ancienneté des tables à huîtres pourrait être l'une des raisons pour laquelle on observe cette différence.

Le retournement des poches à huîtres est une opération qui empêche notamment les huîtres d'adhérer aux mailles et de se coller entre elles. Durant cette opération, les poches sont également nettoyées ce qui limite la croissance des algues et des épiphytes. Le retournement des poches à huîtres empêche aussi probablement la création de deux micro-habitats avec, sur un côté de la poche un habitat abrité du soleil, et de l'autre un habitat plus exposé. Ce changement d'exposition et de conditions peut donc limiter la survie d'espèces sessiles comme les éponges ou autres organismes encroûtant qui ne survivent pas longtemps exposés au soleil.

Les poches à huîtres mises à disposition pour cette étude sur la zone conchylicole de Gêfosse-Fontenay semblaient toutes entretenues et retournées régulièrement. Les tables à huîtres de la zone conchylicoles de Blainville-sur-Mer n'avaient quant à elles pas toute la même ancienneté, certaines étaient entretenues et d'autres apparaissaient à l'abandon. Les poches moins entretenues étaient remplies d'huîtres plus âgées (ou mortes) et collées entre elles. Dans les poches les plus récentes, les huîtres étaient vivantes et séparées les unes des autres car les poches avaient vraisemblablement été retournées plus souvent.

La présence d'ascidies (tuniciers) à Blainville-sur-Mer (notamment sous les poches à huîtres ; **Figure 21, Annexe I**), peut s'expliquer par le fait que la zone intertidale de Blainville-sur-Mer est exposée avec des conditions hydrodynamiques qui favorisent la présence des ascidies. Les courants à Blainville-sur-Mer apportent des particules alimentaires en suspension dans un milieu riche en matière organique et permet ainsi à ces organismes suspensivores de se développer dans ce milieu. L'Ascidie japonaise *Styela clava* est également connue pour se nourrir des larves d'autres espèces locales, dont celles des huîtres. Elle serait capable de capter 96% des larves d'huîtres présentes dans la colonne d'eau (Gouletquer, 2016). Ainsi, les tables à huîtres situées à Blainville-sur-Mer représentent un habitat utilisable par les ascidies car elles y trouvent de la nourriture en grande quantité et un abri.

Les mollusques sont davantage présents sur les tables à huîtres de Blainville-sur-Mer. La présence d'une diversité plus importante de mollusques dans cette zone peut s'expliquer par la

présence d'algues notamment sur les pieds de tables à huîtres. Certains gastéropodes se nourrissent du microfilm algal présent sur la surface des algues. D'autres se nourrissent également de cadavres d'animaux et d'autres mollusques. Les bivalves présents sont quant à eux des organismes filtreurs qui se nourrissent de particules en suspensions. Leur présence plus importante à Blainville-sur-Mer pourrait s'expliquer de la même façon que celle des ascidies. De plus, il a été démontré que l'exposition aux vagues a une grande influence sur la biomasse des suspensivores sur les substrats rocheux (Ricciardi & Bourget, 1999). Cette observation semble également être applicable pour les tables à huîtres car les suspensivores sont plus nombreux sur les tables à huîtres de Blainville-sur-Mer dont la zone intertidale est plus exposée aux vagues.

La zone intertidale de Gêfosse-Fontenay est une zone abritée en sortie de baie. Le courant y est moins important qu'à Blainville-sur-Mer, ce qui permet aux particules fines de se déposer davantage sur le fond. Ce milieu est ainsi plus favorable pour les dépositivores comme la *Polydora ciliata* qui fait partie des espèces dominantes sur les tables à huîtres de Gêfosse-Fontenay.

L'état des poches ainsi que leur entretien peut également être un paramètre à prendre en considération pour la présence ou l'absence d'ascidies sur les tables à huîtres. Ainsi, les conditions hydrodynamiques non favorables ainsi que le retournement et le nettoyage des poches à huîtres ont possiblement limité la présence de certaines ascidies ou d'autres organismes à Gêfosse-Fontenay. Le protocole expérimental d'échantillonnage des tables à huîtres réalisé dans cette étude soulève donc l'importance de considérer l'ancienneté des tables et leur entretien comme des paramètres à prendre en compte pour de futures études.

#### ❖ Les substrats meubles

La granulométrie est différente d'une zone à l'autre avec, à Blainville-sur-Mer, un substrat hétérogène composé d'une proportion variable de gravier fin et de sable fin formant ainsi plusieurs types d'habitats, et à Gêfosse-Fontenay un substrat homogène principalement composé de sable fin. L'échantillonnage des substrats meubles indique que la richesse taxonomique, le taux de matière organique et la densité (individus/m<sup>2</sup>) sont plus importants à Blainville-sur-Mer qu'à Gêfosse-Fontenay.

La nature et l'hétérogénéité du substrat meuble ainsi que les conditions hydrodynamiques sont différentes entre les sites de Blainville-sur-Mer et Gêfosse-Fontenay. Une étude qui examine les modèles globaux de la biomasse des macroinvertébrés dans les communautés intertidales marines (Ricciardi & Bourget, 1999) indique que la granulométrie et l'exposition aux vagues sont les deux paramètres physiques qui prédisent le mieux la biomasse totale des macroinvertébrés sur les substrats intertidaux rocheux et sédimentaires. Une diminution de la taille des grains augmenterait uniquement la biomasse des dépositivores. Il n'existe aucun lien entre la granulométrie et les autres guildes d'alimentation fonctionnelles (suspensivores, carnivores et brouteurs).

La structure hétérogène d'un substrat meuble, comme celui de Blainville-sur-Mer (**Figure 24**), représente une diversité de micro-habitats qui offrent des conditions de vie adéquates pour les macroinvertébrés benthiques qui y trouvent abri et nourriture (Evrard & Micha, 1995).

La granulométrie, l'exposition, la taille des vagues, la salinité, la température de l'eau et de l'air, la pente intertidale ainsi que l'hydromorphologie de la zone d'étude sont autant de variables physiques qui peuvent potentiellement expliquer les différences de richesse taxonomique observées entre les deux zones d'études.

Les stations échantillonnées à Géfosse-Fontenay sont situées en sortie de baie. Dans les milieux estuariens, la richesse spécifique est connue pour être positivement liée à la salinité, avec une baisse de la richesse spécifique dans les milieux à faible salinité (Josefson & Hansen, 2004 ; Edgar *et al.*, 1999). Cette caractéristique des milieux estuariens provient du nombre limité d'espèces capables de s'adapter aux conditions physico-chimiques de ce milieu. La richesse spécifique relativement faible des substrats meubles échantillonnés à Géfosse-Fontenay n'indique pas pour autant que les stations échantillonnées sont sous influence estuarienne. A Géfosse-Fontenay, la présence d'espèces habituellement absentes en milieu estuarien comme *Bathyporeia pelagica*, une espèce sténoèce sensible (qui disparaît en cas de variations de la salinité ; Robineau, 1987), indique que les stations échantillonnées en sortie de baie sont vraisemblablement peu soumises aux paramètres physico-chimiques connus des milieux estuariens.

Les habitats des substrats meubles de la zone intertidale de Blainville-sur-Mer et de Géfosse-Fontenay sont des habitats que l'on trouve également loin des zones conchylicoles, ils ne sont donc pas inféodés à ces zones.

### ❖ Les substrats rocheux

L'étude de la faune et de la flore des substrats rocheux situés à proximité des parcs a révélé que les habitats sont similaires entre les deux zones d'études. Ils correspondent aux niveaux de l'estran sur lequel ils sont observés. Bien que les cortèges d'espèces ne soient pas identiques, les espèces indicatrices de ces habitats sont présentes. Les habitats identifiés sur les substrats rocheux sont les suivants :

- A1.213 - Mosaïque de *Fucus vesiculosus* et de balanes sur roche du médiolittoral moyen modérément exposée. (Niveau 1 sur les deux zones d'études)
- A1.2142 - *Fucus serratus* et faune sous blocs du médiolittoral inférieur exposés à modérément exposés. (Niveau 2 sur les deux zones d'études)
- A1.215 - *Rhodothamniella floridula* sur roche du médiolittoral inférieur abrasée par le sable. (Niveau 3 à Géfosse-Fontenay)

Ces habitats sont souvent identifiés dans la région sur des estrans où l'ostréiculture n'est pas présente comme cela a pu être observé dans le programme FANFARE (FAuNe et la Flore marines des plAtier RochEux entre les aires marines protégées de la Falaise du Bessin Occidental et de la Falaise du Cap Romain), en cours de finalisation (Baffreau *et al.* 2019). Par conséquent, ces habitats ne sont pas inféodés à la présence des zones conchylicoles.

## IV.3. Espèces Non-Indigènes

Au total 22 Espèces Non-Indigènes ont été observées au cours de cette étude. 17 d'entre elles sont des espèces de macrofaune benthique et les 5 autres sont des macro-algues. Sur l'ensemble de ces espèces, 9 sont présentes dans les deux sites échantillonnés, 9 uniquement à Blainville-sur-Mer et 4 uniquement à Géfosse-Fontenay.

### IV.3.1. La faune

Le rôle des parcs ostréicoles sur la présence des ENI identifiées dans cette étude varie en fonction de l'espèce.

Tout d'abord, il y a des ENI qui sont installées depuis longtemps en Normandie et qui sont aujourd'hui largement distribuées. Les ENI aujourd'hui cultivées comme *Magallana gigas* et

*Mytilus edulis* en font parties. Viennent ensuite les ENI spécifiques à chaque zone d'étude, en particulier les ascidies présentes uniquement à Blainville-sur-Mer. Les suivantes sont les ENI annélides pour lesquelles l'ostréiculture est connue pour être leur principal vecteur d'introduction. Enfin, nous avons les espèces rares pour lesquelles on peut se demander si elles ont été importées par l'ostréiculture.

L'huître creuse japonaise *Magallana gigas* a été introduite volontairement en France au début des années 1970 pour remédier à la disparition par maladie de l'huître creuse portugaise *Magallana angulata* (Lamarck, 1819). La France est aujourd'hui le premier producteur européen de l'huître creuse japonaise. Cette dernière est devenue invasive dès la fin des années 1990 et est aujourd'hui répandue sur toutes les côtes françaises (Gouletquer, 2005). En Normandie et en milieu intertidal, cette espèce commence seulement à s'étendre à l'état sauvage dans l'ouest du Cotentin. Elle entre en compétition pour la nourriture et l'espace avec les espèces locales (Ezgeta-Balić *et al.*, 2019). L'invasion de l'huître creuse japonaise est en grande partie facilitée par le transfert de coquillages et le transport des larves par les eaux de ballast. La présence de parcs ostréicoles est aujourd'hui leur principal vecteur de diffusion. Les conditions thermiques toujours plus favorables à leur reproduction augmentent également leur pouvoir de diffusion dans les écosystèmes. En effet, le réchauffement des eaux augmente leur chance de survie à l'état larvaire durant l'hiver avant leur fixation. Selon Gouletquer *et al.* (2002), sur les 87 espèces exotiques introduites accidentellement sur les côtes nord atlantiques européennes, 28% de ces espèces le seraient par le biais du transport des huîtres (principalement *M. gigas* dans les années 1970). L'huître creuse japonaise est aujourd'hui cultivée dans les parcs ostréicoles de Blainville-sur-Mer et de Géfosse-Fontenay et est donc logiquement présente dans les poches à huîtres. Elle est également très abondante (par rapport à l'indice SACFOR) sur les substrats rocheux situés à proximité des parcs. L'étude FANFARE (Baffreau *et al.*, 2019), en cours de finalisation, utilise le même protocole d'échantillonnage des substrats rocheux que celui utilisé dans cette étude (II.2.3). Aucune huître creuse japonaise sauvage n'est présente sur les substrats rocheux de l'estran de Luc-sur-Mer, Port en Bessin, St Aubin-sur-Mer, Grandcamp-Maisy, Longues-sur-Mer, Sainte-Honorine-des-Pertes et Vierville-sur-Mer. L'huître creuse japonaise sauvage n'est pas présente sur le milieu intertidal du Bessin et de la Côte de Nacre probablement en raison de conditions climatiques non favorables à la reproduction et des courants du centre de la Manche qui ne favorisent pas une bonne dispersion larvaire sur ces côtes.

*Austrominius modestus* est une espèce de balane de la famille des Elminiidae aussi appelée la « balane croix de malte ». Cette espèce originaire de Nouvelle-Zélande et d'Australie est aujourd'hui distribuée sur toute la côte nord-ouest de l'Europe dans les milieux favorables à son développement. Elle a été introduite en Angleterre dans les années 1940 probablement par le biais des navires de guerre américains durant la seconde guerre mondiale. Elle a ensuite été identifiée dans les années 1950 en Bretagne et en Normandie. Elle est aujourd'hui présente sur l'ensemble du littoral normand et sur les côtes atlantiques nord-est.

Cette espèce a été observée sur tous les compartiments des tables à huîtres des deux zones d'études, dans le substrat meuble de Blainville-sur-Mer, et sur le substrat rocheux des deux zones d'étude. A Géfosse-Fontenay, cette espèce est particulièrement abondante et domine la plupart des tables à huîtres échantillonnées au printemps. Préférant les côtes abritées pour s'installer (Dewarumez *et al.*, 2011), le caractère exposé de la zone d'étude de Blainville-sur-Mer peut expliquer son faible score d'abondance-dominance. La différence la plus notable se trouve dans les poches à huîtres (Figure 14) où cette espèce est peu représentée à Blainville-sur-Mer mais fait partie des espèces dominantes dans les poches à huîtres de Géfosse-Fontenay. Sur les substrats

rocheux, *A. modestus* est également plus abondante à Gêfosse-Fontenay (espèce « courante » selon l'indice SACFOR) qu'à Blainville-sur-Mer (espèce « rare » selon le même indice).

Cette espèce est trouvée en zone intertidale et subtidale sur des rivages abrités et modérément exposés. Elle est absente des rivages exposés aux vagues, probablement en raison de la fragilité de sa coquille (Hawkins *et al.*, 2020). Gêfosse-Fontenay est une zone abritée moins exposée aux vagues et représente ainsi un milieu plus favorable à sa colonisation et son développement.

La moule bleu ou moule commune *Mytilus edulis* est une espèce originaire de la côte nord-américaine de l'océan Atlantique. Cette ENI est aujourd'hui bien connue des côtes françaises et européennes où la moule de bouchot est cultivée depuis des siècles. Ce bivalve a été observé dans tous les compartiments des tables à huîtres et sur le substrat rocheux des deux zones d'études. Il a également été observé dans le substrat meuble de Gêfosse-Fontenay. Il est cependant présent en plus grande densité à Gêfosse-Fontenay, que ce soit sur les tables à huîtres ou sur les substrats meubles et rocheux à proximité. Blainville-sur-mer et Gêfosse-Fontenay sont des zones proches d'exploitation mytilicoles. Les conditions de fixation semblent néanmoins plus favorables à Gêfosse-Fontenay qu'à Blainville-sur-Mer. *M. edulis* est aujourd'hui en compétition avec une espèce locale du même genre (*Mytilus galloprovincialis* Lamarck, 1819). On observe une hybridation entre ces deux espèces (Beaumont *et al.*, 2004), rendant de plus en plus difficile leur détermination.

*Crepidula fornicata* est une espèce de mollusque gastéropode originaire de la façade atlantique de l'Amérique du Nord. Elle est devenue invasive en Europe depuis son introduction au Royaume-Uni au XIX<sup>ème</sup> siècle par le transport des huîtres américaines (*Crassostrea virginica* (Gmelin, 1791)). Les transferts de plus en plus fréquents de cheptels d'huîtres creuses dans les bassins de production français et européens ont significativement contribué à leur distribution actuelle (Gouletquer, 2016 ; Blanchard, 1997). La crépidule affecte grandement la granulométrie et participe à l'envasement des substrats locaux (Ehrhold *et al.*, 1998). L'ostréculture est aujourd'hui encore grandement affectée par la crépidule en raison de la compétition pour l'espace et la nourriture.

La palourde japonaise *Ruditapes philippinarum* a été observée dans le substrat meuble de Blainville-sur-Mer. Ce bivalve a été introduit volontairement en France en 1972 et a ensuite été intensément exploité en vénériculture. La palourde japonaise s'est ensuite très bien développée sur les côtes ouest françaises, profitant de conditions environnementales favorables. L'estran de Blainville-sur-Mer (Gouville-Blainville) est propice à la pêche à pied où les bivalves fouisseurs forment des gisements naturels. Cette ENI rentre en compétition avec l'espèce locale *Ruditapes decussatus* (Linnaeus, 1758). L'hybridation de ces deux espèces a également été observée (Kitada *et al.*, 2013).

*Schizoporella unicornis* a été aperçue dans les poches à huîtres de Blainville-sur-Mer. Ce bryzoaire encroûtant originaire du Japon est aujourd'hui très largement disséminé dans toutes les eaux tempérées du globe. Cette espèce a été introduite dans les années 1950 en Europe par le trafic maritime (salissures des coques de bateaux) et a ensuite été disséminée par les activités aquacoles (Gouletquer, 2016 ; Baffreau, 2018).

*Watersipora subatra* est un bryzoaire dont l'origine reste à déterminer. L'identification de cette espèce est difficile et se base sur des critères morphologiques de l'opercule. Cette espèce est notamment réputée pour avoir été confondue durant de nombreuses années avec *Watersipora subtorquata* (d'Orbigny, 1852) (Vieira *et al.*, 2014), précédemment signalée comme une espèce introduite en Europe via l'introduction de l'huître creuse et dont les noms scientifiques ont plus

tard été synonymisés. Cette espèce dominerait les espèces sessiles natives et réduirait dans ce sens la biodiversité des écosystèmes affectés.

