

Projet de dragage du plan d'eau de baignade et de l'aire de mouillage de la Bernerie-en-Retz

Etat initial des communautés benthiques dans la zone d'emprise du projet



Octobre 2018



BIO-LITTORAL

Écologie en environnements marin et estuarien

Siège social
3, place du Patureau
44 240 La Chapelle sur Erdre
Siret 479 506 404 000 17

Laboratoires
2, rue du Château de l'Eraudière
Immeuble Le Nevada CS 80693
44 306 Nantes Cedex 3

Tel : 09 82 43 12 85
E-mail : al.barille@bio-littoral.fr



Fiche documentaire

| | |
|--|--|
| Titre : Projet de dragage du plan d'eau de baignade et de l'aire de mouillage de la Bernerie-en-Retz | |
| Référence : TD/HD n°07-18 | |
| Auteurs principaux : A. Cocaud, M. Delemarre B. | Organisme : Bio-Littoral  |
| Collaborateurs : A.L. Barillé, N. Harin, A. Le Viavant, N. Truhaus | Organisme : Bio-Littoral  |
| Résumé : Etat initial des communautés benthiques dans la zone de dragage du plan d'eau de baignade et de l'aire de mouillage de la Bernerie-en-Retz | |
| Mots-Clefs : Communautés benthiques, dragage, Bernerie-en-Retz | |



Sommaire

| | |
|--|----|
| Fiche documentaire..... | 1 |
| Sommaire..... | 2 |
| I Introduction..... | 3 |
| II Protocole d'étude..... | 4 |
| II.1 Stratégie d'échantillonnage..... | 5 |
| II.2 Protocole des prélèvements..... | 6 |
| II.3 Traitement des échantillons de faune benthique | 7 |
| II.4 Analyse du sédiment | 7 |
| III Résultats | 9 |
| III.1 Analyse sédimentaire | 9 |
| III.2 Analyse faunistique | 12 |
| III.2.1 Richesse spécifique..... | 12 |
| III.2.2 Abondance..... | 12 |
| III.2.3 Densité..... | 17 |
| IV Synthèse | 22 |
| IV.1 Les différents habitats et peuplements observés | 22 |
| V Conclusions..... | 27 |
| VI Bibliographie..... | 28 |



I Introduction

Des dragages de la zone de baignade et de la zone de mouillage de la Bernerie-en-Retz (44), sont prévus pour lutter contre l'ensablement de ces deux secteurs. Le sédiment dragué, à dominante sableuse, pourrait être utilisé pour recharger les plages de la commune.

Afin d'estimer l'impact de tels travaux sur l'écologie des peuplements marins, un suivi de la macrofaune benthique de la zone d'emprise des travaux doit être entrepris avec un état initial avant le démarrage des dragages.

La faune benthique regroupe les animaux dont le mode de vie s'établit en relation avec les fonds marins, et dans le cas présent, avec le sédiment de la zone de baignade ou de la zone de mouillage. La macrofaune des zones de sable plus ou moins envasées est composée de petits invertébrés (annélides, crustacés, mollusques, échinodermes...) qui jouent un rôle important dans le maintien de la qualité de l'eau en consommant la matière organique accumulée dans le sédiment et en oxygénant ce sédiment grâce à leur activité de bioturbation (creusement de terrier, ingestion de sédiment...). De plus, cette macrofaune, dont la plupart des organismes mesurent entre 1 et 10 cm, est à la base du régime alimentaire de nombreux oiseaux (à marée basse) et des poissons carnassiers, tels que le bar, la sole, le rouget...(à marée haute).

Ces petits invertébrés benthiques sont également de bons indicateurs de perturbations environnementales car ils n'ont pas la possibilité de fuir la source de pollution. Pour une même pollution, certains organismes ne vont pas subir de stress, tandis que d'autres vont avoir des retards de croissance ou des difficultés à se reproduire. Les organismes les moins résistants peuvent disparaître et laisser leur place à des espèces plus tolérantes. Ce processus entraîne une diminution de la biodiversité spécifique sur le site. Dans un écosystème non perturbé, chaque espèce occupe une zone (appelée biotope) bien définie (en fonction du type de substrat, de l'exposition aux vagues, à la lumière, du temps d'immersion...). La composition et la répartition spatiale des peuplements benthiques sont caractéristiques de l'état de santé de l'environnement étudié. Ce principe est appliqué dans l'élaboration d'indices biologiques destinés à qualifier les masses d'eau littorales dans le cadre de la réglementation européenne sur la gestion de l'eau (Directive Cadre sur l'Eau). En effet, les mesures physico-chimiques du milieu ne sont pas suffisantes pour estimer la qualité d'un environnement naturel. Les peuplements benthiques intègrent les perturbations chroniques ou ponctuelles sur le long terme.



II Protocole d'étude

Les dragages porteront sur deux zones distinctes (Figure 1) :

- A. Le plan d'eau Maurice Giros, construit au niveau de l'ancienne zone portuaire. Ce bassin en eau permet de se baigner tout au long de la journée sans se soucier de la marée. Cependant l'eau est entièrement renouvelée au moins une fois par mois lors des grands coefficients de marée afin de garantir une bonne qualité de l'eau de baignade.
- B. La zone de mouillage.



Figure 1 : Situation géographique des deux zones de réaménagement prévues. Elles sont indiquées en rouge sur la carte.

Il est prévu de déposer le sédiment dragué dans le plan d'eau et dans l'aire de mouillage au niveau de la zone des épis situées au sud-est afin de réensabler les plages qui subissent une importante érosion.



II.1 Stratégie d'échantillonnage

9 stations réparties sur ces 3 zones, sont échantillonnées par carottage manuel (Figure 2 ; Tableau 1) :

- Le plan d'eau Maurice Giros : 3 stations échantillonnées lors de la vidange du bassin.
- La zone de mouillage : 3 stations échantillonnées à marée basse lorsque la zone est accessible à pied.
- La zone de réensablement : 3 stations échantillonnées à marée basse lorsque la zone est accessible à pied.



Figure 2 : Stratégie d'échantillonnage : 3 stations dans la zone de baignade, 3 stations dans la zone de mouillage et 3 autres au niveau de la zone potentiel de rejet entre les épis.

Tableau 1 : Coordonnées géographiques des 9 stations échantillonnées sur les 3 zones.

| Station | zone | lat | long |
|---------|---------------|-------------|-------------|
| B1 | Plan d'eau | 47° 04,691' | 02° 02,289' |
| B2 | Plan d'eau | 47° 04,672' | 02° 02,303' |
| B3 | Plan d'eau | 47° 04,639' | 02° 02,326' |
| B4 | Mouillage | 47° 04,591' | 02° 02,264' |
| B5 | Mouillage | 47° 04,586' | 02° 02,223' |
| B6 | Mouillage | 47° 04,560' | 02° 02,188' |
| B7 | Réensablement | 47° 04,368' | 02° 01,886' |
| B8 | Réensablement | 47° 04,250' | 02° 01,715' |
| B9 | Réensablement | 47° 04,211' | 02° 01,591' |

Date des prélèvements

Les prélèvements ont été réalisés le 10 septembre 2018, lors d'un coefficient de marée de 108.

II.2 Protocole des prélèvements

A chaque station, la faune de substrat meuble est échantillonnée sur une surface de 0,09 m² qui correspond à 3 prélèvements réalisés à l'aide d'un carottier d'un diamètre de 20 cm (protocole DCE 2015). Cette surface a été retenue comme statistiquement représentative de la faune benthique dans les protocoles adoptés pour la DCE. Les carottes sont prélevées sur une profondeur de 20 cm (Figure 3), ce qui correspond à la profondeur atteinte par les organismes qui creusent des galeries (comme l'annélide *Hediste diversicolor*).

Pour chaque station un petit carottier permet de prélever le sédiment pour une analyse granulométrique et la mesure du taux de matière organique.



Figure 3 : Prélèvement par carottier de 20 cm de diamètre (1) posé sur un tamis de 1 mm de maille (2). Petit carottier pour l'analyse granulométrique et la teneur en matière organique du sédiment (3).



II.3 Traitement des échantillons de faune benthique

Le tamisage sur une maille carrée de 1 mm est réalisé aussitôt sur site. Les refus de tamis sont conservés dans une solution d'eau de mer formolée à 5 %. Au laboratoire, les échantillons sont rincés et l'eau de nettoyage est retraitée.

Les déterminations spécifiques seront réalisées par les taxonomistes de Bio-Littoral (Figure 4). Chaque expert travaille en s'appuyant sur la collection de référence et la bibliographie constituées au cours des nombreuses études réalisées sur le littoral régional.



Figure 4 : Tri du sédiment puis détermination des organismes à la loupe et au microscope, par les benthologues de Bio-Littoral.

Les densités d'espèces ainsi que la richesse spécifique sont calculées pour chaque station.

II.4 Analyse du sédiment

Il s'agit de caractériser le milieu meuble dans lequel vivent les organismes benthiques. Une analyse granulométrique, ainsi que la mesure du taux de matière organique sont réalisées sur les échantillons de sédiment non formolés et conservés au congélateur. Ces deux paramètres conditionnent les peuplements benthiques. Certains organismes sont inféodés aux substrats sableux et d'autres préfèrent des sédiments plus fins. De plus, les organismes benthiques ont des niveaux de tolérance très différents vis-à-vis d'un enrichissement en matière organique.

A chaque station une carotte de 5 cm de diamètre est prélevée pour l'analyse sédimentaire. Elle est conservée dans une glacière avant d'être congelée au laboratoire en attendant d'être analysée.

- **Protocole pour analyse granulométrique (norme ISO 16 665) :**
 - Homogénéisation du prélèvement
 - Mise de l'échantillon (300 g) à l'étuve pendant 48 heures à 80°C
 - Pesée N°1 : masse de l'échantillon sec
 - Rinçage et tamisage (63 µm) sous l'eau
 - Deuxième séchage à l'étuve 48 heures à 80°C
 - Pesée N°2 : masse de l'échantillon sec moins les sels et pélites



- Homogénéisation de l'échantillon
- Pesée N°3 : masse de chacun des six tamis de la colonne à vide
- Tamisage de l'échantillon sur la colonne (20 minutes à 75%)
- Pesée N°4 : masse de chaque tamis de la colonne avec refus

Matériel utilisé : tamiseuse Retsch AS200 avec colonne à 6 tamis (2 mm, 1 mm, 500 µm, 250 µm, 125 µm et 63 µm). La maille des tamis répond à la norme ISO/SDIS 16 665 (Figure 5).

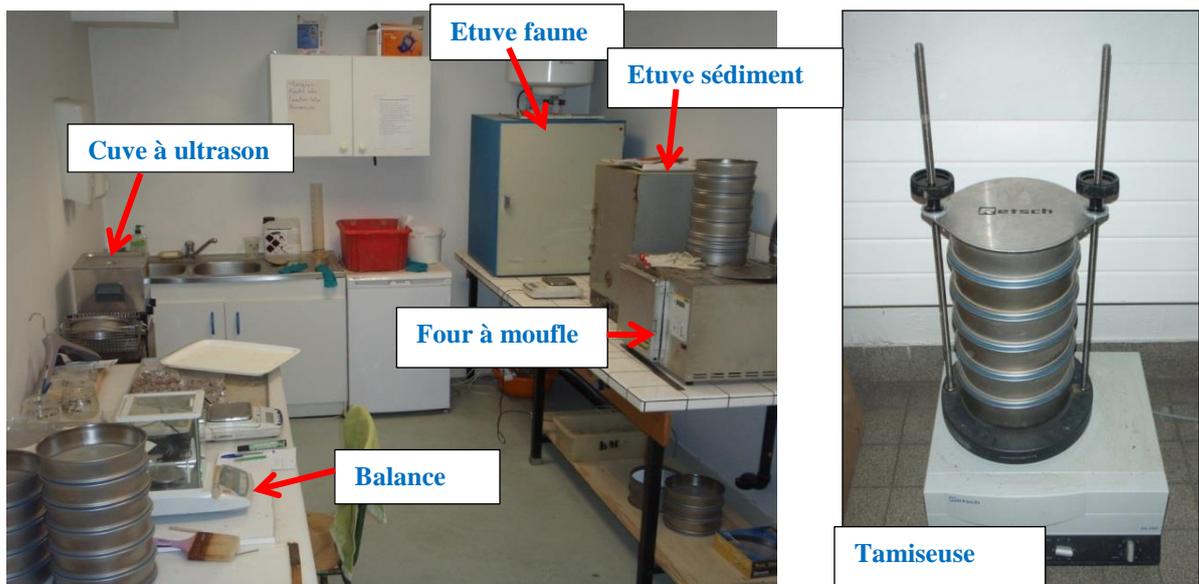


Figure 5 : Tamiseuse RETSCH avec sa colonne de tamis, four à moufle et étuves, nécessaires pour l'analyse sédimentaire.

- **Protocole pour la mesure du taux de matière organique**

- Homogénéisation du prélèvement
- Mise à l'étuve pendant 48 heures à 60°C
- Pesée N°1 : masse de l'échantillon sec
- Passage au four à moufle pendant 4 heures à 450°C
- Pesée N°2 : masse des cendres de l'échantillon

Chaque mesure est effectuée 3 fois sur le même prélèvement de sédiment. La teneur en matière organique est la moyenne des trois valeurs mesurées. La masse de matière organique est obtenue par différence entre les pesées N°1 et les pesées N°2. A 450°C, la matière organique s'est transformée en gaz CO₂ et en vapeur d'eau H₂O.

III Résultats

III.1 Analyse sédimentaire

L'analyse de la granulométrie des sédiments prélevés montre une différence significative entre les stations (Tableau 2, Figure 6 et Figure 7).



Figure 6 : Les différentes classes de sédiments composant les trois zones.

- Dans le plan d'eau, au niveau des deux stations B1 et B2, le sédiment est composé de vase très fine : plus de 90 % des particules sont inférieures à 63 μm (Figure 7) et le taux de matière organique est compris entre 7,5 et 6 % (Figure 8).
- La station située plus près de la vanne d'évacuation du plan d'eau (B3) est composée d'un sédiment plus hétérogène avec plus de 50 % de sable fin ($]250-125 \mu\text{m}])$.
- La station B4 présente un sédiment sableux vaseux



- Le sédiment de la station B9, au sud de la zone de réensablement, est aussi vaseux (78% <63 μm) et riche en matière organique (5,19 %).
- Les autres stations sont caractérisées par un sédiment composé à plus de 70% de sable fin ([250-125 μm]).

Tableau 2 : Caractéristiques sédimentaires des échantillons : pourcentages des différentes fractions granulométriques et teneurs en matière organique.

| Station | MO % | Granulométrie (μm) | | | | | | | | |
|-------------------|------|---------------------------------|-------------|-------------|------------|-----------|-----------|----------|--------|--------|
| | | >4000 |]4000;2000] |]2000;1000] |]1000;500] |]500;250] |]250;125] |]125;63] | <63 | |
| Bassin | B1 | 7,38% | 0,00% | 0,18% | 0,56% | 0,38% | 0,47% | 1,92% | 3,70% | 92,93% |
| | B2 | 6,34% | 1,61% | 1,04% | 1,14% | 0,52% | 0,28% | 1,35% | 2,69% | 90,98% |
| | B3 | 2,98% | 0,04% | 0,20% | 0,38% | 0,36% | 3,09% | 52,88% | 18,32% | 24,53% |
| Zone de mouillage | B4 | 1,04% | 2,51% | 0,10% | 0,34% | 0,81% | 3,35% | 71,34% | 11,30% | 10,12% |
| | B5 | 0,98% | 4,12% | 0,16% | 0,14% | 0,28% | 2,30% | 86,63% | 4,51% | 1,59% |
| | B6 | 1,00% | 0,00% | 0,03% | 0,19% | 0,40% | 1,03% | 79,51% | 16,43% | 2,32% |
| Ré-ensablement | B7 | 0,96% | 0,09% | 0,31% | 0,35% | 0,35% | 1,17% | 85,57% | 9,79% | 2,41% |
| | B8 | 0,97% | 1,68% | 0,79% | 1,39% | 1,31% | 1,62% | 79,11% | 11,27% | 2,87% |
| | B9 | 5,19% | 0,00% | 0,11% | 0,55% | 0,84% | 1,62% | 10,09% | 7,84% | 78,99% |