Le crabe sanguin japonais *Hemigrapsus sanguineus* a été observé sur le haut d'estran à Géfosse-Fontenay. Cette ENI involontairement introduite par les eaux de ballast a été observée pour la première fois en France en 1999 dans le port du Havre (Breton *et al.*, 2002). En France, cette espèce est actuellement distribuée sur les côtes de la façade Manche Est – Mer du Nord. Elle est notamment rentrée en compétition sur le plan spatial et alimentaire avec le crabe vert *Carcinus maenas* (Linnaeus, 1758) dont les juvéniles sont notamment les proies d'*H. sanguineus*. Cependant, le déclin du nombre de crabes verts dans les écosystèmes affectés par cette ENI ne représente pas une menace sérieuse pour *C. maenas* car ce dernier possède une niche écologique plus étendue que celle d'*H. sanguineus* si bien que le chevauchement de leur niches écologiques respectives est faible à modéré (Epifanio, 2013 ; Lohrer *et al.*, 2000). La présence et la dissémination d'*H. sanguineus* ne semblent pas particulièrement liées aux activités ostréicoles. Ce sont des omnivores qui peuvent notamment se nourrir de juvéniles de bivalves aquacoles dont les huîtres et les moules. Cependant, *H. sanguineus* ne représenterait pas une menace pour l'industrie ostréicole car les conditions climatiques ralentissent son métabolisme et réduisent sa prédation (Dauvin *et al.*, 2009).

*Monocorophium sextonae* est un amphipode dont l'origine reste encore à déterminer avec précision. Cette espèce aurait été introduite en Europe au XX<sup>e</sup> siècle, signalée en Angleterre dans les années 1930 et en France en 1936 (estuaire de la Rance, Bretagne). Cette espèce peut aujourd'hui être trouvée le long de la côte européenne, du sud de la Norvège jusqu'en méditerranée. Cette espèce forme des populations viables et durables qui se maintiennent dans le milieu naturel sans intervention humaine (Baffreau *et al.*, 2018 ; Gouilletquer, 2016). Elle est présente de façon ponctuelle mais récurrente le long des côtes de la Manche et du Calvados.

### ❖ Les Ascidies

Toutes les ascidies ENI ont uniquement été observées sur les tables à huîtres de Blainville-sur-Mer. Ces espèces ont majoritairement été observées sous les poches à huîtres (**Tableau 18**).

Ces ENI sont les suivantes :

*Aplidium glabrum* est une ascidie qui a fait sa première apparition en Europe en 1992 en Allemagne. Elle a ensuite été observée de 2005 à 2011 dans les bassins portuaires du Havre (Baffreau *et al.*, 2018 ; Ruellet & Breton, 2012). D'après de précédentes observations effectuées dans la région par le GEMEL-Normandie, il s'agirait d'une espèce que l'on retrouve régulièrement sur la côte de la Manche et du Calvados, y compris sur des estrans dépourvus de zones ostréicoles. La biologie et l'écologie de ce tunicier colonial sont encore mal connus à ce jour.

Le botrylle violet *Botrylloides violaceus* est une ascidie originaire du Pacifique nord-ouest (Japon). Il a été introduit dans de nombreux pays via les eaux de ballast et les salissures de coques de bateaux. Cette espèce est capable de s'adapter à de grandes variations de facteurs environnementaux comme la température (de -1 °C à 27 °C), la salinité (de 15 à 33 g/l) et la quantité de nutriments. Le botrylle violet est décrit comme une ascidie coloniale dominante par rapport aux autres espèces filtrantes locales, et se retrouve particulièrement en concurrence avec les autres botrylles (Gouilletquer, 2016 ; Breton, 2014 ; Dewarumez *et al.*, 2011). Elle est capable de coloniser rapidement de larges surfaces, cependant son pouvoir de dispersion est limité. C'est pour cette raison qu'elle forme des colonies importantes assez localisées. Cette espèce a rarement été observées par le GEMEL Normandie dans la région.

L'ascidies cartilagineuse *Corella eumyota* est une ENI qui a été observée à l'intérieur des poches à huîtres. Originaires de l'hémisphère sud, elle a été observée pour la première fois en Europe en 2002 à Camaret-sur-Mer (Finistère) et à Saint-Quay-Portrieux (Côtes d'Armor) (Lambert, 2004). Une très forte proportion des observations en zones portuaires et l'intensité du trafic entre les ports suggèrent que cette ascidie a initialement été introduite par les salissures de coques de bateaux. Cette ENI s'est ensuite diffusée localement vraisemblablement par la navigation de plaisance. Cette espèce fixée est hermaphrodite et est capable de s'autoféconder. Elle libère des larves matures prêtes à la fixation ce qui limite sa dispersion. Les agrégats d'ascidies, avec des individus pouvant atteindre jusqu'à 8 cm de long, rentrent en compétition spatiale et trophique avec les autres espèces filtreuses locales (Gouletquer, 2016). *C. eumyota* est une des ascidies la plus fréquemment observée par le GEMEL Normandie sur les côtes de la Manche et du Calvados

*Molgula manhattensis*, communément appelé « raisin de mer », a été observé à l'intérieur et sous les poches à huîtres de Blainville-sur-Mer. Cette espèce est cryptogénique (d'origine inconnue), elle est actuellement décrite par Hardar *et al.* (2011) comme originaire de la côte est de l'Amérique du Nord. Elle a été introduite en Europe dès le XIX<sup>e</sup> siècle via les salissures de bateaux et a été observée en 1840 en Bretagne et en Mer Méditerranée en 1969. Elle est aujourd'hui largement distribuée sur les côtes ouest européennes ainsi que dans diverses parties du monde (Australie, Chine, Japon, Californie, mer Adriatique, mer Egée). Comme d'autres ascidies, cette espèce entre en compétition avec les espèces locales sur le plan trophique et spatial (Gouletquer, 2016). Ce tunicier solitaire est capable de former des populations aux densités élevées. Elle reste cependant assez localisée, et représente ainsi une espèce ponctuellement bien représentée sur la côte de la Manche et du Calvados.

*Styela clava* (ascidie plissée ou ascidie japonaise) fait partie des ascidies connues pour proliférer dans les zones de conchyliculture, notamment en Europe (Nunn & Minchin, 2009 ; Davis & Davis, 2010) et Amérique du Nord (Mckindsey *et al.*, 2009 ; Mineur *et al.*, 2012). Cette ENI originaire des côtes du Japon, de Corée et de Sibérie orientale a été introduite accidentellement en Europe dans les années 1950 avec les salissures des navires de guerre britanniques, à la fin de la guerre de Corée en 1951 (Minchin & Duggan, 1988). Elle aurait également été introduite au moins à deux reprises en Europe, avec l'identification de deux groupes génétiques distincts (Dupont *et al.*, 2010). Elle est aujourd'hui largement distribuée dans les eaux tempérées mondiales (Gouletquer, 2016). Sa capacité de dispersion est, comme la plupart des autres espèces d'ascidies, grandement limitée par la température de l'eau, qui ne doit pas être inférieure à 15 °C pour qu'elle produise et relâche ses œufs et par sa phase larvaire courte (entre un et trois jours). Ainsi, après leur métamorphose les larves se fixent généralement à proximité du lieu de ponte.

*S. clava* rentre également en compétition pour l'espace et la nourriture avec les autres espèces locales. Elle se nourrit également de larves et serait ainsi capable de capter 96% des larves d'huître dans la colonne d'eau (Gouletquer, 2016).

Les espèces d'ascidies sont particulièrement présentes sous les poches à huîtres de Blainville-sur-Mer (**Tableau 18**). Il a été observé que seulement deux espèces étaient présentes à l'intérieur des poches à huîtres (*Corella eumyota* et *Molgula manhattensis* (qui est également présente sous les poches à huîtres)) alors que quatre étaient présentes sous les poches (*Aplidium glabrum*, *Botrylloides violaceus*, *Styela Clava* et *Molgula manhattensis*), la richesse taxonomique des ascidies est donc plus importante sous les poches. *M. manhattensis* était l'ascidie ENI la plus représentée à l'intérieur des poches (**Figure 14**). Globalement, les espèces d'ascidies présentes

à l'intérieur des poches présentent des effectifs plus importants que celles présentes sous les poches.

Le dessous des poches à huîtres offre les conditions favorables au développement de plus d'espèces d'ascidies (Minchin & Duggan, 1988). L'hydrodynamisme de la zone, le taux de matière organique, la température de l'eau et l'entretien des poches à huîtres sont des paramètres qui peuvent influencer leur présence et leur développement dans cette zone.

Aucune de ces ENI n'a été aperçue sur les substrats rocheux et sableux à proximité des parcs. Ceci est en grande partie dû au fait que les ascidies introduites sont le plus souvent exclusivement associées aux structures artificielles (Mineur *et al.*, 2012 ; Buizer, 1980 ; Lützen, 1999).

### ❖ Les Annélides

Deux ENI d'annélides ont été identifiées dans cette étude. Elles sont toutes les deux des spionidés qui creusent des galeries dans les coquilles d'huîtres.

*Boccardia polybranchia* est un polychète originaire des Terres australes et antarctiques françaises (TAAF) qui a été introduit en France métropolitaine par le transport de coquillages (principalement des huîtres dont il infeste la coquille), les salissures des coques de bateaux et les eaux de ballast. Cette ENI est capable de se reproduire et de s'étendre de façon exponentielle sur une grande aire, pouvant atteindre jusqu'à plusieurs milliers d'individus au mètre carré. Son mode de développement (larve planctonique) favorise sa capacité à devenir invasive et à s'étendre géographiquement (Duchêne, 1984). Elle est actuellement largement répartie à l'échelle mondiale.

Comme d'autres polydorines (*Polydora ciliata*, *Polydora hoplura*), *B. polybranchia* est connue pour être l'une des plus grandes nuisances pour l'ostréiculture. Elle infeste notamment les coquilles d'huîtres des parcs ostréicoles de Basse-Normandie (Ruellet, 2004) en creusant des galeries dans les coquilles d'huîtres, ce qui les fragilise et affecte leur croissance, les rendant plus vulnérables aux prédateurs et diminuant leur valeur commerciale (Leloup, 1937 ; Ruellet, 2004). Dans les cas les plus extrêmes, leur infestation provoque jusqu'à la rupture de la coquille le long des pores respiratoires (Simon *et al.*, 2010) Cette ENI envahissante rentre également en compétition alimentaire avec les espèces indigènes et perturbe la structuration des communautés benthiques (Gouletquer, 2016).

*B. polybranchia* a été observé sur les deux zones d'études. Elle est cependant principalement présente dans les poches à huîtres de Gêfosse-Fontenay (**Figure 14**). Les individus observés sur les pieds de tables à huîtres étaient principalement présents dans les plaques calcaires des coquilles de balanes. Elle a également été observée dans le substrat meuble de Gêfosse-Fontenay et sur le substrat rocheux de Blainville-sur-Mer. Le substrat meuble n'est pas connu pour être l'habitat préférentiel de cette espèce et peut expliquer leur présence relativement faible sur ce milieu. Cela souligne l'influence négligeable des tables à huîtres dans la diffusion de cette espèce sur le substrat meuble. Elles sont toutefois présentes sur ce substrat, ce qui peut être dû à la présence d'une population importante de cette espèce dans les parcs ostréicoles. Elles sont également peu présentes sur les substrats rocheux situés à proximité des parcs. Peu fréquente sur les côtes de la Manche et du Calvados, les parcs ostréicoles semblent former des foyers de concentration de cette espèce dans la région.

*Polydora hoplura* est un annélide polychète tubicole considéré comme exotique en Manche Mer du Nord. Introduite accidentellement par l'ostréiculture, cette espèce est connue pour être l'une des plus grandes nuisances dans les élevages de divers coquillages, notamment en

l'ostréiculture. En effet, la fragilisation des coquilles d'huîtres causée par les galeries creusées par la *Polydora hoplura* va jusqu'à laisser entrer de la vase dans l'huître, modifiant ainsi son goût et sa valeur commerciale (Gouletquer, 2016). Les polydores colonisent également les moules, les lutraires, les crépidules, les littorines, les patelles (Ruellet, 2004), et les ormeaux (Clavier *et al.*, 1985).

*P. hoplura* a été observée uniquement à Gêfosse-Fontenay, dans tous les compartiments des tables à huîtres et sur le substrat rocheux à proximité. Les individus présents dans les poches ont été observés à l'intérieur des coquilles d'huîtres. Les balanes *Balanus crenatus* et *Perforatus perforatus*, très présentes dans les poches et les pieds de tables à huîtres de Gêfosse-Fontenay étaient également infestées par *P. hoplura*.

### ❖ Espèce sujette à interrogations

*Monocorophium acherusicum* est un amphipode présent depuis peu de temps sur les côtes Normandes. Cette espèce a été observée pour la première fois en France en 1937 en Bretagne et pour la première fois dans le Cotentin en 2013-2014, en rade de Cherbourg (Baffreau *et al.*, 2018). Cette espèce est encore aujourd'hui considérée comme étant cryptogénique, certains auteurs considèrent que l'Europe est sa région d'origine probable (Bousfield & Hoover, 1997), d'autres considèrent que cette espèce est originaire des côtes nord-est d'Amérique du Nord (Chapman, 2000). Aucun impact connu sur la biodiversité et les services écosystémiques associés n'a été signalé en raison de sa présence dans l'écosystème.

Dans notre étude cette espèce a été identifiée uniquement à Gêfosse-Fontenay, sur les pieds de tables à huîtres et sur le substrat rocheux. Etant une espèce très rarement observée sur les côtes du calvados, on peut se demander si l'ostréiculture n'a pas été un vecteur de son introduction sur cette zone. Les recherches faites sur cette espèce tendent à affirmer que cela n'est vraisemblablement pas le cas. Bien que son origine soit encore indéterminée, l'éventuelle introduction de cette espèce en Europe a probablement été réalisée par les salissures des coques de bateau et par les eaux de ballast. Les espèces du genre *Monocorophium*, notamment les espèces tubicoles comme *M. acherusicum*, sont également décrites comme caractéristiques des ports et des estuaires, où le limon présent en plus grande quantité aide pour la formation de tubes (Crawford, 1937). Elle est ainsi capable de survivre à des fortes variations de salinité. Sa présence dans la Baie de Veys est donc davantage liée aux conditions favorables qu'offre ce milieu, les pieds de tables et le dessous des poches à huîtres fournissant probablement un micro-habitat propice à son installation et son développement.

#### IV.3.2. La flore

*Caulacanthus ustularus* a été identifiée sur les pieds de tables à huîtres de Blainville-sur-Mer et de Gêfosse-Fontenay. Elle n'a cependant pas été observée sur les substrats rocheux à proximité des parcs. Cette algue rouge originaire d'Asie, a été introduite involontairement via le transport d'huîtres. Présente avant les années 1970 sur toute la façade Atlantique Est. Elle a été introduite une nouvelle fois en 1986 dans le Finistère, formant une nouvelle population génétiquement différente (souche issue de Chine ou du Japon). Cette espèce s'est ensuite propagée de la Charente-Maritime jusqu'en Normandie dans les années 1990 et a ensuite été observée au Royaume-Uni et aux Pays-Bas. On la trouve fréquemment en haut d'estran parfois en épiphyte sur les *Fucus spp.* Elle fournit également un nouvel habitat pour de petites espèces. Les moules, les balanes et les huîtres lui servent fréquemment de support et d'abri. C'est en grande partie pour cela que *C. ustularus* a été observée sur les pieds de tables à huîtres de Blainville-sur-mer et de Gêfosse-Fontenay.

Quatre ENI ont été observées sur les substrat rocheux à proximité des parcs :

*Asparagopsis armata* est une algue rouge d'origine Australienne et Néo-zélandaise. Elle a fait son apparition en Europe dans les années 1920 et s'est notamment répandue sur toute la côte ouest Européenne. Le transport maritime a été un vecteur d'introduction et de dispersion pour cette espèce. Son mode de reproduction et sa capacité de flottaison et de fixation augmentent son pouvoir de diffusion. *A. armata* est depuis longtemps fréquemment observée sur les côtes françaises. Cette espèce a été identifiée à Blainville-sur-Mer.

*Dasydiphonia japonica* est une algue rouge originaire du Pacifique Nord. En France, cette espèce a été signalée pour la première fois en 1984 à Roscoff, en Bretagne (Sjøtun *et al.*, 2008). Elle aurait été introduite via le transport maritime (eaux de ballast). Elle a été signalée sur pratiquement toutes les côtes ouest européennes mais semble se développer sur les zones abritées. Dans notre étude, cette espèce a été aperçue sur le substrat rocheux de Gêfosse-Fontenay, qui est une zone abritée.

*Fucus spiralis* est une algue brune originaire des mers boréales (Gouletquer, 2016) et est aujourd'hui très largement distribuée dans le monde. Cette espèce est communément observée sur la façade Atlantique et la façade Manche - Mer du Nord. Elle aurait été introduite accidentellement en mer Méditerranée en 1987 (Sanchole, 1988). *F. spiralis* est notamment intégrée dans la liste des espèces caractéristiques dans le cadre du calcul de l'indice de l'état écologique des masses d'eaux côtières pour le paramètre macro-algues des zones intertidales rocheuses (Ar Gall & Le Duff, 2010).

*Sargassum muticum* est une algue brune originaire du Japon qui aurait été introduite involontairement en Europe en même temps que l'huître creuse japonaise. Sa capacité de reproduction (sexuée et asexuée), de s'adapter à de nombreuses conditions environnementales (salinité, hydrodynamisme, température), associée à sa capacité de flottaison et à sa croissance rapide a permis à cette espèce d'envahir les écosystèmes du sud de la Norvège jusqu'au sud du Portugal. Cela fait d'elle une des vingt espèces d'algues les plus invasives (Gouletquer, 2016 ; Taniou *et al.*, 2015).