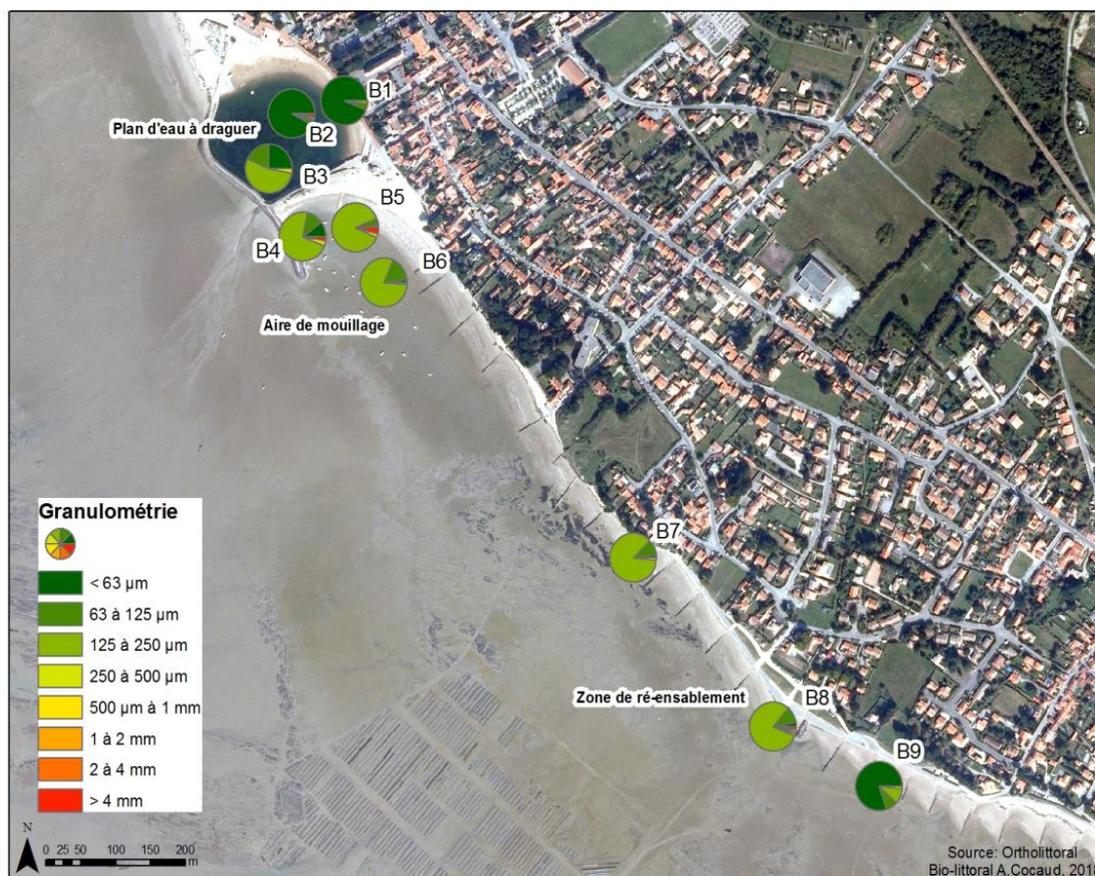


Figure 7 : Proportions des différentes fractions granulométriques des sédiments prélevés.



Figure 8 : Teneurs en matière organique dans les sédiments prélevés.



III.2 Analyse faunistique

III.2.1 Richesse spécifique

33 espèces ont été identifiées sur les 9 stations étudiées (soit 27 prélèvements). Il s'agit de 15 espèces d'annélides, 8 espèces de crustacés, 7 espèces de mollusques, 1 espèce de nématode, 1 espèce d'échinoderme et 1 espèce de cnidaire (Tableau 3).

Tableau 3 : Inventaire des espèces trouvées sur les 9 stations.

| | |
|--------------------------------|----------------------------------|
| Annélides | Crustacés |
| <i>Arenicola marina</i> | <i>Aoridae</i> |
| <i>Eteone sp.</i> | <i>Bathyporeia sarsi</i> |
| <i>Glycera tridactyla</i> | <i>Crangon crangon</i> |
| <i>Hediste diversicolor</i> | <i>Cumopsis goodsir</i> |
| <i>Heteromastus filiformis</i> | <i>Gammaridae</i> |
| <i>Malacoceros tetracerus</i> | <i>Monocorophium acherusicum</i> |
| <i>Nephtys cirrosa</i> | <i>Phtisica marina</i> |
| <i>Nephtys hombergii</i> | <i>Urothoe poseidonis</i> |
| <i>Oligochaeta</i> | Echinodermes |
| <i>Pectinaria sp.</i> | <i>Acrocrida spatulispina</i> |
| <i>Pygospio elegans</i> | Mollusques |
| <i>Scoloplos armiger</i> | <i>Cerastoderma glaucum</i> |
| <i>Spio sp.</i> | <i>Limecola balthica</i> |
| <i>Streblospio sp.</i> | <i>Macomangulus tenuis</i> |
| <i>Tharyx sp.</i> | <i>Peringia ulvae</i> |
| Cnidaires | <i>Ruditapes philippinarum</i> |
| <i>Cnidaria</i> | <i>Scrobicularia plana</i> |
| Nématodes | <i>Tritia nitida</i> |
| <i>Nematoda</i> | |

III.2.2 Abondance

Sur les 33 espèces identifiées, seules 12 espèces sont suffisamment abondantes (>10 ind) pour définir des peuplements (Tableau 4).

Il s'agit de 4 espèces de mollusques, les bivalves *Limecola balthica*, *Cerastoderma glaucum* et *Scrobicularia plana*, et une espèce de gastéropode *Peringia ulvae*, 3 espèces de crustacés amphipodes, *Urothoe poseidonis*, *Monocorophium acherusicum* et *Bathyporeia sarsi*, et 3 espèces d'annélides *Nephtys hombergii*, les *Oligochaeta* et *Streblospio sp.*

D'après la classification AMBI*¹ (Tableau 4), 9 espèces, dont 7 espèces de crustacés, sont classées comme sensibles à l'eutrophisation. Elles disparaissent en premier lors de l'enrichissement du milieu. Ces espèces sont présentes sur toutes les stations, ce qui semble démontrer une bonne qualité du milieu. Cependant, elles sont moins abondantes dans le plan d'eau et accompagnées de 3 espèces classées comme opportunistes et proliférant dans les sédiments réduits.



Tableau 4 : Abondance d'organismes par station (cumul des effectifs observés pour 3 carottes de 20 cm de diamètre, soit une surface de 0,09 m²) (Indice Ambi : **Espèces opportunistes** / **espèces sensibles à une eutrophisation**).

| | B1 | B2 | B3 | B4 | B5 | B6 | B7 | B8 | B9 | Total général |
|----------------------------------|------|------|------|----|----|----|----|----|-----|---------------|
| Annelida | 7 | 16 | 82 | 1 | 6 | 7 | 6 | 20 | 20 | 165 |
| <i>Arenicola marina</i> | | | | | | | | | 1 | 1 |
| <i>Eteone sp.</i> | | | | | | | | | 2 | 2 |
| <i>Glycera sp.</i> | | | | | | | | 2 | | 2 |
| <i>Glycera tridactyla</i> | | | | | | 1 | 1 | | | 2 |
| <i>Hediste diversicolor</i> | 1 | | | | | | | | | 1 |
| <i>Heteromastus filiformis</i> | 2 | | 2 | | | | | | | 4 |
| <i>Malacoceros sp.</i> | | 6 | | | | | | | | 6 |
| <i>Malacoceros tetracerus</i> | | 2 | | | | | | | | 2 |
| <i>Nephtys cirrosa</i> | | | | | | 1 | | 2 | | 3 |
| <i>Nephtys hombergii</i> | | | 4 | | | 1 | 2 | 4 | 10 | 21 |
| <i>Nereididae</i> | | | 1 | | | | | | | 1 |
| <i>Oligochaeta</i> | 3 | 8 | 75 | | 3 | | | | | 89 |
| <i>Pectinaria sp.</i> | 1 | | | | | | | | | 1 |
| <i>Eteonidae longa</i> | | | | | | 1 | | | | 1 |
| <i>Pygospio elegans</i> | | | | 1 | 1 | 1 | 3 | | | 6 |
| <i>Scoloplos armiger</i> | | | | | | | | 3 | | 3 |
| <i>Spio sp.</i> | | | | | 2 | 2 | 1 | 9 | | 14 |
| <i>Streblospio sp.</i> | | | | | | | | | 6 | 6 |
| <i>Tharyx sp.</i> | | | | | | | | | 1 | 1 |
| Cnidaria | 4 | | | | | | | | | 4 |
| <i>Cnidaria</i> | 4 | | | | | | | | | 4 |
| Crustacea | 64 | 3 | 6 | 1 | 40 | 88 | 14 | 16 | 1 | 233 |
| <i>Aoridae</i> | 1 | 1 | 3 | | | | | | | 5 |
| <i>Bathyporeia sarsi</i> | | | | | 39 | 81 | 14 | 2 | | 136 |
| <i>Brachyura</i> | | | 1 | | | | | | | 1 |
| <i>Crangon crangon</i> | 3 | | | | | 3 | | | 1 | 7 |
| <i>Cumopsis goodsir</i> | | | | | | 2 | | | | 2 |
| <i>Gammaridae</i> | | | | 1 | | | | | | 1 |
| <i>Monocorophium acherusicum</i> | 60 | 2 | 1 | | | | | | | 63 |
| <i>Phtisica marina</i> | | | 1 | | | | | | | 1 |
| <i>Urothoe</i> | | | | | | 1 | | | | 1 |
| <i>Urothoe poseidonis</i> | | | | | 1 | 1 | | 14 | | 16 |
| Echinodermata | | | | | | 1 | | 4 | | 5 |
| <i>Acrocrida spatulispina</i> | | | | | | 1 | | 4 | | 5 |
| Mollusca | 1375 | 1287 | 1077 | 15 | 2 | 6 | 1 | 6 | 493 | 4262 |
| <i>Cerastoderma glaucum</i> | 250 | 501 | 93 | 1 | | 1 | | | | 846 |
| <i>Limecola balthica</i> | | | | 9 | 2 | 4 | | 1 | 342 | 358 |
| <i>Macomangulus tenuis</i> | | | | | | 1 | | 3 | | 4 |
| <i>Peringia ulvae</i> | 453 | 765 | 588 | 2 | | | | 1 | 17 | 1826 |
| <i>Ruditapes</i> | 78 | | 31 | | | | 1 | | | 110 |
| <i>Ruditapes philippinarum</i> | 2 | | | | | | | | | 2 |
| <i>Scrobicularia plana</i> | 592 | 21 | 364 | 3 | | | | 1 | 134 | 1115 |
| <i>Tritia nitida</i> | | | 1 | | | | | | | 1 |
| Nematoda | | 3 | 19 | | | | | | | 22 |
| <i>Nematoda</i> | | 3 | 19 | | | | | | | 22 |
| Insecta | 70 | 3 | 6 | | | | | | | 79 |
| <i>Chironomidae (larves)</i> | 70 | 3 | 6 | | | | | | | 79 |

*¹ Un indice marin de la qualité écologique du benthos de substrat meuble. Il est dérivé des abondances relatives de cinq groupes écologiques définis selon un gradient de sensibilité/tolérance à un stress environnemental



LES MOLLUSQUES :

- ***Limecola balthica***



Ce bivalve vit enfoui dans les vases du haut estran, en supportant des salinités jusqu'à 4 psu. A l'aide de ses deux siphons, il filtre les microalgues de la colonne d'eau à marée haute et se nourrit de matière organique à marée basse. En Loire, la ponte a lieu en juin-août et la phase larvaire pélagique dure plus de deux mois (Fish et Fish, 1996), ce qui lui confère un grand potentiel de dispersion.