#### IV.3.3. Bilan de la présence d'ENI

La majorité des ENI observées (faune et flore) sont installées depuis des années dans la région et fréquemment observées sur les côtes de la Manche et du Calvados. Certains groupes taxonomiques d'ENI retiennent plus particulièrement notre attention comme les ascidies, les annélides polychètes et une espèce rarement observée sur la côte du Calvados (*Monocorophium acherusicum*).

Les ascidies (ENI) ont uniquement été observées en dessous et à l'intérieur des poches à huîtres de Blainville-sur-Mer. Les salissures des coques de bateaux et les eaux de ballast ont été leurs principaux vecteurs d'introduction. Sous certaines conditions physiques (hydrodynamisme, température, sédimentation...), les tables à huîtres fournissent un habitat favorable au développement des ascidies. L'entretien des tables et des poches à huîtres est également un paramètre important à considérer pour expliquer leur présence. Les zones ostréicoles ne semblent pas être un vecteur de diffusion pour les ENI d'ascidies.

Les ENI d'annélides (*Polydora hoplura* et *Boccardia polybranchia*) sont davantage représentées à Gêfosse-Fontenay sur les substrat rocheux et artificiels. *B. polydora* est plus rarement rencontrée sur les côtes de la Manche et du Calvados. L'ostréiculture est connue pour être leur

principal vecteur d'introduction. Le rôle de vecteur de propagation de l'activité conchylicole ne peut être appréhendé pour ces espèces.

*Monocorophium acherusicum*, une espèce rarement observée sur la côte du Calvados, a été identifiée à Géfosse-Fontenay sur les pieds et en dessous des tables à huîtres ainsi que sur le substrat meuble. La présence de cette espèce à Géfosse-Fontenay semble davantage liée aux conditions physico-chimiques de ce milieu. Les tables à huîtres (et notamment les pieds de tables) fourniraient un micro-habitat pour cette espèce.

## V. CONCLUSION

Les littoraux respectifs des communes de Blainville-sur-Mer et de Gêfosse-Fontenay ont été ciblés pour faire un état des lieux de la biodiversité des substrats durs naturels et anthropiques ainsi que du substrat meuble à proximité. La liste des ENI présentes dans les zones conchylicoles et à proximité a ainsi pu être établie.

Le protocole élaboré pour l'échantillonnage du macrozoobenthos des installations conchylicoles est adapté à ce type de milieux mais ne permet pas d'obtenir de données de numération en raison des difficultés d'extraction de la faune et de leur très forte densité.

La compartimentation en trois compartiments distincts des structures conchylicoles (poche à huîtres / sous la poche à huîtres / pieds de tables à huîtres) permet d'appréhender l'hétérogénéité faunistique présente.

Les différents milieux échantillonnés ont montré une différence de cortèges spécifiques entre les sites, les différents compartiments des installations conchylicoles et les habitats attenants (platier rocheux et substrat meuble). On observe également ses différences au niveau des ENI présentes.

Aucune espèce nouvelle dans la région n'a été observée. En effet, la plupart des espèces sont installées depuis des années dans la région et fréquemment observées sur les côtes de la Manche et du Calvados. Deux espèces sont toutefois plus rarement rencontrées, *Monocorophium acherusicum* et *Boccardia polybranchia*. Le rôle de vecteur de propagation de l'activité conchylicole à leur rencontre ne peut toutefois être appréhendé. Pour cette dernière espèce, les tables à huîtres sont un milieu favorable engendrant la présence d'un noyau important de population permettant une diffusion de l'espèce dans les milieux à proximité. Cette espèce est toutefois rarement rencontrée sur le reste du littoral. Cet impact semble ainsi être limité.

Après ce premier état des lieux sur la présence d'ENI en relation avec des exploitations conchylicoles, et dans le cadre d'une veille sur l'apparition de nouvelles ENI par le biais de cette activité économique, deux déductions peuvent être tirées :

Ce protocole permet l'observation des espèces d'ENI de petite taille qui ne peuvent être décelées avec des suivis moins précis. En raison de la très faible pression d'échantillonnage relative à l'ensemble des concessions conchylicoles, seules les espèces déjà établies peuvent être appréhendées. Les espèces de grande taille, présentent en plus faible densité, ont de faibles probabilités d'être observées par ce protocole. Le coût de mise en œuvre étant élevé, la fréquence de réalisation envisageable reste modeste.

Pour pallier ces inconvénients, ce protocole devrait être couplé à d'autres plus adaptés à la faune de grande taille. Ces animaux demandant une expertise moins importante pour être identifier, il peut être envisagé de les réaliser à l'aide d'une démarche participative. Cette démarche pourrait impliquer les professionnels exploitants ces milieux ainsi que les réseaux locaux d'observateurs amateur. On peut citer tout particulièrement le nouveau réseau se mettant en place en Normandie, le : « Réseau Alien Mer Normandie ».

## VI. BIBLIOGRAPHIE

**Ar Gall E. & Le Duff M. (2010).** Adaptation du protocole de calcul d'un indice de qualité pour le suivi des macroalgues sur les estrans intertidaux rocheux dans les sites DCE de Manche orientale.

**Ar Gall E. & Le Duff M. (2012).** Protocole d'observation *in situ* et proposition de calcul d'un indice de qualité pour le suivi des macroalgues sur les estrans intertidaux rocheux dans le cadre DCE. Cover - Characteristic species - Opportunistic species. 16 p.

**Baffreau A., Caspar A., Garcia A., Timsit O. (2019).** Proposition d'un protocole de suivi des platiers intertidaux à dominance de faune en appui aux Directives européennes (DCE, DHFF et DCSMM) : Site des Platiers Rocheux Intertidaux des falaises du Bessin (PRIBes). Rapport Final. Programmes PRIBes – FANFARE. GEMEL-Normandie – AFB – AESN. 55 p.

**Baffreau A., Pezy J.-P., Rusig A.-M., Mussio I., Dauvin J.-C. (2018).** Les espèces marines animales et végétales introduites en Normandie. AESN – Unicaen – M2C – CREC – BOREA – DREAL. 348 p.

**Beaumont A., Turner G., Wood A. & Skibinski D. (2004).** Hybridations between *Mytilus edulis* and *Mytilus galloprovincialis* and performance of pure species and hybrid veliger larvae at different temperatures. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology*. 302. 177-188. <https://doi.org/10.1016/j.jembe.2003.10.009>

**Blanchard M. (1997).** Spread of the slipper limpet *Crepidula fornicata* (L. 1758) in Europe. Current state and consequences. *Scientia Marina* 61(Suppl. 2), 109–118.

**Bousfield E. L. & Hoover P. M. (1997).** The amphipod superfamily Corophioidea on the Pacific coast of North America. Part V. Family Corophiidae: Corophiinae, new subfamily. Systematics and distributional ecology. *Amphipacifica* 2(3): 67-139.

**Braun-Blanquet, J. (1932).** Plant sociology. The study of plant communities. *Plant sociology. The study of plant communities. First ed.*

**Breton G. (2014).** Espèces introduites ou invasives des ports du Havre, d'Antifer et de Rouen (Normandie, Fr.). *Hydroécol. Appl.*, 18, p. 23-65.

**Breton G., Faasse M., Noël P., Vincent T. (2002).** A New Alien Crab in Europe: *Hemigrapsus Sanguineus* (Decapoda: Brachyura: Grapsidae). *Journal of Crustacean Biology*, Volume 22, Issue 1, Pages 184–189. <https://doi.org/10.1163/20021975-99990221>

**Buizer, D.A.G. (1980).** Explosive development of *Styela clava* Herdman 1882, in the Netherlands after its introduction (Tunicata Ascidiacea). *Bulletin of the Zoological Museum of the University of Amsterdam* 7, 181–187.

**Chapman J. W. (2000).** Marine Biological Invasions; Proceedings of the first national conference, January 24-27, 1999., *MIT Sea Grant College Program, Cambridge MA*. Pp. 66-80.

**Clavier J. & Richard O. (1985).** Etudes sur les ormeaux dans la région de Saint-Malo. Rapport de synthèse & bibliographie inédite, Association pour la mise en valeur du littoral de la côte d'Emeraude. Laboratoire Maritime de Dinard : 285 p.

**Crawford, G. I. (1937).** A Review of the Amphipod Genus *Corophium*, with Notes on the British Species. *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom*, 21(2), 589-. <https://doi.org/10.1017/S0025315400053753>

Dauvin J.-C., Tous Rius A. & Ruellet T. (2009). Recent expansion of two invasive crabs species *Hemigrapsus sanguineus* (de Haan, 1835) and *H. takanoi* Asakura and Watanabe, 2005 along the Opal Coast, France (pp 451-465). *Aquatic Invasions* Volume 4, Issue 3: 451-465.

Davis M.H. & Davis M.E. (2010). The impact of the ascidian *Styela clava* Herdman on shellfish farming in the bassin de Thau, France. *Journal of Applied Ichthyology* 26, 12–18.

Dewarumez J.-M., Gevaert F., Massé C., Foveau A., Desroy N. & Grulois D. (2011). Les espèces introduites dans le bassin Artois-Picardie. UMR CNRS 8187 LOG et Agence de l'eau Artois-Picardie, 140 p.

Directive n° 2008/56/CE du 17/06/08 établissant un cadre d'action communautaire dans le domaine de la politique pour le milieu marin (directive-cadre « stratégie pour le milieu marin »).

Duchêne J.-C. (1984). Reproductive Biology of *Boccardia polybranchia* (Carazzi, 1893) in Kerguelen (Subantarctic Province). *Polar Biol.*, 2, p. 251-257.

Dufrene M. & Legendre P. (1997). Species assemblages and indicator species: The need for a flexible asymmetrical approach. *Ecological Monographs* 67:345-366.

Dupont L. & Viard F. & Davis M. & Nishikawa T. & Bishop, J. (2010). Pathways of spread of the introduced ascidian *Styela clava* (Tunicata) in Northern Europe, as revealed by microsatellite markers. *Biological Invasions*. 12. 2707-2721. <https://doi.org/10.1007/s10530-009-9676-0>

Edgar G.J., Barrett N.S. & Last P.R. (1999). The distribution of macroinvertebrates and fishes in Tasmanian estuaries. *Journal of Biogeography*, 26, 1169–1189.

Epifanio C. E. (2013). Invasion biology of the Asian shore crab *Hemigrapsus sanguineus*: A review. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology*, 441(), 33–49. <https://doi.org/10.1016/j.jembe.2013.01.010>

European Environment Agency, EUNIS habitat type hierarchical view. [En ligne]. Disponible sur : <https://eunis.eea.europa.eu/habitats-code-browser.jsp> [Consulté le : 02-septembre-2021].

European Marine Observation and Data Network (EMODnet). [En ligne]. Disponible sur : <https://www.emodnet.eu/human-activities>. [Consulté le : 02-septembre-2021].

Evrard M. & Micha J.-C. (1995). Relation entre la diversité du substrat et la diversité faunistique dans un bief belge de la rivière Meuse. *Annls Limnol.* 31 (2) : 93-103

Gall E. & Le Duff M. (2012). Protocole d'observation *in situ* et proposition de calcul d'un indice de qualité pour le suivi des macroalgues sur les estrans intertidaux rocheux dans le cadre DCE.

Gallon R. K., Fournier J. (2015). G2Sd: Grain-Size Statistics and Description of Sediment. R package version 2.1.5. <https://CRAN.R-project.org/package=G2Sd>

Garcia A., Desroy N., Le Mao P., Miossec L. (Coord.) (2014). Protocole de suivi stationnel des macroinvertébrés benthiques de substrats meubles subtidaux et intertidaux dans le cadre de la DCE - Façades Manche et Atlantique - Rapport AQUAREF 2014. 31 p. <http://archimer.ifremer.fr/doc/00269/38067/36196.pdf>

Gouletquer P. (2016). Guide des organismes exotiques marins. Collection Références nature, Editions Belin, 304 p.

Grolemund G. & Wickham H. (2011). Dates and Times Made Easy with lubridate. *Journal of Statistical Software*, 40(3), 1-25. URL <http://www.jstatsoft.org/v40/i03/>.

- Holdich D.M. & Jones J.A. (1983). Tanaiids. Synopses of the British Fauna (N.S.), 27.
- Josefson A.B. & Hansen J.L.S. (2004). Species richness of benthic macrofauna in Danish estuaries and coastal areas. *Global Ecology and Biogeography*, 13: 273-288. <https://doi.org/10.1111/j.1466-822X.2004.00091.x>
- Kitada S., Fujikake C., Asakura Y. *et al.* (2013). Molecular and morphological evidence of hybridization between native *Ruditapes philippinarum* and the introduced *Ruditapes* form in Japan. *Conserv Genet* 14, 717–733. <https://doi.org/10.1007/s10592-013-0467-x>
- Lambert G. (2004) The south temperate and Antarctic ascidian *Corella eumyota* reported in two harbours in north western France. *J. Mar. Biol. Assoc.*, 84 (1), p. 239-241.
- Lohrer, A.M., Whitlatch, R.B., Wada, K., Fukui Y. (2000). Home and Away: Comparisons of Resource Utilization by a Marine Species in Native and Invaded Habitats. *Biological Invasions* 2, 41–57 (2000). <https://doi.org/10.1023/A:1010069327402>
- Lützen J. (1999). *Styela clava* Herdman (urochordata, Ascidiacea) a successful immigrant to northwest Europe: Ecology, propagation and chronology of spread. *Helgolander Meeresuntersuchungen* 52, 383–391.
- Mckindsey C.W., Lecuona M., Huot M. & Weise A.M. (2009). Biodeposit production and benthic loading by farmed mussels and associated tunicate epifauna in Prince Edward Island. *Aquaculture* 295, 44–51.
- Mieszkowska N., Leaper R., Moore P., Kendall M. A., Burrows M. T., Lear D., Poloczanska E., Hiscock K., Moschella P. S., Thompson R. C., Herbert R. J., Laffoley D., Baxter J., Southward A. J., Hawkins S. J. (2005). Marine Biodiversity and Climate Change Assessing and Predicting the Influence of Climatic Change Using Intertidal Rocky Shore Biota. Final Report for United Kingdom Funders. *Marine Biological Association Occasional Publications* No. 20. 55 p.
- Minchin D. & Duggan C.B. (1988). The distribution of the exotic ascidian, *Styela clava* Herdman, in Cork Harbour. *Irish Naturalists Journal* 22, 388–393.
- Mineur F., Cook E. J., Minchin D., Bohn K., Macleod A. & Maggs C. A. (2012). Changing coasts: marine aliens and artificial structures. *Oceanography and Marine Biology: An Annual Review* 50, 189-234.
- Neuwirth E. (2014). RColorBrewer: ColorBrewer Palettes. R package version 1.1-2. <https://CRAN.R-project.org/package=RColorBrewer>
- Nunn J.D. & Minchin D. (2009). Further expansions of the Asian tunicate *Styela clava* Herdman 1882 in Ireland. *Aquatic Invasions* 4, 591–596.
- Peet, R K (1974). The Measurement of Species Diversity. *Annual Review of Ecology and Systematics*, 5(1), 285–307. <https://doi.org/10.1146/annurev.es.05.110174.001441>
- Poisson E. (2016). Suivi de la faune et de la flore de trois sites du littoral haut-normand, protocole DCE REBENT et suivi des limites des laminaires - Année 2015 - Convention N° 1056030 (1) 2015 Agence de l'Eau Seine Normandie (DTSAV) – 101 p + annexes.
- Ricciardi A. & Bourget E. (1999). Global patterns of macroinvertebrate biomass in marine intertidal communities. *Marine Ecology Progress Series* 185: 21-35.

- Robineau B. (1987).** Caractérisation des peuplements macrozoobenthiques de l'estuaire de la Loire. Vie et Milieu / Life & Environment, Observatoire Océanologique - Laboratoire Arago, pp.67-76. <https://hal.sorbonne-universite.fr/hal-03024970>
- Ruellet T. & Breton G. (2012).** VIP, vie introduite dans les ports. Rapport GIP Seine Aval 4.
- Ruellet T. (2004).** Infestation des coquilles d'huîtres *Crassostrea gigas* par les polydores en Basse Normandie : recommandation et mise au point d'un traitement pour réduire cette nuisance. Thèse de l'Université de Caen-Basse-Normandie, 535p.
- Ruellet T. (2004).** Thèse – Infestation des coquilles d'huîtres *Crassostrea gigas* par les polydores en Basse-Normandie : recommandations et mise au point d'un traitement pour réduire cette nuisance. Université de Caen / Basse-Normandie. 536 p.
- San Martin G. (2003).** Annelida, Polychaeta II: Syllidae. Series: Fauna Iberica vol. 21. Ramos, M.A. et al. (eds.). Museo Nacional de Ciencias Naturales. CSIC. Madrid. 554 pp.
- Sancholle M. (1988).** Présence de *Fucus spiralis* (Phaeophyceae) en Méditerranée Occidentale. Cryptog., Algol., 9 (2), p. 157-161.
- Shannon, C E., Weaver, W. (1949).** The Mathematical Theory of Communication. *Urbana*, Ill.: Univ. Illinois Press. 1 17 pp.
- Simon C.A., Worsfold T.M., Lange L. & Sterley J. (2010).** The genus *Boccardia* (Polychaeta: Spionidae) associated with mollusc shells on the south coast of South Africa. *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom*, 90(3), 585–598 <https://doi.org/10.1017/S0025315409990452>
- Sjøtun K., Husa V. & Peña V. (2008).** Present distribution and possible vectors of introductions of the alga *Heterosiphonia japonica* (Ceramiales, Rhodophyta) in Europe. *Aquatic Invasions*, 4, pp. 377–394.
- Tanniou A., Vandanjon L., Gonçalves O., Kervarec N. & Stiger-Pouvreau V. (2015).** Rapid geographical differentiation of the European spread brown macroalga *Sargassum muticum* using HRMAS NMR and Fourier-Transform Infrared spectroscopy. *Talanta*, 132, p. 451–456. <https://doi.org/10.1016/j.talanta.2014.09.002>
- Wickham H. (2016).** ggplot2: Elegant Graphics for Data Analysis. Springer-Verlag New-York

## VII. ANNEXES

## Annexe I : Répartition de l'ensemble des taxa identifiés à Blainville-sur-Mer sur les différents compartiments des tables à huîtres (1/3).