- ***Scrobicularia plana***



Ce bivalve vit enfoui dans les vases de l'étage médiolittoral où il peut s'enfoncer au-delà de 20 cm. Cette espèce supporte des salinités comprises entre 10 et 34 psu. Il se nourrit de bactéries, de matières en suspension et de microphytobenthos. Dépositivore à marée basse, il est suspensivore à marée haute. Cette espèce « gonochorique » (gamètes mâles et femelles provenant d'individus différents) pond en septembre (Robineau, 1986).

- ***Cerastoderma glaucum***



Ces bivalves vit enfoui dans les fonds meubles variés de l'étage infralittoral et est très commun dans les eaux saumâtres confinées ou renouvelées (lagunes littorales, estuaires). La coque est un suspensivore actif qui filtre le phytoplancton, le zooplancton et les particules de matières organiques en suspension dans l'eau grâce à son siphon inhalant (Quéro, 1998).

- ***Ruditapes sp.***



Dans cette étude, les individus observés de ce genre étant de très petite taille, leur détermination au niveau spécifique est difficile. Deux espèces sont donc regroupées sous le nom de genre « *Ruditapes sp.* » : *R. decussatus* (palourde croisée d'Europe) et *R. philippinarum* (palourde croisée japonaise). Elles fréquentent les eaux des zones côtières particulièrement abritées. Ces deux espèces vivent dans une grande variété de sédiments depuis les sables fins aux vases détritiques et montrent une large tolérance aux variations de salinité. Ces bivalves vivent enfouis jusqu'à 15 cm au niveau de l'étage médiolittoral inférieur et se nourrissent grâce à leur siphon principalement d'algues monocellulaires phytoplanctoniques ou benthiques (Quéro, 1998).



- ***Peringia ulvae* (anciennement *Hydrobia ulvae*)**



Ce gastéropode prosobranchie fréquente les eaux marines à saumâtres des estuaires européens et montre une large tolérance aux variations de salinité (jusqu'à 10 psu). *Peringia ulvae* se situe principalement dans la partie supérieure des vasières intertidales et à moindre densité dans la partie intermédiaire (Haubois et al, 2002). Les individus vivent à la surface du sédiment et peuvent s'enfouir jusqu'à 1 cm de profondeur (Fretter et Graham, 1962). Leur régime trophique dans les vasières est constitué de débris de surface et surtout de microphytobenthos (film de microalgues qui se développe en surface des vasières) qu'ils broutent en avançant sur la vase (Jackson, 2000). En hiver, *Peringia ulvae* se situe essentiellement dans la laisse de mer, en limite supérieure de la zone intertidale, tandis qu'elles seront présentes sur la partie haute de l'estran le reste de l'année pour brouter le microphytobenthos qui s'y développe.

LES CRUSTACÉS :



- ***Monocorophium acherusicum***

Ce petit crustacé amphipode de 5 mm de long, constructeur de tubes, vit dans les milieux subtidaux peu profonds à salinité réduite, comme dans des ports protégés ou des estuaires.



- ***Urothoe poseidonis***

Urothoe poseidonis est un petit amphipode mesurant jusqu'à 6 millimètres de long. Cette espèce vit sur le fond ou dans des terriers peu profonds dans des substrats sableux ou sableux vaseux. Elle est rencontrée de 0 à 30 m de profondeur. Elle peut nager sur de courtes distances et se nourrit de dépôts ou gratte sélectivement les microorganismes des grains de sable (Udekem, 2004).



- ***Bathyporeia sarsi***

Ce petit Amphipode vit de l'étage médiolittoral jusqu'à une profondeur de 20 m. Cette espèce euryhaline, capable de vivre dans des conditions polyhalines, se trouve en particulier dans des sédiments sableux (Udekem, 2004).



LES ANNELIDES :



- ***Nephtys hombergii***

Cet annélide polychète construit des terriers temporaires car il se déplace souvent pour aller chasser des proies comme des petits mollusques, des annélides polychètes ou des crustacés. Bien qu'il puisse coloniser différents habitats, les plus fortes densités sont rencontrées sur les vasières intertidales. Typiquement marin il peut cependant supporter sur un court laps de temps des dessalures jusqu'à 18 psu. Il peut vivre 3 à 5 ans et mesurer plus de 10 cm



- **Oligochètes**

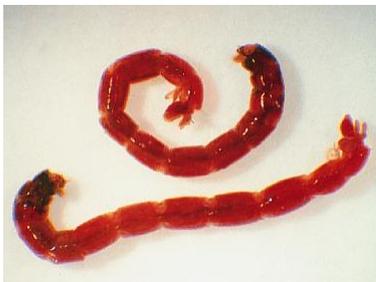
La détermination des oligochètes au niveau spécifique étant très difficile, ils sont regroupés dans cette étude sous le terme Oligochaeta.



- ***Spio sp.***

Les spio sont de petits polychètes tubicoles vivants enfouis dans le sédiment. Les différentes espèces de ce taxon ont été regroupées sous ce nom de genre.

LES LARVES D'INSECTE (CHIRONOMIDAE) :



Les chironomes, aussi appelés à l'état larvaire « vers de vase », sont des insectes appartenant à l'ordre de Diptères. Les larves prolifèrent dans les zones humides riches en matière organiques où elles jouent un rôle écologique important (épuration de l'eau et minéralisation de la matière organique). Les chironomes présentent également un grand intérêt d'un point de vue trophique : très prolifiques, ils procurent une importante source de nourriture à certains poissons et organismes aquatiques (Armitage et al., 1994).



III.2.3 Densité

La cartographie des densités (nb ind/m²) montre une nette différence entre les secteurs (Figure 9). Dans le plan d'eau, des densités observées sont supérieures à 16 000 ind/m², alors que celles mesurées dans l'aire de mouillage et dans la zone nord de réensablement sont inférieures à 2 000 ind/m². La station B9 située au sud de la zone de réensablement présente une densité moyenne (5 711 ind/m²).

La plus faible densité est observée sur la station B4 avec moins de 200 ind/m².