Taxon	Autorité	AphiaID	Pieds de tables à huîtres	Poches à huîtres	Sous les poches à huîtres	Embranchement / Sous embranchement	Classe / Rang taxonomique inférieur	ENI
<i>Acromegalomma messapicum</i>	(Giangrande & Licciano, 2008)	994111		x	x	Annelide	Polychète	non
<i>Boccardia polybranchia</i>	(Haswell, 1885)	131111		x			Polychète	oui
<i>Capitella capitata</i>	(Fabricius, 1780)	129876		x			Polychète	non
<i>Cirriformia tentaculata</i>	(Montagu, 1808)	129964		x			Polychète	non
<i>Dipolydora coeca</i>	(Örsted, 1843)	131117		x			Polychète	non
<i>Eumida sanguinea</i>	(Örsted, 1843)	130644	x	x			Polychète	non
<i>Fabricia stellaris</i>	(O. F. Müller, 1774)	146433		x	x		Polychète	non
<i>Janua heterostropha</i>	(Montagu, 1803)	884193	x	x	x		Polychète	non
<i>Lysidice ninetta</i>	Audouin & H Milne Edwards, 1833	130071			x		Polychète	non
<i>Micromaldane ornithochaeta</i>	Mesnil, 1897	130310		x			Polychète	non
<i>Odontosyllis ctenostoma</i>	Claparède, 1868	131325	x				Polychète	non
<i>Paucibranchia fallax</i>	(Marion & Bobretzky, 1875)	1305582		x	x		Polychète	non
<i>Petaloproctus borealis</i>	Ardwisson, 1906	130319		x			Polychète	non
<i>Pholoe assimilis</i>	Örsted, 1845	130598		x			Polychète	non
<i>Pholoe inornata</i>	Johnston, 1839	130601		x	x		Polychète	non
<i>Sabellaria spinulosa</i>	(Leuckart, 1849)	130867		x			Polychète	non
<i>Scoletoma funchalensis</i>	(Kinberg, 1865)	130262		x			Polychète	non
<i>Spirobranchus lamarcki</i>	(Quatrefages, 1866)	560033		x	x		Polychète	non
<i>Spirorbis (Spirorbis) tridentatus</i>	Levinsen, 1884	334843		x			Polychète	non
<i>Syllis gracilis</i>	Grube, 1840	131435			x		Polychète	non
<i>Pedicellina cernua</i>	(Pallas, 1774)	111806			x	Antiprocta	Antiprocta	non
<i>Conopeum reticulum</i>	(Linnaeus, 1767)	111351		x		Bryzoaire	Bryzoaire	non
<i>Amathia lendigera</i>	(Linnaeus, 1758)	111659	x				Bryzoaire	non
<i>Cryptosula pallasiana</i>	(Moll, 1803)	111343			x		Bryzoaire	non
<i>Nolella stipata</i>	Gosse, 1855	111636	x	x	x		Bryzoaire	non
<i>Schizomavella (Schizomavella) linearis</i>	(Hassall, 1841)	862795		x			Bryzoaire	non
<i>Schizoporella unicornis</i>	(Johnston in Wood, 1844)	111538		x			Bryzoaire	oui
<i>Walkeria uva</i>	(Linnaeus, 1758)	111676	x			Bryzoaire	non	
<i>Amphisbetia distans</i>	(Lamouroux, 1816)	1341823			x	Cnidaire	Hydrozoaire	non
<i>Kirchenpaueria pinnata</i>	(Linnaeus, 1758)	117674		x	x		Hydrozoaire	non
<i>Laomedea calceolifera</i>	(Hincks, 1871)	117380	x	x	x		Hydrozoaire	non
<i>Laomedea flexuosa</i>	Alder, 1857	117382	x				Hydrozoaire	non

## Annexe I : Répartition de l'ensemble des taxa identifiés à Blainville-sur-Mer sur les différents compartiments des tables à huîtres (2/3).

<i>Aora spinicornis</i>	Afonso, 1976	102013	x	x	x	Crustacé	Amphipode	non
<i>Crassorophium bonellii</i>	(H. Milne Edwards, 1830)	237004	x				Amphipode	non
<i>Gatt yana cirrhosa</i>	(Pallas, 1766)	130749		x	x		Amphipode	non
<i>Nototropis swammerdamei</i>	(H. Milne Edwards, 1830)	488966		x	x		Amphipode	non
<i>Perrierella audouiniana</i>	(Spence Bate, 1857)	102710			x		Amphipode	non
<i>Stenothoe monoculoides</i>	(Montagu, 1813)	103169	x		x		Amphipode	non
<i>Austrominius modestus</i>	(Darwin, 1854)	712167	x	x			Cirripède	oui
<i>Balanus crenatus</i>	Bruguière, 1789	106215	x	x	x		Cirripède	non
<i>Perforatus perforatus</i>	(Bruguière, 1789)	535477	x	x	x		Cirripède	non
<i>Verruca stroemia</i>	(O.F. Müller, 1776)	106257		x			Cirripède	non
<i>Monocorophium sextonae</i>	(Crawford, 1937)	148603		x			Décapode	oui
<i>Pilumnus hirtellus</i>	(Linnaeus, 1761)	107418		x			Décapode	non
<i>Porcellana platycheles</i>	(Pennant, 1777)	107190		x			Décapode	non
<i>Dynamene bidentata</i>	(Adams, 1800)	256988	x	x	x		Isopode	non
<i>Gnathia maxillaris</i>	(Montagu, 1804)	118994		x			Isopode	non
<i>Achelia echinata</i>	Hodge, 1864	134599		x			Pycnogonide	non
<i>Nymphon brevistrostre</i>	Hodge, 1863	150520	x				Pycnogonide	non
<i>Chondrochelia savignyi</i>	(Kroyer, 1842)	880874			x	Tanaïdace	non	
<i>Amphipholis squamata</i>	(Delle Chiaje, 1828)	125064		x	x	Echinoderme	Etoile de mer	non
<i>Abra alba</i>	(W. Wood, 1802)	141433		x		Mollusque	Bivalve	non
<i>Musculus discors</i>	(Linnaeus, 1767)	140472	x	x			Bivalve	non
<i>Musculus subpictus</i>	(Cantraine, 1835)	506128			x		Bivalve	non
<i>Mytilus edulis</i>	Linnaeus, 1758	140480	x	x	x		Bivalve	oui
<i>Acanthochitona crinita</i>	(Pennant, 1777)	138675		x			Chiton	non
<i>Kellia suborbicularis</i>	(Montagu, 1803)	140161			x		Gastéropode	non
<i>Littorina fabalis</i>	(W. Turton, 1825)	140261	x				Gastéropode	non
<i>Littorina obtusata</i>	(Linnaeus, 1758)	140263	x				Gastéropode	non
<i>Magallana gigas</i>	(Thunberg, 1793)	836033	x	x			Gastéropode	oui
<i>Nucella lapillus</i>	(Linnaeus, 1758)	140403	x		x		Gastéropode	non
<i>Patella vulgata</i>	Linnaeus, 1758	140685	x				Gastéropode	non
<i>Rissoa parva</i>	(da Costa, 1778)	141365	x		x		Gastéropode	non
<i>Steromphala umbilicalis</i>	(da Costa, 1778)	1039850	x				Gastéropode	non
<i>Tricolia pullus</i>	(Linnaeus, 1758)	141700	x			Gastéropode	non	

## Annexe I : Répartition de l'ensemble des taxa identifiés à Blainville-sur-Mer sur les différents compartiments des tables à huîtres (3/3).

Actiniaria nd.	Hertwig, 1882	1360		x	x	Non déterminé	Non déterminé	?
Anthoathecata nd.	Cornelius, 1992	13551		x			Non déterminé	?
Aphelochaeta sp.	Blake, 1991	129240		x			Non déterminé	?
Arenicola sp.	Lamarck, 1801	129206	x		x		Non déterminé	?
Ascidacea nd.	Blainville, 1824	1839	x				Non déterminé	?
Copepoda nd.	Milne Edwards, 1840	1080	x				Non déterminé	?
Decapoda nd.	Latreille, 1802	1130	x	x	x		Non déterminé	?
Didemnum sp.	Savigny, 1816	103456			x		Non déterminé	?
Elphidium sp.	Montfort, 1808	112162		x			Non déterminé	?
Halichondria sp.	Fleming, 1828	131807		x			Non déterminé	non
Leucosolenia sp.	Bowerbank, 1864	131715		x			Non déterminé	?
Nematoda nd.		799	x	x	x		Non déterminé	?
Nemertea nd.		152391		x	x		Non déterminé	?
Nereididae nd.	Blainville, 1818	22496		x			Non déterminé	?
Polycirrus sp.	Grube, 1850	129710	x			Non déterminé	?	
<i>Clathrina coriacea</i>	(Montagu, 1814)	132277		x		Porifère	Eponge	non
<i>Leucosolenia variabilis</i>	Haeckel, 1870	132233		x			Eponge	non
<i>Sycon ciliatum</i>	(Fabricius, 1780)	132251			x		Eponge	non
<i>Nephasoma (Nephasoma) rimicola</i>	(Gibbs, 1973)	136061		x		Siponcle	Siponcle	non
<i>Alcyonidium gelatinosum</i>	(Linnaeus, 1761)	111600	x			Tunicier	Ascidie	non
<i>Aplidium elegans</i>	(Giard, 1872)	103643	x				Ascidie	non
<i>Corella eumyota</i>	Traustedt, 1882	173223		x			Ascidie	oui
<i>Aplidium glabrum</i>	(Verrill, 1871)	103647			x		Ascidie	oui
<i>Aplidium pallidum</i>	(Verrill, 1871)	103658		x	x		Ascidie	non
<i>Aplidium turbinatum</i>	(Savigny, 1816)	103670			x		Ascidie	non
<i>Botrylloides violaceus</i>	Oka, 1927	148715			x		Ascidie	oui
<i>Didemnum candidum</i>	Savigny, 1816	146902	x	x			Ascidie	non
<i>Distomus variolosus</i>	Gaertner, 1774	103890			x		Ascidie	non
<i>Molgula sp</i>	Forbes, 1848	103509			x		Ascidie	?
<i>Molgula citrina</i>	Alder & Hancock, 1848	103775			x		Ascidie	non
<i>Molgula manhattensis</i>	(De Kay, 1843)	103788		x	x		Ascidie	oui
<i>Morchellium argus</i>	(Milne Edwards, 1841)	148714			x		Ascidie	non
<i>Perophora listeri</i>	Wiegman, 1835	103759			x		Ascidie	non
<i>Polycarpa fibrosa</i>	(Stimpson, 1852)	103902			x		Ascidie	non
<i>Polycarpa gracilis</i>	Heller, 1877	103903			x		Ascidie	non
<i>Polycarpa pomaria</i>	(Savigny, 1816)	103909	x		x		Ascidie	non
<i>Polyclinum aurantium</i>	Milne Edwards, 1841	103674			x		Ascidie	non
<i>Stolonica socialis</i>	Hartmeyer, 1903	103921			x	Ascidie	non	
<i>Styela canopus</i>	(Savigny, 1816)	103926		x		Ascidie	non	
<i>Styela clava</i>	Herdman, 1881	103929			x	Ascidie	oui	
<i>Styela coriacea</i>	(Alder & Hancock, 1848)	103930		x		Ascidie	non	

## Annexe II : Répartition de l'ensemble des taxa identifiés à Géfosse-Fontenay sur les différents compartiments des tables à huîtres (1/2).

Taxon	Autorité	AphiaID	Pieds de tables à huîtres	Poches à huîtres	Sous les poches à huîtres	Embranchement / Sous-embranchement	Classe / Rang taxonomique inférieur	ENI
<i>Amphitritides gracilis</i>	(Grube, 1860)	131480	x			Annélide	Polychète	Non
<i>Boccardia polybranchia</i>	(Haswell, 1885)	131111	x	x	x		Polychète	Oui
<i>Dipolydora coeca</i>	(Örsted, 1843)	131117	x	x	x		Polychète	Non
<i>Eumida sanguinea</i>	(Örsted, 1843)	130644	x	x	x		Polychète	Non
<i>Fabricia stellaris stellaris</i>	(O. F. Müller, 1774)	146433	x				Polychète	Non
<i>Janua heterostropha</i>	(Montagu, 1803)	884193	x	x	x		Polychète	Non
<i>Lysidice ninetta</i>	Audouin & H Milne Edwards, 1833	130071	x				Polychète	Non
<i>Malmgrenia ljunmani</i>	(Malmgren, 1867)	152304			x		Polychète	Non
<i>Manayunkia aestuarina</i>	(Bourne, 1883)	130926			x		Polychète	Non
<i>Odontosyllis stenostoma</i>	Claparède, 1868	131325	x	x	x		Polychète	Non
<i>Pholoe inornata</i>	Johnston, 1839	130601	x	x	x		Polychète	Non
<i>Phyllodoce mucosa</i>	Örsted, 1843	334512	x	x	x		Polychète	Non
<i>Polydora ciliata</i>	(Johnston, 1838)	131141	x	x	x		Polychète	Non
<i>Polydora hoplura</i>	Claparède, 1868	131146	x	x	x		Polychète	Oui
<i>Sabellaria spinulosa</i>	(Leuckart, 1849)	130867		x			Polychète	Non
<i>Spirobranchus lamarcki</i>	(Quatrefages, 1866)	560033	x	x	x		Polychète	Non
<i>Syllis armillaris</i>	(O.F. Müller, 1776)	131415	x				Polychète	Non
<i>Syllis gracilis</i>	Grube, 1840	131435	x				Polychète	Non
<i>Thelepus setosus</i>	(Quatrefages, 1866)	131544	x	x	x	Polychète	Non	
<i>Conopeum reticulum</i>	(Linnaeus, 1767)	111351	x			Bryzoaire	Bryzoaire	Non
<i>Cryptosula pallasiana</i>	(Moll, 1803)	111343	x	x	x		Bryzoaire	Non
<i>Nolella stipata</i>	Gosse, 1855	111636	x				Bryzoaire	Non
<i>Walkeria uva</i>	(Linnaeus, 1758)	111676		x			Bryzoaire	Non
<i>Amphisbetia distans</i>	(Lamouroux, 1816)	1341823	x	x		Cnidaire	Hydrozoaire	Non
<i>Dynamena pumila</i>	(Linnaeus, 1758)	117888	x				Hydrozoaire	Non
<i>Laomedea calceolifera</i>	(Hincks, 1871)	117380	x		x		Hydrozoaire	Non
<i>Laomedea exigua</i>	M. Sars, 1857	117381		x			Hydrozoaire	Non
<i>Laomedea flexuosa</i>	Alder, 1857	117382		x	x		Hydrozoaire	Non

## Annexe II : Répartition de l'ensemble des taxa identifiés à Géfosse-Fontenay sur les différents compartiments des tables à huîtres (2/2).

<i>Achelia vulgaris</i>	(Costa, 1861)	134605	x			Crustacé	Pycnogonide	Non
<i>Dynamene bidentata</i>	(Adams, 1800)	256988	x		x		Isopode	Non
<i>Idotea granulosa</i>	Rathke, 1843	119044	x		x		Isopode	Non
<i>Jaera (Jaera) albifrons</i>	Leach, 1814	264171	x	x	x		Isopode	Non
<i>Lekanesphaera monodi</i>	(Arcangeli, 1934)	118956	x		x		Isopode	Non
<i>Carcinus maenas</i>	(Linnaeus, 1758)	107381	x				Décapode	Non
<i>Monocorophium acherusicum</i>	(Costa, 1853)	225814	x		x		Décapode	Oui
<i>Pinnotheres pisum</i>	(Linnaeus, 1767)	107473	x				Décapode	Non
<i>Austrominius modestus</i>	(Darwin, 1854)	712167		x	x		Cirripède	Oui
<i>Balanus crenatus</i>	Bruguière, 1789	106215	x	x	x		Cirripède	Non
<i>Perforatus perforatus</i>	(Bruguière, 1789)	535477	x	x	x		Cirripède	Non
<i>Aora spinicornis</i>	Afonso, 1976	102013	x	x	x		Amphipode	Non
<i>Crassikorophium bonellii</i>	(H. Milne Edwards, 1830)	237004		x			Amphipode	Non
<i>Gammaropsis nitida</i>	(Stimpson, 1853)	102367		x			Amphipode	Non
<i>Gammarus insensibilis</i>	Stock, 1966	102280	x				Amphipode	Non
<i>Gammarus locusta</i>	(Linnaeus, 1758)	102281	x				Amphipode	Non
<i>Gattyana cirrhosa</i>	(Pallas, 1766)	130749	x	x			Amphipode	Non
<i>Lanice conchilega</i>	(Pallas, 1766)	131495	x				Amphipode	Non
<i>Melita palmata</i>	(Montagu, 1804)	102843		x			Amphipode	Non
<i>Crepidula fornicata</i>	(Linnaeus, 1758)	138963		x		Mollusque	Gastéropode	Oui
<i>Magallana gigas</i>	(Thunberg, 1793)	836033		x			Gastéropode	Oui
<i>Mytilus edulis</i>	Linnaeus, 1758	140480	x	x	x		Bivalve	Oui
<i>Actiniaria nd.</i>	Hertwig, 1882	1360	x		x	Non déterminé	Non déterminé	?
<i>Arenicola sp.</i>	Lamarck, 1801	129206	x		x		Non déterminé	?
<i>Campanulariidae nd.</i>	Johnston, 1836	1606		x			Non déterminé	?
<i>Corophiidae nd.</i>	Leach, 1814	101376	x				Non déterminé	?
<i>Decapoda nd.</i>	Latreille, 1802	1130	x	x	x		Non déterminé	?
<i>Insecta nd.</i>		1307			x		Non déterminé	?
<i>Jaera sp.</i>	Leach, 1814	118364	x	x			Non déterminé	?
<i>Nematoda nd.</i>		799	x	x	x		Non déterminé	?
<i>Nemertea nd.</i>		152391	x	x	x		Non déterminé	?
<i>Polynoidae nd.</i>	Kinberg, 1856	939			x		Non déterminé	?
<i>Hymeniacion perlevis</i>	(Montagu, 1814)	132663	x				Porifère	Eponge
<i>Alcyonidioides mytili</i>	(Dalyell, 1848)	468026		x		Tunicier	Ascidie	Non
<i>Alcyonidium gelatinosum</i>	(Linnaeus, 1761)	111600	x				Ascidie	Non

**Annexe III** : Liste des espèces présentes dans le groupe 1 (Station 1 et 2 de Blainville-sur-Mer) dans le cadre de l'action 2. (1/2)

Groupe 1					
Taxon	Autorité	ENI	Abondance totale	Densité (ind/m <sup>2</sup> )	Densité relative (%)
Acari nd.	Leach, 1817	?	1	34	0,47
<i>Actinia equina</i>	(Linnaeus, 1758)	Non	9	103	1,42
Actiniaria nd.	Hertwig, 1882	?	8	276	3,80
<i>Amphipholis squamata</i>	(Delle Chiaje, 1828)	Non	1	34	0,47
Amphipoda nd.	Latreille, 1816	?	1	34	0,47
Anthozoa nd.	Ehrenberg, 1834	?	5	86	1,19
<i>Aonides oxycephala</i>	(Sars, 1862)	Non	14	97	1,33
<i>Aora spinicornis</i>	Afonso, 1976	Non	3	52	0,71
<i>Apherusa bispinosa</i>	(Spence Bate, 1857)	Non	1	34	0,47
<b><i>Austrominius modestus</i></b>	(Darwin, 1854)	Oui	3	103	1,42
Bivalvia nd.	Linnaeus, 1758	?	1	34	0,47
Campanulariidae nd.	Johnston, 1836	?	Présence		
<i>Capitella capitata</i>	(Fabricius, 1780)	Non	4	46	0,63
<i>Capitella sp.</i>	Blainville, 1828	?	7	80	1,11
<i>Cauleriella alata</i>	(Southern, 1914)	Non	2	23	0,32
<i>Cauleriella bioculata</i>	(Keferstein, 1862)	Non	26	179	2,47
<i>Cauleriella sp.</i>	Chamberlin, 1919	?	160	920	12,66
<i>Cauleriella viridis</i>	(Langerhans, 1880)	Non	6	69	0,95
<i>Cirriformia tentaculata</i>	(Montagu, 1808)	Non	38	262	3,61
Copepoda nd.	Milne Edwards, 1840	?	27	310	4,27
<b><i>Crepidula fornicata</i></b>	(Linnaeus, 1758)	Oui	1	11	0,16
Ctenostomatida nd.	Busk, 1852	?	Présence		
<i>Cumopsis longipes</i>	(Dohrn, 1869)	Non	5	86	1,19
<i>Dosinia exoleta</i>	(Linnaeus, 1758)	Non	2	23	0,32
<i>Dynamene bidentata</i>	(Adams, 1800)	Non	1	34	0,47
<i>Electra pilosa</i>	(Linnaeus, 1767)	Non	Présence		
<i>Euclymene oerstedii</i>	(Claparède, 1863)	Non	2	69	0,95
<i>Exogone naidina</i>	Örsted, 1845	Non	1	34	0,47
<i>Exogone verugera</i>	(Claparède, 1868)	Non	4	34	0,47
<i>Gammarus sp.</i>	Fabricius, 1775	?	1	34	0,47
<i>Gastrosaccus sanctus</i>	(Van Beneden, 1861)	Non	1	34	0,47
<i>Gibbula magus</i>	(Linnaeus, 1758)	Non	3	34	0,47
<i>Glycera tridactyla</i>	Schmarda, 1861	Non	6	34	0,47
<i>Golfingia (Golfingia) elongata</i>	(Keferstein, 1862)	Non	16	110	1,52
<i>Goniadella bobrezkii</i>	(Annenkova, 1929)	Non	7	241	3,32
<i>Idotea granulosa</i>	Rathke, 1843	Non	1	34	0,47
<i>Kurtiella bidentata</i>	(Montagu, 1803)	Non	10	115	1,58
<i>Lanice conchilega</i>	(Pallas, 1766)	Non	2	34	0,47
<i>Lepidochitona cinerea</i>	(Linnaeus, 1767)	Non	3	34	0,47
<i>Leptosynapta inhaerens</i>	(O.F. Müller, 1776)	Non	1	34	0,47
Lumbrineridae nd.	Schmarda, 1861	?	1	6	0,08
<i>Lumbrineris latreilli</i>	Audouin & Milne Edwards, 1833	Non	7	121	1,66
<i>Lumbrineris sp.</i>	Blainville, 1828	?	2	23	0,32
<i>Malacoceros sp.</i>	Quatrefages, 1843	?	2	69	0,95
<i>Malmgrenia arenicolae</i>	(Saint-Joseph, 1888)	Non	3	52	0,71
<i>Myrianida convoluta</i>	(Cognetti, 1953)	Non	1	34	0,47
Nematoda nd.		?	46	264	3,64
Nemertea nd.		?	8	46	0,63
<i>Notomastus latericeus</i>	Sars, 1851	Non	76	437	6,01
Ostracoda nd.	Latreille, 1802	?	1	34	0,47
<i>Paradoneis lyra</i>	(Southern, 1914)	Non	3	34	0,47
<i>Parapionosyllis elegans</i>	(Pierantoni, 1903)	Non	3	26	0,36
<i>Parapionosyllis labronica</i>	Cognetti, 1965	Non	2	69	0,95
<i>Parapionosyllis minuta</i>	(Pierantoni, 1903)	Non	13	112	1,54

**Annexe III** : Liste des espèces présentes dans le groupe 1 (Station 1 et 2 de Blainville-sur-Mer) dans le cadre de l'action 2. (2/2)

<i>Perinereis cultrifera</i>	(Grube, 1840)	Non	7	241	3,32
<i>Pholoe inornata</i>	Johnston, 1839	Non	1	34	0,47
Phoronidae nd.	Hatschek, 1880	?	1	34	0,47
<i>Phyllodoce mucosa</i>	Örsted, 1843	Non	6	103	1,42
<i>Polycirrus</i> sp.	Grube, 1850	?	3	52	0,71
<i>Protodorvillea kefersteini</i>	(McIntosh, 1869)	Non	12	103	1,42
<b><i>Ruditapes philippinarum</i></b>	(A. Adams & Reeve, 1850)	Oui	1	34	0,47
<i>Schistomeringos neglecta</i>	(Fauvel, 1923)	Non	2	69	0,95
<i>Scolecopsis</i> sp.	Blainville, 1828	?	1	11	0,16
<i>Scoletoma laurentiana</i>	(Grube, 1863)	Non	1	34	0,47
<i>Sphaerodoropsis</i> sp.	Hartman & Fauchald, 1971	?	1	34	0,47
<i>Spirobranchus lamarcki</i>	(Quatrefages, 1866)	Non	1	34	0,47
<i>Steromphala umbilicalis</i>	(da Costa, 1778)	Non	8	138	1,90
<i>Sthenelais boa</i>	(Johnston, 1833)	Non	3	103	1,42
<i>Styela coriacea</i>	(Alder & Hancock, 1848)	Non	2	69	0,95
<i>Syllides fulvus</i>	(Marion & Bobretzky, 1875)	Non	2	34	0,47
<i>Syllis mauretana</i>	(Licher, 1999)	Non	6	69	0,95
<i>Timoclea ovata</i>	(Pennant, 1777)	Non	1	34	0,47
<i>Tritia reticulata</i>	(Linnaeus, 1758)	Non	4	46	0,63
<i>Tubificoides benedii</i>	(d'Udekem, 1855)	Non	99	683	9,40
<i>Tubificoides pseudogaster</i> agg.	(Dahl, 1960)	Non	5	86	1,19
<i>Venerupis corrugata</i>	(Gmelin, 1791)	Non	1	34	0,47
<i>Venus verrucosa</i>	Linnaeus, 1758	Non	1	34	0,47

Annexe IV : Liste des espèces présentes dans le groupe 2 (Station 3 de Blainville-sur-Mer) dans le cadre de l'action 2.

Groupe 2					
Taxon	Autorité	ENI	Abondance totale	Densité (ind/m <sup>2</sup> )	Densité relative (%)
<i>Bathyporeia pelagica</i>	(Spence Bate, 1857)	Non	1	34	4,55
<i>Capitella capitata</i>	(Fabricius, 1780)	Non	1	34	4,55
<i>Cauleriella sp.</i>	Chamberlin, 1919	?	1	34	4,55
Copepoda nd.	Milne Edwards, 1840	?	5	86	11,36
<i>Cumopsis fagei</i>	Băcescu, 1956	Non	1	34	4,55
<i>Cumopsis longipes</i>	(Dohrn, 1869)	Non	5	172	22,73
<i>Gastrosaccus spinifer</i>	(Goës, 1864)	Non	1	34	4,55
<i>Glycera tridactyla</i>	Schmarda, 1861	Non	1	34	4,55
Nematoda nd.		?	1	34	4,55
<i>Notomastus latericeus</i>	Sars, 1851	Non	6	103	13,64
<i>Parexogone hebes</i>	(Webster & Benedict, 1884)	Non	1	34	4,55
<i>Sphaerosyllis hystrix</i>	Claparède, 1863	Non	1	34	4,55
<i>Tanaissus lilljeborgi</i>	(Stebbing, 1891)	Non	3	52	6,82
<i>Tubificoides benedii</i>	(d'Udekem, 1855)	Non	1	34	4,55

Annexe V : Liste des espèces présentes dans le groupe 3 (Géfosse-Fontenay) dans le cadre de l'action 2.

Groupe 3					
Taxon	Autorité	ENI	Abondance totale	Densité (ind/m <sup>2</sup> )	Densité relative (%)
<i>Acrocrida spatulispina</i>	Stöhr & Muths, 2010	Non	1	34	3,39
<i>Anoplodactylus virescens</i>	(Hodge, 1864)	Non	1	34	3,39
Arachnida nd.	Cuvier, 1812	?	1	34	3,39
<i>Bathyporeia pelagica</i>	(Spence Bate, 1857)	Non	23	88	8,66
<b><i>Boccardia polybranchia</i></b>	(Haswell, 1885)	Oui	1	34	3,39
Campanulariidae nd.	Johnston, 1836	?	Présence		
Cirratulidae nd.	Ryckholt, 1851	?	1	34	3,39
<i>Cryptosula pallasiana</i>	(Moll, 1803)	Non	Présence		
<i>Donax vittatus</i>	(da Costa, 1778)	Non	2	34	3,39
<i>Dynamena pumila</i>	(Linnaeus, 1758)	Non	Présence		
<i>Eurydice pulchra</i>	Leach, 1815	Non	1	34	3,39
<i>Glycera tridactyla</i>	Schmarda, 1861	Non	3	52	5,08
<i>Microdeutopus anomalus</i>	(Rathke, 1843)	Non	1	34	3,39
<b><i>Mytilus edulis</i></b>	Linnaeus, 1758	Oui	1	34	3,39
Nematoda nd.		?	2	17	1,69
Nemertea nd.		?	3	26	2,54
<i>Nephtys cirrosa</i>	Ehlers, 1868	Non	12	69	6,78
<i>Notomastus latericeus</i>	Sars, 1851	Non	3	34	3,39
<i>Phyllodoce mucosa</i>	Örsted, 1843	Non	1	34	3,39
<i>Polycirrus sp.</i>	Grube, 1850	?	2	34	3,39
<i>Praunus neglectus</i>	(G.O. Sars, 1869)	Non	1	34	3,39
<i>Scoletoma laurentiana</i>	(Grube, 1863)	Non	1	34	3,39
<i>Scoloplos armiger</i>	(Müller, 1776)	Non	3	34	3,39
<i>Spio martinensis</i>	Mesnil, 1896	Non	16	69	6,78
<i>Spirobranchus lamarcki</i>	(Quatrefages, 1866)	Non	1	34	3,39
<i>Streptosyllis websteri</i>	Southern, 1914	Non	9	62	6,10
<i>Tanaissus lilljeborgi</i>	(Stebbing, 1891)	Non	7	48	4,74
<i>Tharyx killariensis</i>	(Southern, 1914)	Non	1	34	3,39

**Annexe VI** : Distribution sur les différents niveaux de l'estran de l'ensemble des taxa identifiés à Blainville-sur-Mer sur les substrats rocheux à proximité des parcs. (1/3)

Taxon	Autorité	Règne	Niveau 1	Niveau 2	ENI
<i>Achelia echinata</i>	Hodge, 1864	Animalia	x		non
Actiniaria	Hertwig, 1882	Animalia	x		?
<i>Ammothella longipes</i>	(Hodge, 1864)	Animalia	x		non
<i>Aonides oxycephala</i>	(Sars, 1862)	Animalia	x		non
<i>Capitella capitata</i>	(Fabricius, 1780)	Animalia	x		non
Carcinidae	MacLeay, 1838	Animalia	x		?
<i>Cerastoderma edule</i>	(Linnaeus, 1758)	Animalia	x		non
Cirratulidae	Ryckholt, 1851	Animalia	x		?
<i>Cirriformia tentaculata</i>	(Montagu, 1808)	Animalia	x		non
<b><i>Crepidula fornicata</i></b>	(Linnaeus, 1758)	Animalia	x		oui
<i>Cyathura carinata</i>	(Krøyer, 1847)	Animalia	x		non
Decapoda	Latreille, 1802	Animalia	x		?
Enchytraeidae	d'Udekem, 1855	Animalia	x		?
<b><i>Fucus spiralis</i></b>	Linnaeus, 1753	Chromista	x		oui
<i>Fucus vesiculosus</i>	Linnaeus, 1753	Chromista	x		non
<i>Gracilaria gracilis</i>	(Stackhouse) Steentoft, L.M.Irvine & Farnham, 1995	Plantae	x		non
<i>Laurencia obtusa</i>	(Hudson) J.V.Lamouroux, 1813	Plantae	x		non
<i>Lekanesphaera monodi</i>	(Arcangeli, 1934)	Animalia	x		non
<i>Littorina littorea</i>	(Linnaeus, 1758)	Animalia	x		non
<i>Littorina saxatilis</i>	(Olivi, 1792)	Animalia	x		non
Maldanidae	Malmgren, 1867	Animalia	x		?
<i>Mysta picta</i>	(Quatrefages, 1866)	Animalia	x		non
<b><i>Mytilus edulis</i></b>	Linnaeus, 1758	Animalia	x		oui
Ostracoda	Latreille, 1802	Animalia	x		?
Paguroidea	Latreille, 1802	Animalia	x		?
<i>Parapionosyllis labronica</i>	Cognetti, 1965	Animalia	x		non
<i>Phorcus lineatus</i>	(da Costa, 1778)	Animalia	x		non
<i>Phyllococe</i>	Lamarck, 1818	Animalia	x		?
Platyhelminthes	Minot, 1876	Animalia	x		?
<i>Vertebrata lanosa</i>	(Linnaeus) T.A.Christensen, 1967	Plantae	x		non
<i>Rhodomela confervoides</i>	(Hudson) P.C.Silva, 1952	Plantae	x		non
<i>Saccocirrus parvus</i>	Gerlach, 1953	Animalia	x		non
<i>Scolecopsis (Scolecopsis) squamata</i>	(O.F. Muller, 1806)	Animalia	x		non
<i>Sertularia cupressina</i>	Linnaeus, 1758	Animalia	x		non
Sphaeromatidae	Latreille, 1825	Animalia	x		?
<i>Sphaerosyllis hystrix</i>	Claparède, 1863	Animalia	x		non
<i>Spio martinensis</i>	Mesnil, 1896	Animalia	x		non
Syllidae	Grube, 1850	Animalia	x		?
<i>Syllides fulvus</i>	(Marion & Bobretzky, 1875)	Animalia	x		non
<i>Timoclea ovata</i>	(Pennant, 1777)	Animalia	x		non
Tonicellidae	Simroth, 1894	Animalia	x		?
Veneridae	Rafinesque, 1815	Animalia	x		?
<i>Actinia equina</i>	(Linnaeus, 1758)	Animalia	x	x	non
<i>Ahnfeltia plicata</i>	(Hudson) Fries, 1836	Plantae	x	x	non
Amphipoda	Latreille, 1816	Animalia	x	x	?
<b><i>Austrominius modestus</i></b>	(Darwin, 1854)	Animalia	x	x	oui
<i>Carcinus maenas</i>	(Linnaeus, 1758)	Animalia	x	x	non
Copepoda	Milne Edwards, 1840	Animalia	x	x	?
<i>Ellisolandia elongata</i>	(J.Ellis & Solander) K.R.Hind & G.W.Saunders, 2013	Plantae	x	x	non
Corallina	Linnaeus, 1758	Plantae	x	x	?
<b><i>Magallana gigas</i></b>	(Thunberg, 1793)	Animalia	x	x	oui
<b><i>Asparagopsis armata</i></b>	Harvey, 1855	Plantae	x	x	oui
<i>Halopithys incurva</i>	(Hudson) Batters, 1902	Plantae	x	x	non
<i>Tritia reticulata</i>	(Linnaeus, 1758)	Animalia	x	x	non
<i>Lanice conchilega</i>	(Pallas, 1766)	Animalia	x	x	non
<i>Littorina obtusata</i>	(Linnaeus, 1758)	Animalia	x	x	non
Nematoda		Animalia	x	x	?