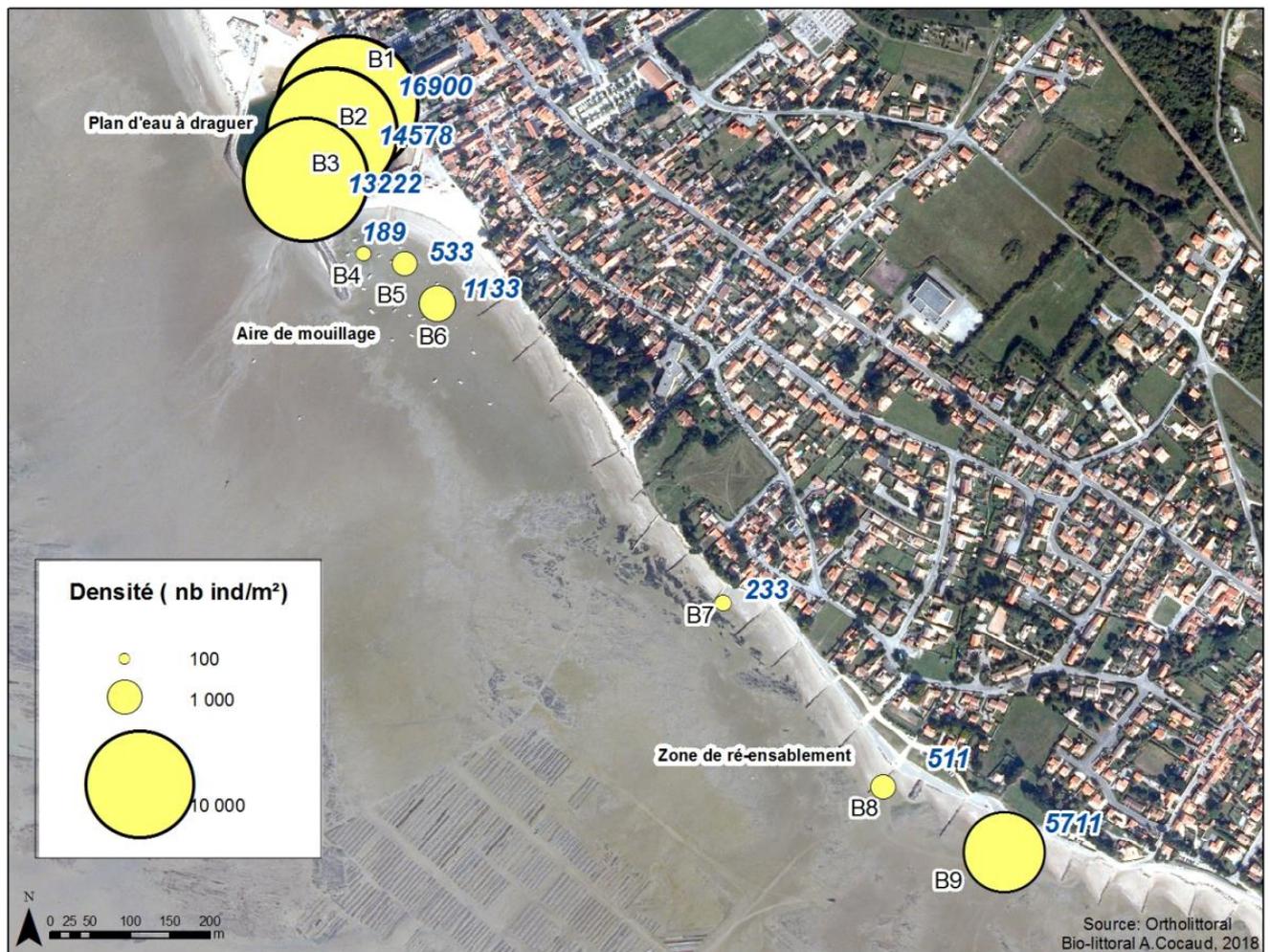


Figure 9 : Densités de la faune benthique.



Les fortes densités observées dans les stations du plan d'eau et sur B9 sont liées à la présence de très nombreux mollusques (Figure 10). Sur les autres stations à l'exception de B4, ce sont les crustacés qui dominent le peuplement faunistique (Figure 10).

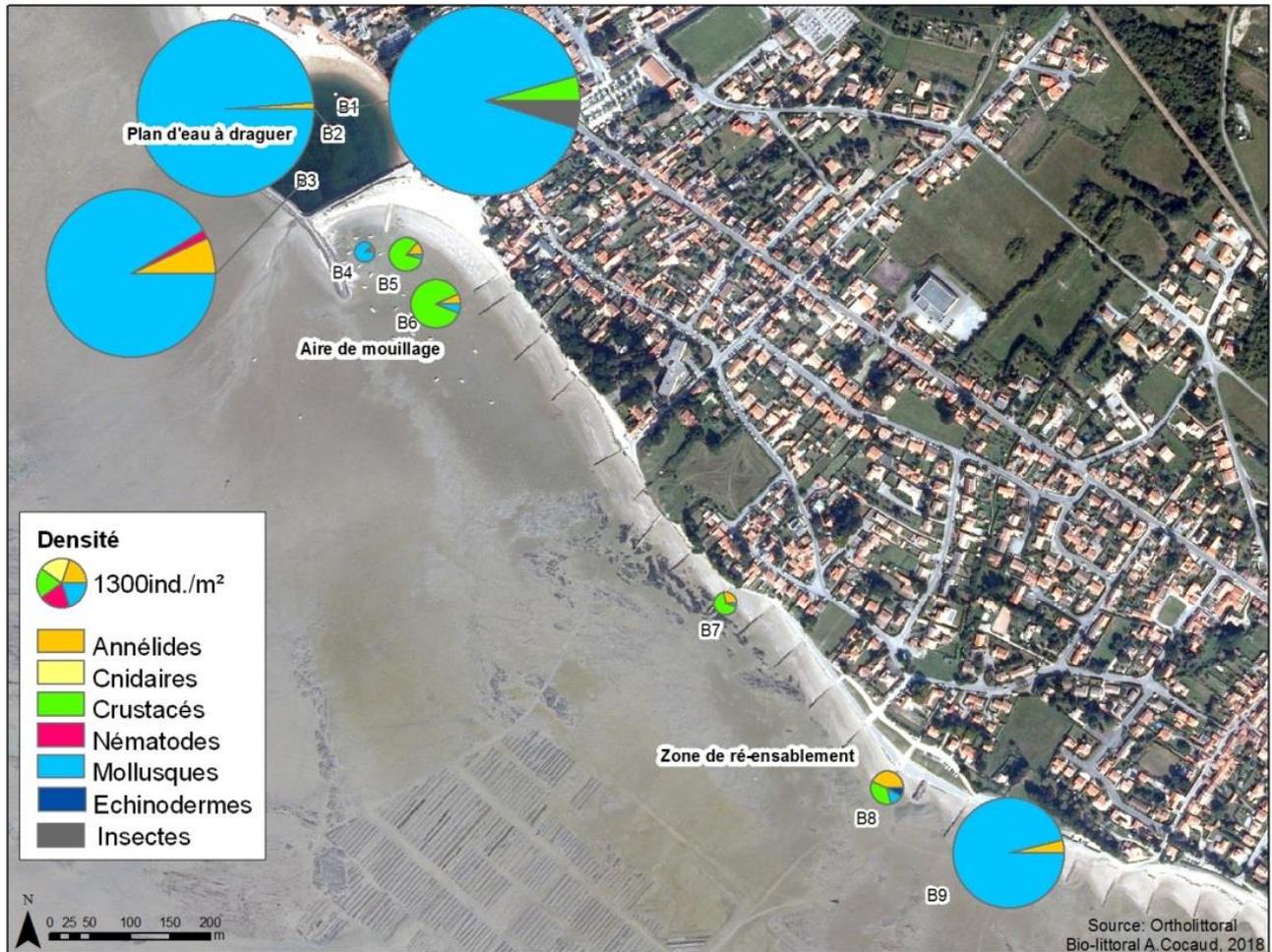


Figure 10 : Densités et proportions des différents embranchements de la faune benthique étudiée sur les neuf stations.



Les mollusques

Le peuplement de mollusques est variable selon le secteur considéré (Figure 11). Dans le plan d'eau il est composé principalement de 3 espèces dominantes : *Peringia ulvae* (>500 ind/m²), *Cerastoderma glaucum* (>1000 ind/m²) et *Scrobicularia plana* (>100 ind/m²). En revanche, elles sont en faibles densités voire absentes au niveau des autres stations. Seule *Scrobicularia plana* (> 1000 ind/m²) est observée en forte densité accompagnée de *Limecola balthica* (3 977 ind/m²) sur la station B9 au sud de la zone de réensablement. Il s'agit exclusivement d'individus juvéniles de petite taille (< 5 mm).

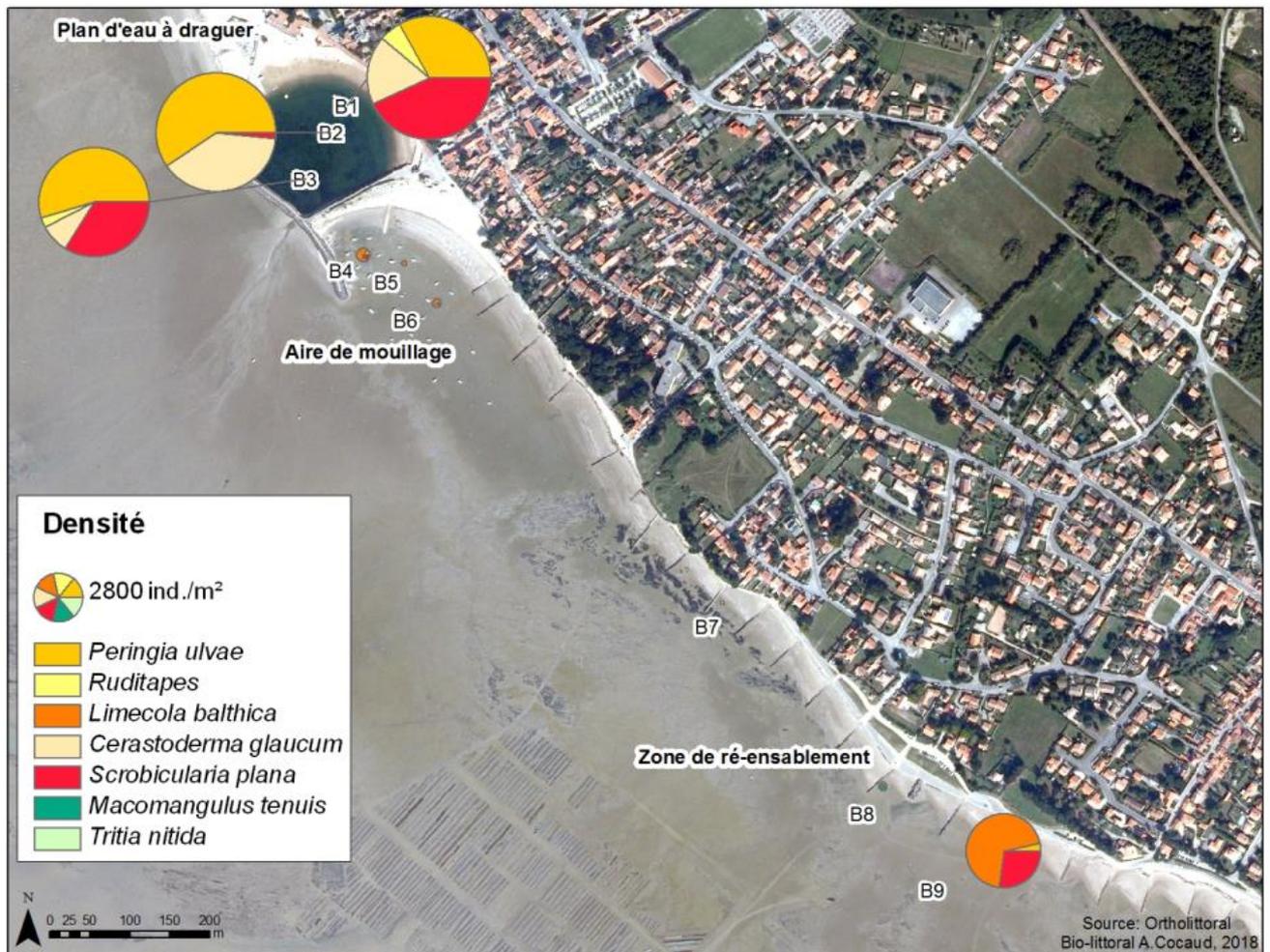


Figure 11 : Densités (ind/m²) et proportions des différentes espèces de mollusques.