**Annexe VI** : Répartition sur les différents niveaux de l'estran de l'ensemble des taxa identifiés à Blainville-sur-Mer sur les substrats rocheux à proximité des parcs. (2/3)

Nemertea		Animalia	x	x	?
<i>Nucella lapillus</i>	(Linnaeus, 1758)	Animalia	x	x	non
<i>Patella</i>	Linnaeus, 1758	Animalia	x	x	?
<b><i>Sargassum muticum</i></b>	(Yendo) Fensholt, 1955	Chromista	x	x	<b>oui</b>
<i>Semibalanus balanoides</i>	(Linnaeus, 1767)	Animalia	x	x	non
<i>Spirobranchus lamarcki</i>	(Quatrefages, 1866)	Animalia	x	x	non
<i>Steromphala umbilicalis</i>	(da Costa, 1778)	Animalia	x	x	non
<i>Tubificoides benedii</i>	(d'Udekem, 1855)	Animalia	x	x	non
<i>Electra pilosa</i>	(Linnaeus, 1767)	Animalia	x	x	non
<i>Lepidochitona cinerea</i>	(Linnaeus, 1767)	Animalia	x	x	non
<i>Phymatolithon lenormandii</i>	(Areschoug) W.H.Adey, 1966	Plantae	x	x	non
<i>Osmundea pinnatifida</i>	(Hudson) Stackhouse, 1809	Plantae	x	x	non
<i>Ruditapes</i>	Chiamenti, 1900	Animalia	x	x	?
<i>Spirobranchus lamarcki</i>	(Quatrefages, 1866)	Animalia	x	x	non
<i>Steromphala cineraria</i>	(Linnaeus, 1758)	Animalia	x	x	non
<i>Tritia reticulata</i>	(Linnaeus, 1758)	Animalia	x	x	non
<i>Ulva</i>	Linnaeus, 1753	Plantae	x	x	?
<i>Amphipholis squamata</i>	(Delle Chiaje, 1828)	Animalia		x	non
<i>Aora spinicornis</i>	Afonso, 1976	Animalia		x	non
<i>Apohyale prevostii</i>	(H. Milne Edwards, 1830)	Animalia		x	non
Asciidiidae	Herdman, 1882	Animalia		x	?
<i>Balanus crenatus</i>	Bruguère, 1789	Animalia		x	non
<b><i>Boccardia polybranchia</i></b>	(Haswell, 1885)	Animalia		x	<b>oui</b>
<i>Calliblepharis jubata</i>	(Goodenough & Woodward) Kützing, 1843	Plantae		x	non
<i>Ceramium deslongchampsii</i>	Chauvin ex Duby, 1830	Plantae		x	non
<i>Ceramium</i>	Roth, 1797	Plantae		x	?
Chlorophyta	Pascher, 1914	Plantae		x	?
<i>Chondracanthus acicularis</i>	(Roth) Fredericq, 1993	Plantae		x	non
<i>Chondrus crispus</i>	Stackhouse, 1797	Plantae		x	non
<i>Cladophora rupestris</i>	(Linnaeus) Kützing, 1843	Plantae		x	non
<i>Cladostephus spongiosus</i>	(Hudson) C.Agardh, 1817	Chromista		x	non
<i>Corallina officinalis</i>	Linnaeus, 1758	Plantae		x	non
<i>Cryptopleura ramosa</i>	(Hudson) L.Newton, 1931	Plantae		x	non
<i>Dipolydora coeca</i>	(Örsted, 1843)	Animalia		x	non
<i>Dipolydora flava</i>	(Claparède, 1870)	Animalia		x	non
<i>Dynamene bidentata</i>	(Adams, 1800)	Animalia		x	non
<i>Exogone naidina</i>	Örsted, 1845	Animalia		x	non
<i>Exogone verugera</i>	(Claparède, 1868)	Animalia		x	non
<i>Fabricia stellaris stellaris</i>	(O. F. Müller, 1774)	Animalia		x	non
<i>Fucus serratus</i>	Linnaeus, 1753	Chromista		x	non
<i>Glycymeris glycymeris</i>	(Linnaeus, 1758)	Animalia		x	non
<i>Grania</i>	Southern, 1913	Animalia		x	?
<i>Halichondria (Halichondria) bowerbanki</i>	Burton, 1930	Animalia		x	non
<i>Halichondria (Halichondria) panicea</i>	(Pallas, 1766)	Animalia		x	non
<i>Halichondria</i>	Fleming, 1828	Animalia		x	non
<i>Halurus equisetifolius</i>	(Lightfoot) Kützing, 1843	Plantae		x	non
<i>Heterotanais oerstedii</i>	(Krøyer, 1842)	Animalia		x	non
<i>Hildenbrandia rubra</i>	(Sommerfelt) Meneghini, 1841	Plantae		x	non
Hydrozoa	Owen, 1843	Animalia		x	?
<i>Janua heterostropha</i>	(Montagu, 1803)	Animalia		x	non
<i>Lithophyllum incrustans</i>	Philippi, 1837	Plantae		x	non
<i>Lomentaria articulata</i>	(Hudson) Lyngbye, 1819	Plantae		x	non
<i>Membranipora membranacea</i>	(Linnaeus, 1767)	Animalia		x	non
<i>Micromaldane ornithochaeta</i>	Mesnil, 1897	Animalia		x	non
<i>Musculus costulatus</i>	(Risso, 1826)	Animalia		x	non
<i>Nephasoma (Nephasoma) rimicola</i>	(Gibbs, 1973)	Animalia		x	non
<i>Nymphon gracile</i>	Leach, 1814	Animalia		x	non
<i>Ocenebra erinaceus</i>	(Linnaeus, 1758)	Animalia		x	non
<i>Onoba semicostata</i>	(Montagu, 1803)	Animalia		x	non
Ophiuroidea	Gray, 1840	Animalia		x	?
<i>Osmundea hybrida</i>	(A.P.de Candolle) K.W.Nam, 1994	Plantae		x	non

**Annexe VI** : Répartition sur les différents niveaux de l'estran de l'ensemble des taxa identifiés à Blainville-sur-Mer sur les substrats rocheux à proximité des parcs. (3/3)

Paguroidea	Latreille, 1802	Animalia	x	?
<i>Pagurus cuanensis</i>	Bell, 1845 [in Bell, 1844-1853]	Animalia	x	non
<i>Parapionosyllis elegans</i>	(Pierantoni, 1903)	Animalia	x	non
<i>Parapionosyllis minuta</i>	(Pierantoni, 1903)	Animalia	x	non
<i>Pedicellina nutans</i>	Dalyell, 1848	Animalia	x	non
<i>Pilumnus hirtellus</i>	(Linnaeus, 1761)	Animalia	x	non
<i>Plocamium cartilagineum</i>	(Linnaeus) P.S.Dixon, 1967	Plantae	x	non
<i>Pododesmus squama</i>	(Gmelin, 1791)	Animalia	x	non
<i>Polydora ciliata</i>	(Johnston, 1838)	Animalia	x	non
<i>Polysiphonia</i>	Greville, 1823	Plantae	x	?
<i>Porcellana platycheles</i>	(Pennant, 1777)	Animalia	x	non
Porifera	Grant, 1836	Animalia	x	?
Rhodophyta	Wettstein, 1901	Plantae	x	?
<i>Rhodothamniella floridula</i>	(Dillwyn) Feldmann, 1978	Plantae	x	non
<i>Rissoa parva</i>	(da Costa, 1778)	Animalia	x	non
<i>Schizomavella (Schizomavella) linearis</i>	(Hassall, 1841)	Animalia	x	non
<i>Solieria chordalis</i>	(C.Agardh) J.Agardh, 1842	Plantae	x	non
<i>Spirorbis</i>	Daudin, 1800	Animalia	x	?
<i>Spirorbis (Spirorbis) tridentatus</i>	Levinsen, 1884	Animalia	x	non
<i>Steromphala pennanti</i>	(Philippi, 1846)	Animalia	x	non
<i>Steromphala</i>	Gray, 1847	Animalia	x	?
<i>Styela coriacea</i>	(Alder & Hancock, 1848)	Animalia	x	non
<i>Tectura virginea</i>	(O. F. Müller, 1776)	Animalia	x	non
<i>Venus verrucosa</i>	Linnaeus, 1758	Animalia	x	non
<b><i>Watersipora subatra</i></b>	(Ortmann, 1890)	Animalia	x	<b>oui</b>
<i>Zostera noltei</i>	Hornemann, 1832	Plantae	x	non

**Annexe VII** : Liste complète des taxa identifiés dans chaque station (quadrat et cercle) du substrat rocheux du niveau 1 de Blainville-sur-Mer. Les taxa présents dans au moins 2 stations sont en gras.

N1.1	N1.2	N1.3
<i>Achelia echinata</i>	<i>Achelia echinata</i>	<i>Actinia equina</i>
<i>Actinia equina</i>	<i>Actinia equina</i>	<i>Austrominius modestus</i>
Actiniaria	Actiniaria	<i>Carcinus maenas</i>
<i>Austrominius modestus</i>	<i>Ahnfeltia plicata</i>	<i>Corallina</i>
Carcinidae	<i>Ammothella longipes</i>	<i>Crepidula fornicata</i>
<i>Carcinus maenas</i>	Amphipoda	<i>Ellisolandia elongata</i>
<i>Cerastoderma edule</i>	<i>Aonides oxycephala</i>	<i>Fucus spiralis</i>
<i>Crepidula fornicata</i>	<i>Asparagopsis armata</i>	<i>Fucus vesiculosus</i>
<i>Cyathura carinata</i>	<i>Austrominius modestus</i>	<i>Lanice conchilega</i>
<i>Electra pilosa</i>	<i>Capitella capitata</i>	<i>Littorina littorea</i>
Enchytraeidae	<i>Carcinus maenas</i>	<i>Littorina obtusata</i>
<i>Fucus spiralis</i>	Cirratulidae	<i>Littorina saxatilis</i>
<i>Fucus vesiculosus</i>	<i>Cirriformia tentaculata</i>	<i>Magallana gigas</i>
<i>Lekanesphaera monodi</i>	Copepoda	<i>Mytilus edulis</i>
<i>Lepidochitona cinerea</i>	<i>Corallina</i>	<i>Nucella lapillus</i>
<i>Littorina littorea</i>	<i>Cyathura carinata</i>	<i>Osmundea pinnatifida</i>
<i>Littorina obtusata</i>	Decapoda	<i>Patella</i>
<i>Magallana gigas</i>	<i>Ellisolandia elongata</i>	<i>Phorcus lineatus</i>
<i>Mytilus edulis</i>	<i>Fucus vesiculosus</i>	<i>Ruditapes</i>
Nematoda	<i>Gracilaria gracilis</i>	<i>Sargassum muticum</i>
Nemertea	<i>Halopithys incurva</i>	<i>Semibalanus balanoides</i>
<i>Nucella lapillus</i>	<i>Lanice conchilega</i>	Sphaeromatidae
<i>Parapionosyllis labronica</i>	<i>Laurencia obtusa</i>	<i>Spirobranchus lamarcki</i>
<i>Patella</i>	<i>Littorina littorea</i>	<i>Steromphala cineraria</i>
<i>Phorcus lineatus</i>	<i>Littorina obtusata</i>	<i>Steromphala umbilicalis</i>
<i>Steromphala umbilicalis</i>	<i>Magallana gigas</i>	<i>Tritia reticulata</i>
<i>Timoclea ovata</i>	Maldanidae	<i>Ulva</i>
	<i>Mysta picta</i>	<i>Vertebrata lanosa</i>
	<i>Mytilus edulis</i>	
	Nematoda	
	Nemertea	
	<i>Nucella lapillus</i>	
	<i>Osmundea pinnatifida</i>	
	Ostracoda	
	Paguroidea	
	<i>Patella</i>	
	<i>Phorcus lineatus</i>	
	<i>Phyllodoce</i>	
	<i>Phymatolithon lenormandii</i>	
	Platyhelminthes	
	<i>Rhodomela confervoides</i>	
	<i>Saccocirrus parvus</i>	
	<i>Sargassum muticum</i>	
	<i>Scolelepis (Scolelepis) squamata</i>	
	<i>Semibalanus balanoides</i>	
	<i>Sertularia cupressina</i>	
	<i>Sphaerosyllis hystrix</i>	
	<i>Spio martinensis</i>	
	<i>Spirobranchus lamarcki</i>	
	<i>Steromphala umbilicalis</i>	
	Syllidae	
	<i>Syllides fulvus</i>	
	Tonicellidae	
	<i>Tritia reticulata</i>	
	<i>Tubificoides benedii</i>	
	Veneridae	

Annexe VIII : Liste complète des taxa identifiés dans chaque station (quadrat et cercle) du substrat rocheux du niveau 2 de Blainville-sur-Mer. Les taxa présents dans au moins 2 stations sont en gras.

N2.1	N2.2	N2.3
<i>Actinia equina</i>	<i>Actinia equina</i>	<i>Amphipholis squamata</i>
<i>Ahnfeltia plicata</i>	<i>Amphipholis squamata</i>	Amphipoda
<i>Austrominius modestus</i>	<i>Apohyale prevostii</i>	<i>Aora spinicornis</i>
<i>Chondracanthus acicularis</i>	Asciidiidae	<i>Austrominius modestus</i>
<i>Chondrus crispus</i>	<i>Asparagopsis armata</i>	<i>Balanus crenatus</i>
Copepoda	<i>Austrominius modestus</i>	<i>Carcinus maenas</i>
<i>Electra pilosa</i>	<i>Boccardia polybranchia</i>	<i>Ceramium</i>
<i>Exogone naidina</i>	<i>Calliblepharis jubata</i>	<i>Ceramium deslongchampsii</i>
<i>Exogone verugera</i>	<i>Chondrus crispus</i>	Chlorophyta
<i>Fabricia stellaris stellaris</i>	<i>Cladophora rupestris</i>	<i>Chondracanthus acicularis</i>
<i>Fucus serratus</i>	Copepoda	<i>Chondrus crispus</i>
<i>Grania</i>	<i>Corallina</i>	<i>Cladophora rupestris</i>
<i>Halichondria (Halichondria) bowerbanki</i>	<i>Corallina officinalis</i>	<i>Cladostephus spongiosus</i>
<i>Halurus equisetifolius</i>	<i>Cryptopleura ramosa</i>	<i>Dipolydora flava</i>
<i>Hildenbrandia rubra</i>	<i>Dipolydora coeca</i>	<i>Electra pilosa</i>
Hydrozoa	<i>Dynamene bidentata</i>	<i>Exogone verugera</i>
<i>Janua heterostropha</i>	<i>Electra pilosa</i>	<i>Fabricia stellaris stellaris</i>
<i>Lepidochitona cinerea</i>	<i>Ellisolandia elongata</i>	<i>Fucus serratus</i>
<i>Lithophyllum incrustans</i>	<i>Fabricia stellaris stellaris</i>	<i>Glycymeris glycymeris</i>
<i>Littorina obtusata</i>	<i>Fucus serratus</i>	<i>Halichondria</i>
<i>Lomentaria articulata</i>	<i>Halichondria (Halichondria) bowerbanki</i>	<i>Halichondria (Halichondria) bowerbanki</i>
<i>Membranipora membranacea</i>	<i>Halichondria (Halichondria) panicea</i>	<i>Halichondria (Halichondria) panicea</i>
Nematoda	<i>Halopithys incurva</i>	<i>Halurus equisetifolius</i>
Nemertea	<i>Halurus equisetifolius</i>	<i>Heterotanais oerstedii</i>
<i>Nephasoma (Nephasoma) rimicola</i>	<i>Hildenbrandia rubra</i>	<i>Hildenbrandia rubra</i>
<i>Nymphon gracile</i>	<i>Lanice conchilega</i>	Hydrozoa
<i>Osmundea pinnatifida</i>	<i>Lithophyllum incrustans</i>	<i>Janua heterostropha</i>
<i>Pagurus cuanensis</i>	<i>Littorina obtusata</i>	<i>Lanice conchilega</i>
<i>Parapionosyllis elegans</i>	<i>Lomentaria articulata</i>	<i>Lithophyllum incrustans</i>
<i>Parapionosyllis minuta</i>	<i>Magallana gigas</i>	<i>Littorina obtusata</i>
<i>Patella</i>	<i>Musculus costulatus</i>	<i>Lomentaria articulata</i>
<i>Pedicellina nutans</i>	Nematoda	<i>Membranipora membranacea</i>
<i>Phymatolithon lenormandii</i>	Nemertea	<i>Micromaldane ornithochaeta</i>
<i>Pododesmus squama</i>	<i>Nucella lapillus</i>	Nematoda
Rhodophyta	<i>Ocenebra erinaceus</i>	Nemertea
<i>Rhodothamniella floridula</i>	<i>Onoba semicostata</i>	<i>Nucella lapillus</i>
<i>Ruditapes</i>	<i>Osmundea pinnatifida</i>	Ophiuroidea
<i>Solieria chordalis</i>	<i>Patella</i>	<i>Osmundea hybrida</i>
<i>Spirobranchus lamarcki</i>	<i>Phymatolithon lenormandii</i>	<i>Osmundea pinnatifida</i>
<i>Spirorbis</i>	<i>Pilumnus hirtellus</i>	Paguroidea
<i>Spirorbis (Spirorbis) tridentatus</i>	<i>Plocamium cartilagineum</i>	<i>Patella</i>
<i>Steromphala cineraria</i>	<i>Polydora ciliata</i>	<i>Phymatolithon lenormandii</i>
<i>Steromphala pennanti</i>	Rhodophyta	Polysiphonia
<i>Steromphala umbilicalis</i>	<i>Rhodothamniella floridula</i>	<i>Porcellana platycheles</i>
<i>Venus verrucosa</i>	<i>Rissoa parva</i>	Porifera
	<i>Sargassum muticum</i>	<i>Rhodothamniella floridula</i>
	<i>Semibalanus balanoides</i>	<i>Sargassum muticum</i>
	<i>Solieria chordalis</i>	<i>Schizomavella (Schizomavella) linearis</i>
	<i>Spirobranchus lamarcki</i>	<i>Spirobranchus lamarcki</i>
	<i>Spirorbis (Spirorbis) tridentatus</i>	<i>Spirorbis</i>
	<i>Steromphala pennanti</i>	<i>Spirorbis (Spirorbis) tridentatus</i>
	<i>Steromphala umbilicalis</i>	<i>Steromphala</i>
	<i>Styela coriacea</i>	<i>Steromphala cineraria</i>
	<i>Tectura virginea</i>	<i>Steromphala pennanti</i>
	<i>Tritia reticulata</i>	<i>Steromphala umbilicalis</i>
	<i>Ulva</i>	<i>Styela coriacea</i>
	<i>Watersipora subatra</i>	<i>Tritia reticulata</i>
		<i>Tubificoides benedii</i>
		<i>Ulva</i>
		<i>Zostera noltei</i>