Les Crustacés

Le peuplement de crustacés est constitué de différentes espèces selon la zone considérée (Figure 12). Les stations de l'aire de mouillage (sauf B4) et au nord de la zone de réensablement sont dominées par deux amphipodes *Bathyporeia sarsi* (>400 ind/m²) et *Urothoe poseidonis* (11 ind/m²) qui affectionnent particulièrement les milieux sableux. Dans le plan d'eau, les plus abondants sont *Monocorophium acherusicum* et les Aoridae.

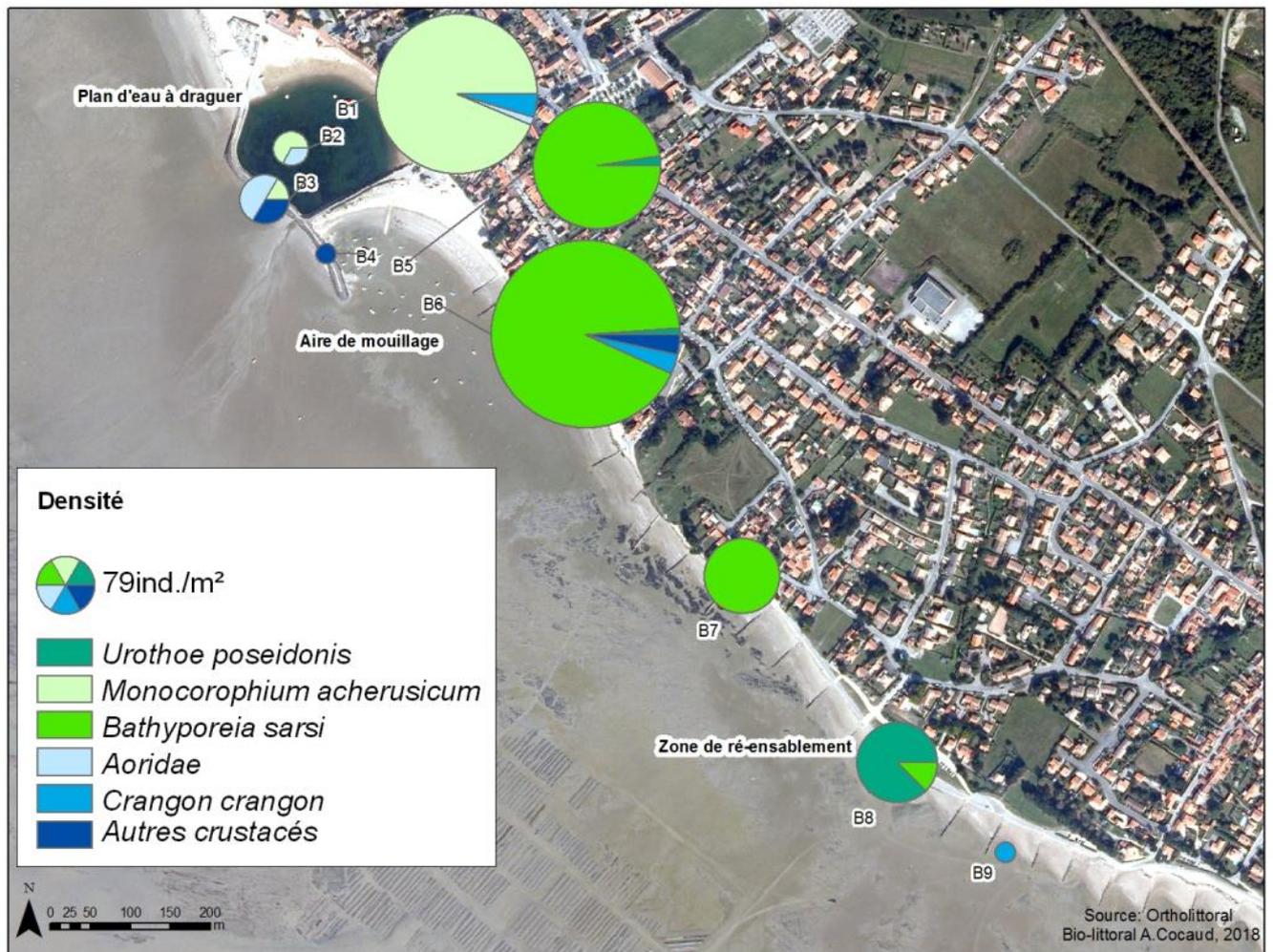


Figure 12 : Densités (ind/m²) et proportions des différentes espèces de crustacés.



Les annélides

Les densités d'annélides les plus importantes sont observées dans le plan d'eau, avec une large dominance des oligochètes (Figure 13). Deux espèces, *Pygospio elegans* (>11 ind/m²) et *Spio sp.* (>11 ind/m²), sont observées dans la zone de mouillage. Les Nephtys, en particulier *N. hombergii*, sont majoritaires sur les stations de la zone de réensablement (111 ind/m sur la station B9).

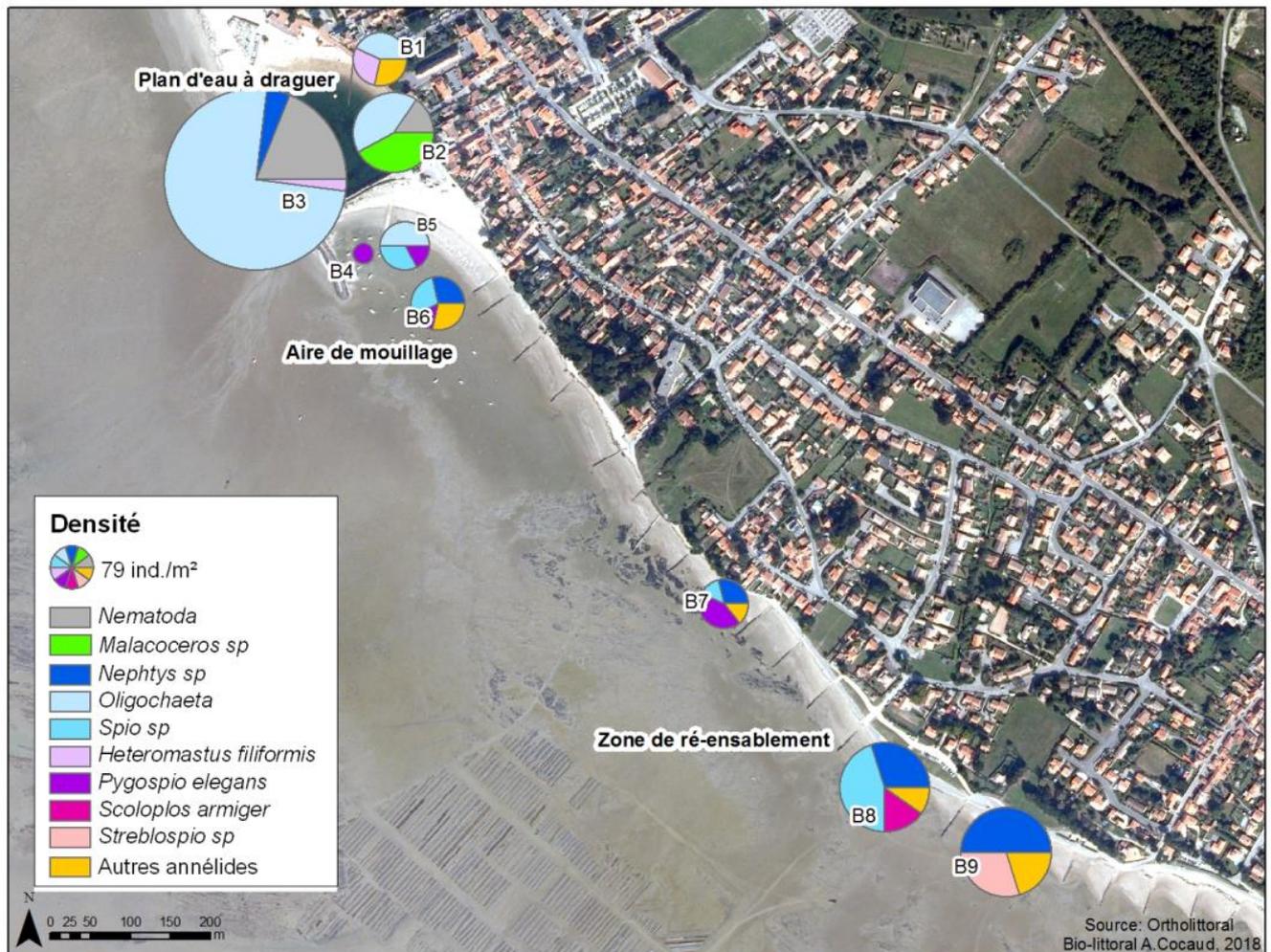


Figure 13 : Densités et proportions des différentes espèces d'annélides et de nématodes (ind/m²).



IV Synthèse

IV.1 Les différents habitats et peuplements observés

- **Le plan d'eau**

Le peuplement du plan d'eau est dominé par de fortes densités d'organismes inféodés au substrat vaseux et adaptés aux milieux fermés : les mollusques *Peringia ulvae*, *Cerastoderma glaucum* et *Scrobicularia plana*. Ils sont accompagnés de l'amphipode *Monocorophium acherusicum* et d'oligochètes. Sur la station B1, des densités importantes (777 ind/m²) de larves de chironomes, caractéristiques des zones humides riches en matière organique, ont été échantillonnées. Le mollusque gastéropode *Tritia nitida*, observé en B3, est également une espèce typique des milieux lagunaires (Gruet et Vimpère, 2009). Les espèces rencontrées dans le plan d'eau sont donc caractéristiques des milieux fermés, adaptées à une faible courantologie et tolérantes à de fortes variations de température.



Figure 14 : Le plan d'eau Maurice Giros : vue de l'exutoire (1) ; vue du haut de plage (2).

Plusieurs habitats ont été observés dans le plan d'eau au cours de l'échantillonnage (Figure 15 ; Figure 15) :

Le premier habitat est composé de sable fin de haut de plage. Il est suivi plus bas par un habitat de sable humide colonisé par des Arénicoles. C'est un annélide polychète sédentaire avec un régime alimentaire de type psammivore (consommation des sédiments). Son activité de bioturbation est essentielle pour le recyclage de la matière organique des milieux sablo-vaseux du milieu côtier. Plus bas (stations B1 et B2), s'étend une vase recouverte d'algues filamenteuses formant des touffes et appelées Chaetomorphes. Selon le niveau bathymétrique, les peuplements y sont légèrement différents mais toujours dominés par les mollusques *Cerastoderma glaucum*, *Scrobicularia plana* et *Peringia ulvae* et en moindre nombre les palourdes *Ruditapes sp.* Le crustacé *Monocorophium acherusicum* et les larves d'insectes chironomes sont également bien présents en haut de cet habitat vaseux (B1).

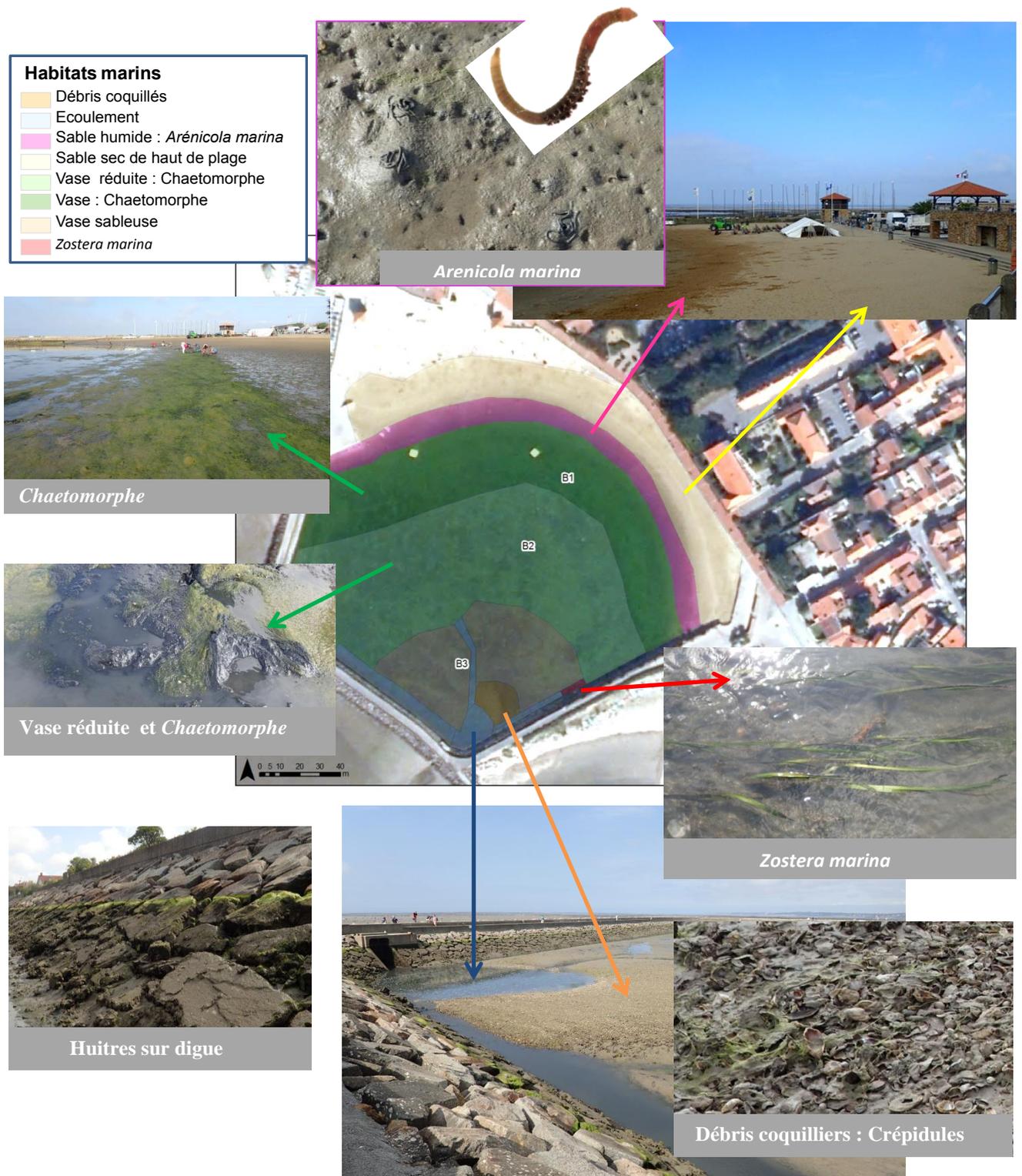


Figure 15: Les différents habitats observés dans le plan d'eau de la Bernerie-en-Retz.

Le sédiment devient plus sableux en s'approchant de l'exutoire (B3). Cette modification granulométrique s'accompagne d'une modification des peuplements: les mollusques *Peringia ulvae*, *Scrobicularia plana* et *Cerastoderma glaucum* y sont toujours très denses



mais le crustacé *Monocorophium acherusicum* disparaît presque totalement. Les Annélides oligochètes et les Nématodes deviennent également plus abondants dans cette zone.

Dans le plan d'eau, quelques *Zostera marina* (35 pieds) ont été observés dans le petit chenal au pied de la digue. Leur faible densité ne permet pas de caractériser un habitat, mais leur présence démontre une bonne qualité des eaux. Lors des dragages, il serait préférable d'éviter ce secteur afin de les préserver. Les herbiers de zostères font l'objet de plusieurs mesures de gestion et de protection (Bajouk et al., 2010).

- **L'aire de mouillage**

Un gros dépôt non naturel de sable coquillier en haut de plage a été observé (Figure 16).



Figure 16: Dépôts de sable coquilliers.

L'analyse des 3 stations étudiées de l'aire de mouillage met en évidence deux zones présentant une granulométrie différente.



Figure 17 : Aire de mouillage.

La station B4 abritée par la digue est plus vaseuse que les stations B5 et B6 (Figure 18). Elle présente de très faibles densités de faune benthique. Le milieu est caractérisé par la présence de quelques mollusques *Limecola balthica*, espèce inféodée aux vases de l'étage médiolittoral.

Le peuplement de l'aire de mouillage est en revanche largement dominé par de *Bathyporeia sarsi* (433 ind/m² en B5) et B6 (900 ind/m² en B6), qui est une espèce affectionnant particulièrement les milieux sableux.