Annexe IX : Distribution sur les différents niveaux de l'estran de l'ensemble des taxa identifiés à Géfosse-Fontenay sur les substrats rocheux à proximité des parcs. (1/3)

Taxon	Autorité	Règne	Niveau 1	Niveau 2	Niveau 3	ENI
<i>Acanthochitona crinita</i>	(Pennant, 1777)	Animalia	x			non
Annelida	Lamarck, 1802 [as Annelides]	Animalia	x			?
<i>Fucus spiralis</i>	Linnaeus, 1753	Chromista	x			oui
<i>Fucus vesiculosus</i>	Linnaeus, 1753	Chromista	x			non
<i>Hemigrapsus sanguineus</i>	(De Haan, 1835)	Animalia	x			oui
<i>Homoeogammarus planicrurus</i>	(Reid, 1940)	Animalia	x			non
<i>Nucella lapillus</i>	(Linnaeus, 1758)	Animalia	x			non
<i>Ocenebra erinaceus</i>	(Linnaeus, 1758)	Animalia	x			non
<i>Phorcus lineatus</i>	(da Costa, 1778)	Animalia	x			non
<i>Porcellana platycheles</i>	(Pennant, 1777)	Animalia	x			non
<i>Porphyra</i>	C.Agardh, 1824	Plantae	x			?
<i>Steromphala pennanti</i>	(Philippi, 1846)	Animalia	x			non
<i>Balanus crenatus</i>	Bruguière, 1789	Animalia	x		x	non
<i>Cryptosula pallasiana</i>	(Moll, 1803)	Animalia	x		x	non
<i>Lepidochitona cinerea</i>	(Linnaeus, 1767)	Animalia	x		x	non
<i>Magallana gigas</i>	(Thunberg, 1793)	Animalia	x		x	oui
<i>Mytilus edulis</i>	Linnaeus, 1758	Animalia	x		x	oui
Nematoda		Animalia	x		x	?
<i>Tritia reticulata</i>	(Linnaeus, 1758)	Animalia	x		x	non
<i>Tubificoides benedii</i>	(d'Udekem, 1855)	Animalia	x		x	non
<i>Actinia equina</i>	(Linnaeus, 1758)	Animalia	x	x	x	non
<i>Arenicola</i>	Lamarck, 1801	Animalia	x	x	x	?
<i>Austrominius modestus</i>	(Darwin, 1854)	Animalia	x	x	x	oui
<i>Carcinus maenas</i>	(Linnaeus, 1758)	Animalia	x	x	x	non
<i>Lanice conchilega</i>	(Pallas, 1766)	Animalia	x	x	x	non
<i>Littorina littorea</i>	(Linnaeus, 1758)	Animalia	x	x	x	non
<i>Phymatolithon lenormandii</i>	(Areschoug) W.H.Adey, 1966	Plantae	x	x	x	non
<i>Rhodothamniella floridula</i>	(Dillwyn) Feldmann, 1978	Plantae	x	x	x	non
<i>Steromphala cineraria</i>	(Linnaeus, 1758)	Animalia	x	x	x	non
<i>Steromphala umbilicalis</i>	(da Costa, 1778)	Animalia	x	x	x	non
<i>Ulva</i>	Linnaeus, 1753	Plantae	x	x	x	?
Amphipoda	Latreille, 1816	Animalia	x	x		?
<i>Ectocarpus siliculosus</i>	(Dillwyn) Lyngbye, 1819	Chromista	x	x		non
<i>Eulalia clavigera</i>	(Audouin & Milne Edwards, 1833)	Animalia	x	x		non
Gammaridae	Leach, 1814	Animalia	x	x		?
<i>Littorina obtusata</i>	(Linnaeus, 1758)	Animalia	x	x		non
<i>Littorina saxatilis</i>	(Olivi, 1792)	Animalia	x	x		non
<i>Patella</i>	Linnaeus, 1758	Animalia	x	x		?
<i>Patella vulgata</i>	Linnaeus, 1758	Animalia	x	x		non
<i>Spirorbis</i>	Daudin, 1800	Animalia	x	x		?
<i>Alcyonidium gelatinosum</i>	(Linnaeus, 1761)	Animalia		x		non
<i>Cerithiopsis tubercularis</i>	(Montagu, 1803)	Animalia		x		non
<i>Cladophora rupestris</i>	(Linnaeus) Kützting, 1843	Plantae		x		non
<i>Dasysiphonia japonica</i>	(Yendo) H.-S.Kim, 2012	Plantae		x		oui
<i>Derbesia tenuissima</i>	(Moris & De Notaris) P.Crouan & H.Crouan, 1867	Plantae		x		non
<i>Fucus serratus</i>	Linnaeus, 1753	Chromista		x		non
<i>Gracilaria gracilis</i>	(Stackhouse) Steentoft, L.M.Irvine & Farnham, 1995	Plantae		x		non
<i>Hildenbrandia rubra</i>	(Sommerfelt) Meneghini, 1841	Plantae		x		non
Hydrozoa	Owen, 1843	Animalia		x		?
<i>Spirorbis (Spirorbis) spirorbis</i>	(Linnaeus, 1758)	Animalia		x		non
<i>Amphipholis squamata</i>	(Delle Chiaje, 1828)	Animalia		x	x	non
<i>Ceramium</i>	Roth, 1797	Plantae		x	x	?
<i>Chondrus crispus</i>	Stackhouse, 1797	Plantae		x	x	non
<i>Crepidula fornicata</i>	(Linnaeus, 1758)	Animalia		x	x	oui
<i>Dynamena pumila</i>	(Linnaeus, 1758)	Animalia		x	x	non
<i>Epitonium clathrus</i>	(Linnaeus, 1758)	Animalia		x	x	non
<i>Halichondria</i>	Fleming, 1828	Animalia		x	x	non
<i>Lithophyllum incrustans</i>	Philippi, 1837	Plantae		x	x	non
<i>Mastocarpus stellatus</i>	(Stackhouse) Guiry, 1984	Plantae		x	x	non
<i>Membranipora membranacea</i>	(Linnaeus, 1767)	Animalia		x	x	non
Nemertea		Animalia		x	x	?
<i>Palmaria palmata</i>	(Linnaeus) F.Weber & D.Mohr, 1805	Plantae		x	x	non
<i>Pilumnus hirtellus</i>	(Linnaeus, 1761)	Animalia		x	x	non
Rhodophyta	Wettstein, 1901	Plantae		x	x	?
<i>Sargassum muticum</i>	(Yendo) Fensholt, 1955	Chromista		x	x	oui
<i>Solieria chordalis</i>	(C.Agardh) J.Agardh, 1842	Plantae		x	x	non
<i>Spirobranchus lamarcki</i>	(Quatrefages, 1866)	Animalia		x	x	non

Annexe IX : Distribution sur les différents niveaux de l'éstran de l'ensemble des taxa identifiés à Géfosse-Fontenay sur les substrats rocheux à proximité des parcs. (2/3)

Actiniaria	Hertwig, 1882	Animalia		x	?
<i>Ammothella longipes</i>	(Hodge, 1864)	Animalia		x	non
<i>Ampharete</i>	Malmgren, 1866	Animalia		x	?
<i>Ampharete lindstroemi</i>	Malmgren, 1867 sensu Hessle, 1917	Animalia		x	non
<i>Aonides oxycephala</i>	(Sars, 1862)	Animalia		x	non
<i>Aora spinicornis</i>	Afonso, 1976	Animalia		x	non
<i>Aphelochaeta</i>	Blake, 1991	Animalia		x	?
<i>Apocorophium acutum</i>	(Chevreux, 1908)	Animalia		x	non
Asciidiidae	Herdman, 1882	Animalia		x	?
<i>Bodotria pulchella</i>	(Sars, 1878)	Animalia		x	non
<i>Bodotria scorpioides</i>	(Montagu, 1804)	Animalia		x	non
Campanulariidae	Johnston, 1836	Animalia		x	?
<i>Capitella capitata</i>	(Fabricius, 1780)	Animalia		x	non
Capitellidae	Grube, 1862	Animalia		x	?
<i>Caprella acanthifera</i>	Leach, 1814	Animalia		x	non
<i>Caulerella</i>	Chamberlin, 1919	Animalia		x	?
<i>Caulerella bioculata</i>	(Keferstein, 1862)	Animalia		x	non
<i>Caulerella viridis</i>	(Langerhans, 1880)	Animalia		x	non
<i>Cerastoderma edule</i>	(Linnaeus, 1758)	Animalia		x	non
<i>Chondracanthus acicularis</i>	(Roth) Fredericq, 1993	Plantae		x	non
<i>Chylocladia verticillata</i>	(Lightfoot) Bliding, 1928	Plantae		x	non
Cirratulidae	Ryckholt, 1851	Animalia		x	?
<i>Cirriformia tentaculata</i>	(Montagu, 1808)	Animalia		x	non
<i>Cladostephus spongiosus</i>	(Hudson) C. Agardh, 1817	Chromista		x	non
Copepoda	Milne Edwards, 1840	Animalia		x	?
Corynidae	Johnston, 1836	Animalia		x	?
<i>Cradoscrupocellaria reptans</i>	(Linnaeus, 1758)	Animalia		x	non
<i>Dipolydora</i>	Verrill, 1881	Animalia		x	?
<i>Dipolydora coeca</i>	(Örsted, 1843)	Animalia		x	non
<i>Electra pilosa</i>	(Linnaeus, 1767)	Animalia		x	non
<i>Elysia viridis</i>	(Montagu, 1804)	Animalia		x	non
<i>Ephesiella abyssorum</i>	(Hansen, 1878)	Animalia		x	non
<i>Exogone naidina</i>	Örsted, 1845	Animalia		x	non
<i>Exogone verugera</i>	(Claparède, 1868)	Animalia		x	non
<i>Fabricia stellaris stellaris</i>	(O. F. Müller, 1774)	Animalia		x	non
<i>Galathowenia oculata</i>	(Zachs, 1923)	Animalia		x	non
<i>Gammaropsis nitida</i>	(Stimpson, 1853)	Animalia		x	non
Gastropoda	Cuvier, 1795	Animalia		x	?
<i>Glycera tridactyla</i>	Schmarda, 1861	Animalia		x	non
<i>Guernea (Guernea) coalita</i>	(Norman, 1868)	Animalia		x	non
<i>Heteromastus filiformis</i>	(Claparède, 1864)	Animalia		x	non
<i>Jorunna tomentosa</i>	(Cuvier, 1804)	Animalia		x	non
<i>Lumbrineris cingulata</i>	Ehlers, 1897	Animalia		x	non
Maldanidae	Malmgren, 1867	Animalia		x	?
<i>Mediomastus fragilis</i>	Rasmussen, 1973	Animalia		x	non
<i>Microspio mecznikowiana</i>	(Claparède, 1869)	Animalia		x	non
<b><i>Monocorophium acherusicum</i></b>	(Costa, 1853)	Animalia		x	<b>oui</b>
<b><i>Monocorophium sextonae</i></b>	(Crawford, 1937)	Animalia		x	<b>oui</b>
<i>Neoamphitrite edwardsii</i>	(Quatrefages, 1866)	Animalia		x	non
<i>Nephtys cirrosa</i>	Ehlers, 1868	Animalia		x	non
Nereididae	Blainville, 1818	Animalia		x	?
<i>Nototropis guttatus</i>	Costa, 1853	Animalia		x	non
<i>Nototropis swammerdamei</i>	(H. Milne Edwards, 1830)	Animalia		x	non
<i>Nucula nitidosa</i>	Winckworth, 1930	Animalia		x	non
<i>Nucula nucleus</i>	(Linnaeus, 1758)	Animalia		x	non
<i>Onoba semicostata</i>	(Montagu, 1803)	Animalia		x	non
Ostracoda	Latreille, 1802	Animalia		x	?
<i>Perinereis cultrifera</i>	(Grube, 1840)	Animalia		x	non
<i>Pholoe</i>	Johnston, 1839	Animalia		x	?
<i>Pholoe assimilis</i>	Örsted, 1845	Animalia		x	non
<i>Pholoe inornata</i>	Johnston, 1839	Animalia		x	non
<i>Phoronis</i>	Wright, 1856	Animalia		x	?
<i>Phyllodoce mucosa</i>	Örsted, 1843	Animalia		x	non
<i>Pisidia longicornis</i>	(Linnaeus, 1767)	Animalia		x	non

**Annexe IX** : Distribution sur les différents niveaux de l'estran de l'ensemble des taxa identifiés à Géfosse-Fontenay sur les substrats rocheux à proximité des parcs. (3/3)

Platyhelminthes	Minot, 1876	Animalia			x	?
<i>Platynereis dumerilii</i>	(Audouin & Milne Edwards, 1833)	Animalia			x	non
<i>Pleonexes helleri</i>	(Karaman, 1975)	Animalia			x	non
<b><i>Polydora hoplura</i></b>	Claparède, 1868	Animalia			x	<b>oui</b>
Polynoïnae	Kinberg, 1856	Animalia			x	?
<i>Polysiphonia</i>	Greville, 1823	Plantae			x	?
<i>Prosphaerosyllis campoyi</i>	(San Martín, Acero, Contonente & Gomez, 1982)	Animalia			x	non
<i>Prosphaerosyllis xarifae</i>	(Hartmann-Schröder, 1960)	Animalia			x	non
<i>Rhodomela confervoides</i>	(Hudson) P.C.Silva, 1952	Plantae			x	non
<i>Runcina coronata</i>	(Quatrefages, 1844)	Animalia			x	non
<i>Sphaerodoridium minutum</i>	(Webster & Benedict, 1887)	Animalia			x	non
<i>Sphaerosyllis hystrix</i>	Claparède, 1863	Animalia			x	non
<i>Sthenelais boa</i>	(Johnston, 1833)	Animalia			x	non
<i>Syllides fulvus</i>	(Marion & Bobretzky, 1875)	Animalia			x	non
<i>Syllis amica</i>	Quatrefages, 1866	Animalia			x	non
<i>Tharyx killariensis</i>	(Southern, 1914)	Animalia			x	non
<i>Thelepus setosus</i>	(Quatrefages, 1866)	Animalia			x	non
Tonicellidae	Simroth, 1894	Animalia			x	?
<i>Tricolia pullus</i>	(Linnaeus, 1758)	Animalia			x	non
<i>Trivia monacha</i>	(da Costa, 1778)	Animalia			x	non
<i>Tubificoides galiciensis</i>	Martinez-Ansemil & Giani, 1987	Animalia			x	non
<i>Tubificoides pseudogaster</i>	(Dahl, 1960)	Animalia			x	non
<i>Tubificoides swirencoides</i>	Brinkhurst, 1985	Animalia			x	non
<i>Walkeria uva</i>	(Linnaeus, 1758)	Animalia			x	non

**Annexe X** : Liste complète des taxa identifiés dans chaque station (quadrat et cercle) du substrat rocheux du niveau 1 de Géfosse-Fontenay. Les taxa présents dans au moins 2 stations sont en gras.

N1.1	N1.2	N1.3
<i>Actinia equina</i>	<i>Acanthochitona crinita</i>	<b>Arenicola</b>
<b>Amphipoda</b>	<b>Amphipoda</b>	<b><i>Austrominius modestus</i></b>
Annelida	<b>Arenicola</b>	<i>Balanus crenatus</i>
<b>Arenicola</b>	<b><i>Austrominius modestus</i></b>	<i>Cryptosula pallasiana</i>
<b><i>Austrominius modestus</i></b>	<b><i>Carcinus maenas</i></b>	<b><i>Ectocarpus siliculosus</i></b>
<b><i>Carcinus maenas</i></b>	<b><i>Ectocarpus siliculosus</i></b>	<b><i>Fucus spiralis</i></b>
<b><i>Ectocarpus siliculosus</i></b>	<b><i>Fucus spiralis</i></b>	<b><i>Fucus vesiculosus</i></b>
<i>Eulalia clavigera</i>	<b><i>Fucus vesiculosus</i></b>	<b><i>Lanice conchilega</i></b>
<b><i>Fucus spiralis</i></b>	Gammaridae	<i>Lepidochitona cinerea</i>
<b><i>Fucus vesiculosus</i></b>	<i>Hemigrapsus sanguineus</i>	<b><i>Littorina littorea</i></b>
<i>Homoeogammarus planicrurus</i>	<b><i>Lanice conchilega</i></b>	<b><i>Littorina obtusata</i></b>
<b><i>Lanice conchilega</i></b>	<b><i>Littorina littorea</i></b>	<b><i>Littorina saxatilis</i></b>
<b><i>Littorina littorea</i></b>	<b><i>Littorina obtusata</i></b>	<i>Mytilus edulis</i>
<b><i>Littorina obtusata</i></b>	<b><i>Littorina saxatilis</i></b>	<b>Nematoda</b>
<b><i>Littorina saxatilis</i></b>	<i>Magallana gigas</i>	<b><i>Nucella lapillus</i></b>
<b>Nematoda</b>	<b><i>Nucella lapillus</i></b>	<b><i>Patella</i></b>
<i>Ocenebra erinaceus</i>	<b><i>Patella</i></b>	<b><i>Phorcus lineatus</i></b>
<b><i>Patella</i></b>	<b><i>Patella vulgata</i></b>	<i>Spirorbis</i>
<b><i>Patella vulgata</i></b>	<b><i>Phorcus lineatus</i></b>	<b><i>Steromphala cineraria</i></b>
<b><i>Phorcus lineatus</i></b>	<b><i>Steromphala cineraria</i></b>	<b><i>Steromphala umbilicalis</i></b>
<i>Phymatolithon lenormandii</i>	<i>Steromphala pennanti</i>	<b><i>Ulva</i></b>
<i>Porcellana platycheles</i>	<b><i>Steromphala umbilicalis</i></b>	
<i>Porphyra</i>	<i>Tritia reticulata</i>	
<i>Rhodothamniella floridula</i>	<b><i>Ulva</i></b>	
<b><i>Steromphala cineraria</i></b>		
<b><i>Steromphala umbilicalis</i></b>		
<i>Tubificoides benedii</i>		
<b><i>Ulva</i></b>		

Annexe XI : Liste complète des taxa identifiés dans chaque station (quadrat et cercle) du substrat rocheux du niveau 2 de Géfosse-Fontenay. Les taxa présents dans au moins 2 stations sont en gras.

N2.1	N2.2	N2.3
<i>Alcyonidium gelatinosum</i>	<b><i>Actinia equina</i></b>	<b><i>Actinia equina</i></b>
<b>Amphipoda</b>	<i>Amphipholis squamata</i>	<b>Amphipoda</b>
Arenicola	<b>Amphipoda</b>	<b><i>Carcinus maenas</i></b>
<b><i>Austrominius modestus</i></b>	<b><i>Austrominius modestus</i></b>	<b><i>Ceramium</i></b>
<b><i>Carcinus maenas</i></b>	<b><i>Carcinus maenas</i></b>	<b><i>Chondrus crispus</i></b>
<i>Cerithiopsis tubercularis</i>	<b><i>Ceramium</i></b>	<b><i>Cladophora rupestris</i></b>
<b><i>Chondrus crispus</i></b>	<b><i>Chondrus crispus</i></b>	<i>Dasysiphonia japonica</i>
<b><i>Cladophora rupestris</i></b>	<b><i>Crepidula fornicata</i></b>	<i>Derbesia tenuissima</i>
<b><i>Crepidula fornicata</i></b>	<b><i>Dynamena pumila</i></b>	<b><i>Dynamena pumila</i></b>
<b><i>Ectocarpus siliculosus</i></b>	<b><i>Ectocarpus siliculosus</i></b>	<b><i>Ectocarpus siliculosus</i></b>
<i>Epitonium clathrus</i>	<b><i>Fucus serratus</i></b>	<b><i>Eulalia clavigera</i></b>
<b><i>Eulalia clavigera</i></b>	<b>Gammaridae</b>	<b><i>Fucus serratus</i></b>
<b><i>Fucus serratus</i></b>	<b><i>Hildenbrandia rubra</i></b>	<b><i>Gracilaria gracilis</i></b>
<b>Gammaridae</b>	<b>Hydrozoa</b>	<i>Halichondria</i>
<b><i>Gracilaria gracilis</i></b>	<b><i>Lanice conchilega</i></b>	<b>Hydrozoa</b>
<b><i>Hildenbrandia rubra</i></b>	<i>Littorina littorea</i>	<b><i>Lanice conchilega</i></b>
<b>Hydrozoa</b>	<b><i>Littorina obtusata</i></b>	<b><i>Littorina obtusata</i></b>
<b><i>Lanice conchilega</i></b>	<b><i>Littorina saxatilis</i></b>	<b><i>Littorina saxatilis</i></b>
<i>Lithophyllum incrustans</i>	<b><i>Mastocarpus stellatus</i></b>	<i>Membranipora membranacea</i>
<b><i>Littorina obtusata</i></b>	Nemertea	<b><i>Patella vulgata</i></b>
<b><i>Littorina saxatilis</i></b>	<b><i>Palmaria palmata</i></b>	<b><i>Phymatolithon lenormandii</i></b>
<b><i>Mastocarpus stellatus</i></b>	<b><i>Patella vulgata</i></b>	<b><i>Rhodothamniella floridula</i></b>
<b><i>Palmaria palmata</i></b>	<b><i>Phymatolithon lenormandii</i></b>	<b><i>Sargassum muticum</i></b>
<i>Patella</i>	<i>Pilumnus hirtellus</i>	<i>Solieria chordalis</i>
<b><i>Patella vulgata</i></b>	<b><i>Rhodothamniella floridula</i></b>	<b><i>Spirobranchus lamarcki</i></b>
<b><i>Phymatolithon lenormandii</i></b>	<b><i>Spirobranchus lamarcki</i></b>	<b><i>Spirorbis</i></b>
Rhodophyta	<b><i>Spirorbis</i></b>	<b><i>Steromphala cineraria</i></b>
<b><i>Rhodothamniella floridula</i></b>	<b><i>Steromphala cineraria</i></b>	<b><i>Steromphala umbilicalis</i></b>
<b><i>Sargassum muticum</i></b>	<b><i>Steromphala umbilicalis</i></b>	<b><i>Ulva</i></b>
<b><i>Spirobranchus lamarcki</i></b>	<b><i>Ulva</i></b>	
<b><i>Spirorbis</i></b>		
<i>Spirorbis (Spirorbis) spirorbis</i>		
<b><i>Steromphala cineraria</i></b>		
<b><i>Steromphala umbilicalis</i></b>		
<b><i>Ulva</i></b>		

Annexe XII : Liste complète des taxa identifiés dans chaque station (quadrat et cercle) du substrat rocheux du niveau 3 de Géfosse-Fontenay. Les taxa présents dans au moins 2 stations sont en gras. (1/2)

N3.1	N3.2	N3.3
<b>Actinia equina</b>	<b>Actinia equina</b>	<b>Actiniaria</b>
<b>Actiniaria</b>	<b>Actiniaria</b>	<b>Amphipholis squamata</b>
<i>Ampharete</i>	<i>Ammothella longipes</i>	<b>Aora spinicornis</b>
<b>Amphipholis squamata</b>	<i>Ampharete lindstroemi</i>	<b>Aphelochaeta</b>
<b>Aphelochaeta</b>	<b>Amphipholis squamata</b>	<i>Apocorophium acutum</i>
<b>Balanus crenatus</b>	<i>Aonides oxycephala</i>	<b>Balanus crenatus</b>
Capitellidae	<b>Aora spinicornis</b>	<i>Bodotria pulchella</i>
<b>Caulleriella</b>	<b>Aphelochaeta</b>	<b>Bodotria scorpioides</b>
<b>Caulleriella bioculata</b>	<i>Arenicola</i>	<i>Carcinus maenas</i>
<i>Caulleriella viridis</i>	Asciidiidae	<b>Caulleriella</b>
<b>Ceramium</b>	<i>Austrominius modestus</i>	<b>Caulleriella bioculata</b>
<i>Cerastoderma edule</i>	<b>Balanus crenatus</b>	<b>Ceramium</b>
<i>Chondrus crispus</i>	<b>Bodotria scorpioides</b>	<i>Chondracanthus acicularis</i>
<i>Chylocladia verticillata</i>	Campanulariidae	<b>Cirratulidae</b>
<b>Cirratulidae</b>	<i>Capitella capitata</i>	<b>Cirriformia tentaculata</b>
<b>Cirriformia tentaculata</b>	<i>Caprella acanthifera</i>	<b>Copepoda</b>
<i>Cladostephus spongiosus</i>	<b>Caulleriella</b>	<b>Crepidula fornicata</b>
<i>Cradoscrupocellaria reptans</i>	<b>Caulleriella bioculata</b>	<b>Dipolydora</b>
<b>Crepidula fornicata</b>	<b>Ceramium</b>	<b>Dipolydora coeca</b>
<b>Cryptosula pallasiana</b>	<b>Cirratulidae</b>	<i>Epitonium clathrus</i>
<b>Dipolydora</b>	<b>Cirriformia tentaculata</b>	<b>Exogone verugera</b>
<i>Dynamena pumila</i>	<b>Copepoda</b>	<i>Fabricia stellaris stellaris</i>
<i>Electra pilosa</i>	Corynidae	<b>Guernea (Guernea) coalita</b>
<i>Ephesiella abyssorum</i>	<b>Crepidula fornicata</b>	<i>Halichondria</i>
<b>Exogone verugera</b>	<b>Cryptosula pallasiana</b>	<b>Lanice conchilega</b>
<i>Gammaropsis nitida</i>	<b>Dipolydora</b>	<b>Lepidochitona cinerea</b>
<b>Glycera tridactyla</b>	<b>Dipolydora coeca</b>	<b>Lithophyllum incrustans</b>
<b>Lanice conchilega</b>	<i>Elysia viridis</i>	<b>Mastocarpus stellatus</b>
<b>Lepidochitona cinerea</b>	<i>Exogone naidina</i>	<b>Microspio mecznikowiana</b>
<b>Lithophyllum incrustans</b>	<b>Exogone verugera</b>	<b>Monocorophium acherusicum</b>
<i>Littorina littorea</i>	<i>Galathowenia oculata</i>	<b>Mytilus edulis</b>
<b>Lumbrineris cingulata</b>	Gastropoda	<b>Nematoda</b>
<i>Magallana gigas</i>	<b>Glycera tridactyla</b>	<b>Nemertea</b>
Maldanidae	<b>Guernea (Guernea) coalita</b>	<b>Nototropis guttatus</b>
<b>Mastocarpus stellatus</b>	<i>Heteromastus filiformis</i>	<b>Nototropis swammerdamei</b>
<i>Mediomastus fragilis</i>	<i>Jorunna tomentosa</i>	<b>Onoba semicostata</b>
<i>Membranipora membranacea</i>	<b>Lanice conchilega</b>	<b>Ostracoda</b>
<b>Mytilus edulis</b>	<b>Lepidochitona cinerea</b>	<b>Palmaria palmata</b>
<b>Nematoda</b>	<b>Lithophyllum incrustans</b>	<b>Pholoe assimilis</b>
<b>Nemertea</b>	<b>Lumbrineris cingulata</b>	<b>Phymatolithon lenormandii</b>

Annexe XII : Liste complète des taxa identifiés dans chaque station (quadrat et cercle) du substrat rocheux du niveau 3 de Géfosse-Fontenay. Les taxa présents dans au moins 2 stations sont en gras. (2/2)

<i>Neoamphitrite edwardsii</i>	<b><i>Microspio mecznikowiana</i></b>	<b><i>Pisidia longicornis</i></b>
<i>Nucula nitidosa</i>	<b><i>Monocorophium acherusicum</i></b>	<b>Platyhelminthes</b>
<b><i>Nucula nucleus</i></b>	<i>Monocorophium sextonae</i>	<b><i>Platynereis dumerilii</i></b>
<b>Ostracoda</b>	<b><i>Mytilus edulis</i></b>	<b><i>Prosphaerosyllis campoyi</i></b>
<b><i>Palmaria palmata</i></b>	<b>Nematoda</b>	<b><i>Prosphaerosyllis xarifae</i></b>
<i>Pholoe inornata</i>	<b>Nemertea</b>	<i>Rhodomela confervoides</i>
<b><i>Phoronis</i></b>	<i>Nephtys cirrosa</i>	<b><i>Rhodothamniella floridula</i></b>
<b><i>Phymatolithon lenormandii</i></b>	Nereididae	<i>Runcina coronata</i>
<b><i>Platynereis dumerilii</i></b>	<b><i>Nototropis guttatus</i></b>	<i>Sargassum muticum</i>
<i>Pleonexes helleri</i>	<b><i>Nototropis swammerdamei</i></b>	<b><i>Solieria chordalis</i></b>
<i>Polydora hoplura</i>	<b><i>Nucula nucleus</i></b>	<b><i>Sphaerodoridium minutum</i></b>
Polynoidae	<b><i>Onoba semicostata</i></b>	<b><i>Spirobranchus lamarcki</i></b>
<b><i>Polysiphonia</i></b>	<b>Ostracoda</b>	<b><i>Steromphala cineraria</i></b>
<b><i>Prosphaerosyllis campoyi</i></b>	<b><i>Palmaria palmata</i></b>	<b><i>Steromphala umbilicalis</i></b>
<b><i>Prosphaerosyllis xarifae</i></b>	<i>Perinereis cultrifera</i>	Tonicellidae
<b><i>Rhodothamniella floridula</i></b>	<i>Pholoe</i>	<b><i>Tubificoides benedii</i></b>
<b><i>Solieria chordalis</i></b>	<b><i>Pholoe assimilis</i></b>	<i>Tubificoides galiciensis</i>
<b><i>Sphaerosyllis hystrix</i></b>	<b><i>Phoronis</i></b>	<b><i>Tubificoides pseudogaster</i></b>
<b><i>Spirobranchus lamarcki</i></b>	<i>Phyllodoce mucosa</i>	<b><i>Tubificoides swirencoides</i></b>
<b><i>Steromphala cineraria</i></b>	<b><i>Phymatolithon lenormandii</i></b>	<b><i>Ulva</i></b>
<b><i>Steromphala umbilicalis</i></b>	<i>Pilumnus hirtellus</i>	
<i>Syllis amica</i>	<b><i>Pisidia longicornis</i></b>	
<i>Tharyx killariensis</i>	<b><i>Platyhelminthes</i></b>	
<i>Thelepus setosus</i>	<b><i>Platynereis dumerilii</i></b>	
<i>Tritia reticulata</i>	<b><i>Polysiphonia</i></b>	
<b><i>Tubificoides benedii</i></b>	<b><i>Prosphaerosyllis xarifae</i></b>	
<b><i>Tubificoides pseudogaster</i></b>	Rhodophyta	
<b><i>Tubificoides swirencoides</i></b>	<b><i>Rhodothamniella floridula</i></b>	
<b><i>Ulva</i></b>	<b><i>Sphaerodoridium minutum</i></b>	
<i>Walkeria uva</i>	<b><i>Sphaerosyllis hystrix</i></b>	
	<b><i>Spirobranchus lamarcki</i></b>	
	<b><i>Steromphala cineraria</i></b>	
	<i>Sthenelais boa</i>	
	<i>Syllides fulvus</i>	
	<i>Tricolia pullus</i>	
	<i>Trivia monacha</i>	
	<b><i>Tubificoides benedii</i></b>	
	<b><i>Tubificoides swirencoides</i></b>	
	<b><i>Ulva</i></b>	
	<i>Zeuxo holdichi</i>	



## RÉSUMÉ

Afin d'appréhender le rôle de l'ostréiculture dans la propagation d'espèces non indigènes (ENI), deux parcs ostréicoles et leurs milieux environnants (platiers rocheux et estrans sableux) ont été échantillonnés. Ces parcs sont situés sur les communes de Blainville-sur-Mer (50) et de Gêfosse-Fontenay (14). Les résultats obtenus ont été mis en perspective avec ceux acquis précédemment sur les côtes de la Manche et du Calvados.

Un protocole d'échantillonnage adapté aux tables à huîtres a été utilisé pour tenir compte des spécificités de ce milieu. Il compartimente celui-ci en 3 entités différentes : les poches à huîtres, le dessous des poches à huîtres et les pieds de table à huîtres. Sur chacun des sites étudiés, les cortèges d'espèces étaient différents selon les compartiments concernés.

Au total, 22 ENI ont été recensées (17 de faune et 5 de macroalgues). Parmi elles, 9 ont été observées sur les 2 sites, 9 uniquement à Blainville-sur-Mer et 4 uniquement à Gêfosse-Fontenay. Aucune nouvelle espèce pour la région n'a été inventoriée. Elles y sont toutes installées depuis de nombreuses années. Elles sont présentes sur une grande partie des côtes de la Manche et du Calvados à l'exception d'une d'entre elles, *Boccardia polybranchia*. Cette annélide polychète est rare sur ces côtes. Cette étude ne permet pas de conclure sur la participation de l'ostréiculture à l'introduction de *B. polybranchia* dans la région. L'activité semble néanmoins favoriser le maintien de cette espèce en lui apportant un milieu favorable à son développement.

Les résultats de cette étude n'ont pas montré de rôle prédominant des parcs ostréicoles dans l'installation de nouvelles ENI sur les estrans des côtes Normandes.