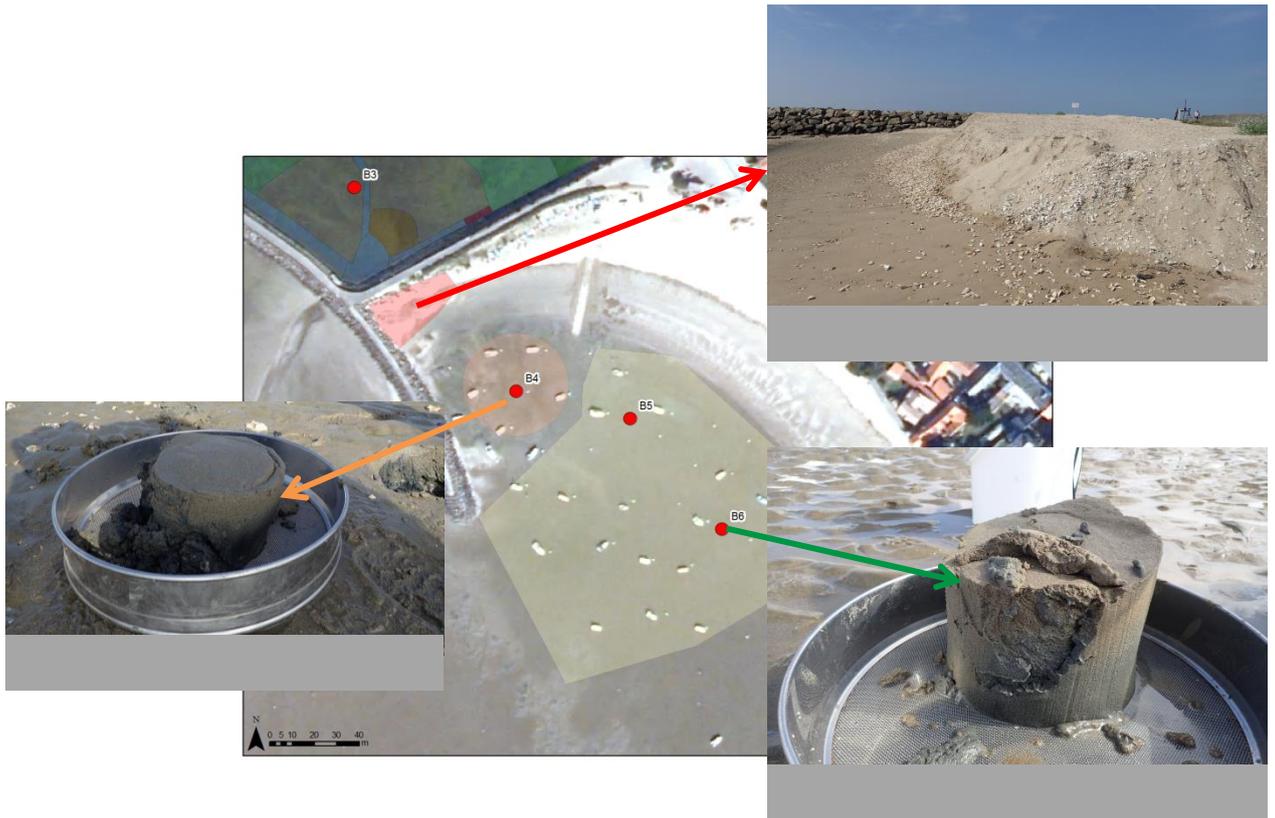


Figure 18: Différents habitats et granulométries et observés sur l'aire du mouillage de la Bernerie-en-Retz.

- **L'aire de réensablement**

Cette aire, aménagée d'épis (Figure 19) afin de retenir le sédiment, est située entre une zone de parc ostréicole et la côte. Une différence de granulométrie importante est observée entre la zone Nord (B7, B8), plutôt sableuse et la zone sud (B9), vaseuse (Figure 20), probablement en raison de la proximité des parcs ostréicoles situés en amont.



Figure 19 : Aire de réensablement de la Bernerie-en-Retz.

Au Nord, un peuplement comparable à celui de l'aire de mouillage est observé. Il est caractérisé par des espèces affectionnant les milieux sableux, comme les crustacés



Bathyporeia sarsi et en moindre nombre les annélides *Spio sp.* et *Nephtys hombergii*, l'ophiure *Acrocnida spatulispina* et la telline *Macomangulus tenuis*. La station B8 abrite aussi le petit amphipode *Urothoe poseidonis*.



Figure 20: Différents habitats et granulométries observés sur l'aire de réensablement de la Bernerie-en-Retz.

La station B9, située à l'extrémité sud de la zone de réensablement, présente un sédiment beaucoup plus vaseux, comme dans la zone du plan d'eau. Malgré cette ressemblance granulométrique, le peuplement de la station B9 est différent de celle du plan d'eau. Il est dominé essentiellement par les bivalves *Limecola balthica* et *Scrobicularia plana* tandis que la population du gastéropode *Peringia ulvae* y reste réduite. Ce peuplement est aussi composé des annélides *Nephtys sp.* et *Streblospio sp.* qui sont des espèces caractéristiques des vases marines (et non lagunaire). Sur cette station une importante couverture de microphytobenthos est observée. C'est une ressource alimentaire importante pour les espèces vivant enfouies dans ce sédiment.



V Conclusions

Au cours de cette étude, aucune des espèces recensées ne bénéficie d'un statut particulier de protection et nous n'avons pas noté la présence d'habitat remarquable. Bien qu'en faible densité, nous avons toutefois observé la présence de *Zostera marina* sur le chenal Sud Est au pied de la digue à l'intérieur du plan d'eau. Il serait donc préférable d'éviter cette zone lors du curage.

L'analyse des sédiments et de la faune benthique montre qu'il existe quatre zones différentes :

La zone du plan d'eau caractérisée par des espèces lagunaires inféodées à un substrat vaseux comme *Peringia ulvae*, *Cerastoderma glaucum* et *Scrobicularia plana* accompagnés de l'amphipode *Monocorophium acherusicum* et du gastéropode *Tritia nitida*.

La zone de sédiment sablo-vaseux « B4 », une zone de confinement courantologique caractérisée par une faible densité d'espèces.

La zone de sable fin, B5-B6-B7-B8 caractérisée par la présence de *Bathyporeia sarsi*, *Urothoe poseidonis*, *Spio sp.* et *Nephtys hombergii*.

Une zone de vase marine B9, dominée par les mollusques *Limecola balthica*, *Scrobicularia plana* et les annélides *Nephtys sp.* et *Streblospio sp.*

Lors des dragages, il serait préférable de prendre en compte cette diversité d'habitats :

De par leur proximité d'un point de vue granulométrique, les sédiments sableux prélevés dans la zone de mouillage pourraient être rejetés sur la zone sud de réensablement (B7 et B8). De même, les sédiments du plan d'eau, plus vaseux, pourraient être rejetés au nord de la zone de réensablement (B9) où l'on observe déjà une zone d'accumulation de vase.

Cependant, sur cette dernière zone le peuplement est différent de celui du plan d'eau. Il serait donc intéressant de s'assurer que les travaux d'aménagement ne perturbent pas à long terme ces populations. La zone de réensablement étant proche d'une zone ostréicole, il est impératif de s'assurer de la bonne qualité sanitaire des vases au moment du rejet.

Un suivi devra être mis en place, selon un protocole identique afin de vérifier le bon état de cet écosystème après les travaux.



VI Bibliographie

- Armitage P., Cranston P.S., and Pinder L.C.V., 1994.** The Chironomidae: Biology and Ecology of Non-biting Midges. Chapman and Hall, London, 572 p.
- Bajjouk T., HILY Ch., Giacomini E., 2010.** Fiche de Synthèse Habitat "Herbiers ".
- Fish J.D. & Fish S., 1996.** A student's guide to the seashore. Second edition. Cambridge: Cambridge University Press.
- Fretter V. & Graham A., 1962.** British Prosobranch molluscs: their functional anatomy and ecology. Ray Society, London.
- Gruet Y., Vimpère J, 2009.** Étude des mollusques aquatiques et terrestres du polder de Sébastopol (Noirmoutier, Vendée). collab. J.-L. Eulin, F. Monniot. La Roche-sur-Yon : Les naturalistes vendéens, 2009, 34 p.
- Haubois A.-G., Guarini J.-M., Richard P., Blanchard G.-F., Sauriau P.-G., 2002.** Spatio-temporal differentiation in the population structure of *Hydrobia ulvae* on an intertidal mudflat (Marennes -Oleron Bay, France). J. Mar. Biol. Ass. UK 82, 605 - 614.
- Jackson A., 2000.** *Peringia ulvae* Laver spire shell. In Tyler-Walters H. and Hiscock K. (eds) Marine Life Information Network: Biology and Sensitivity Key Information Reviews, [on-line]. Plymouth: Marine Biological Association of the United Kingdom. <https://www.marlin.ac.uk/species/detail/1295>.
- Quéro J.C., Vayne J.J., 1998.** Les fruit de la mer et plantes marines des pêches françaises. Delachaux et Niestlé.
- Robineau B., 1986.** Les peuplements benthiques de l'estuaire de la Loire. Doctorat UBO, 330p.
- Tyler-Walters H. & Hiscock K., 2015.** Marine Life Information Network: Biology and Sensitivity Key Information Reviews, [on-line]. Plymouth: Marine Biological Association of the United Kingdom. <https://www.marlin.ac.uk/habitat/detail/1130>.
- Udekem d'Acoz C. d', 2004.** Zoologische Verhandelingen, The genus *Bathyporeia*, 1855 in western Europe, Nationaal Natuurhistorich museum.