JANVIER 2022

RAPPORT FINAL À DESTINATION DE L'OFFICE FRANÇAIS DE LA BIODIVERSITE

Projet NOUHBAS
Suivi des NOUrriceries et des Habitats du site Natura2000 BAie de Seine occidentale

Campagne biosédimentaire de février 2021





OFB OFFICE FRANÇAIS DE LA BIODIVERSITÉ
COMITE REGIONAL DES PECHES MARITIMES NORMANDIE
Ifremer
CELLULE DE SUIVI DU LITTORAL NORMAND
Ministère de l'Environnement, de l'Energie et de la Mer
l'Europe s'engage en France avec le FEAMP
UNION EUROPÉENNE

RAPPORT FINAL À DESTINATION DE L'OFFICE FRANÇAIS DE LA BIODIVERSITE

Projet NOUHBAS
Suivi des NOUrriceries et des Habitats du site Natura2000 BAie de Seine occidentale

Campagne biosédimentaire de février 2021

Version définitive

Par
Chloé DANCIE (chloe.dancie@csln.fr)

Pour
L'Office Français de la Biodiversité
Avenant n°1 à la Convention partenariale - code analytique : 19NOUHBAS

Avec la collaboration de :
Céline CHAIGNON : Prélèvement, Tri, Détermination, Biomasse,
Baptiste FRANCOIS : Biomasse,
Bastien CHOUQUET : Détermination,
Séverine DUBUT : Détermination,
Delphie Le THOER : Détermination.

Remerciements au patron et à l'équipage du navire « Ville de Paris » pour la préparation, la mise en œuvre du matériel de prélèvements, leur accueil et la réalisation des campagnes de prélèvement en mer.

SOMMAIRE

1. CONTEXTE 4

2. MATERIEL ET METHODES 5

2.1 Plan d'échantillonnage 5

2.2 Engins de prélèvement et moyens à la mer 7

2.3 Analyses au laboratoire 11

2.3.1 Traitement des échantillons de sédiments 11

2.3.2 Traitement des échantillons biologiques 12

2.4 Traitement des données 13

3. CAMPAGNE 2021 19

3.1 Rappel de l'existant 19

3.2 Caractéristiques sédimentaires 21

3.3 Caractéristiques faunistiques 24

3.3.1 Composition faunistique et Richesse spécifique 24

3.3.2 Abondance 28

3.3.3 Biomasse 35

3.3.4 Etat écologique 42

3.3.4.1 Indice de diversité (Shannon) 42

3.3.4.2 Groupes écologiques 42

3.3.4.3 BQI 43

3.3.4.4 AMBI et M-AMBI 43

4. COMPARAISON INTERANNUELLE 45

4.1 Nature superficielle des fonds 45

4.1 Paramètres biologiques 46

4.2 Evolution des assemblages faunistiques 51

5. CONCLUSIONS 55

BIBLIOGRAPHIE 57

LISTE DES FIGURES 60

ANNEXES

ANNEXE 1. Coordonnées réelles des stations d'échantillonnage. Campagne de février 2021 64

ANNEXE 2. Résultats sédimentaires 69

ANNEXE 3. Résultats faunistiques par station - Abondance 70

ANNEXE 4. Abondance totale par campagne (nb. ind.) 91

ANNEXE 5. Résultats faunistiques par station - Biomasse (g/m²) 98

1. Contexte

Le site Natura 2000 FR2502020 « Baie de Seine occidentale » a été désigné pour ses habitats sableux peu profonds, généralement abrités de la houle, mais soumis à un fort hydrodynamisme lié aux courants de marée. Ils correspondent à deux habitats génériques d'intérêt communautaire : les « Bancs sableux à faible couverture permanente d'eau marine » (1110) et les « Grandes criques et baies peu profondes » (1160) et se répartissent à la côte sous forme de sédiments vaseux à légèrement envasés (1110-1 principalement,1160-2) auxquels succèdent vers le large des bancs sableux de sables moyens dunaires (1110-2) couvrant un tiers de la surface du site, puis des sables grossiers (1110-3) à l'est du site.

Les sédiments côtiers sont très diversifiés et productifs et sous l'influence des systèmes estuariens de la baie de Seine et abritent des densités importantes de juvéniles de poissons (hareng, sole, plie …) qui lui confèrent le rôle de nourriceries.

Des récifs immergés (1170) permettent d'accroître la biodiversité sur le site, sur les zones proches de la côte au Sud, à l'Est du site et près de l'Ile de Tatihou, ainsi qu'au niveau des îles de Terre et du Large de Saint-Marcouf.

Le projet NOUHBAS contribue en premier lieu à la mise en œuvre de la Directive Habitats-Faune-Flore 92/43/CEE du 21 mai 1992 à travers le suivi de l'efficacité des mesures de gestion de la pêche professionnelle sur les habitats d'intérêt communautaire du site. Il contribue également à la Directive Cadre Stratégie Milieu Marin (DCSMM) puisque ce suivi respecte également le protocole recommandé pour les zones ateliers du programme de surveillance « Habitats benthiques et intégrité des fonds ». Il contribue globalement à la mise en œuvre de la stratégie nationale de création et de gestion des aires marines protégées (stratégie AMP).

Ce projet est un projet partenarial associant le CRPN, la CSLN, l'IFREMER et L'Office Français de la Biodiversité, anciennement Agence française pour la biodiversité. Il répond au volet 3 de la mesure 40 du FEAMP.

Le Document d'objectifs du site Natura 2000 FR2502020 « Baie de Seine occidentale » validé en 2016 prévoit la mise en place de mesures réglementaires de gestion de la pêche professionnelle (mesures 1 et 3), qui répondent aux risques de dégradation des habitats et des espèces d'intérêt communautaire à enjeux par les activités de pêche identifiés (Toison *et al*., 2015). Conformément au Document d'Objectifs, elles doivent être accompagnées d'un suivi des processus de restauration des habitats, de leurs peuplements et de leurs fonctionnalités suite à l'arrêt des arts traînants, les résultats étant comparés avec les zones où le chalutage et/ou le dragage sont maintenus. Mais l'efficacité de ces mesures est également conditionnée par leur connaissance et leur respect par les pêcheurs professionnels, ce qui implique des actions de communication et de contrôle, ainsi qu'un suivi de la pression de pêche.

Suite à la réalisation d'un état de référence par la CSLN sur le site en 2018 (sous financements de l'Agence de l'Eau Seine-Normandie), l'objectif de ce projet est de réaliser le suivi des habitats (leur nature, leur état), des peuplements qu'ils abritent (endofaune, épifaune) et des fonctionnalités de nourriceries qu'ils portent durant les 3 premières années de mise en œuvre des mesures de gestion, en lien avec les zonages réglementaires mis en place pour les besoins de gestion du site N2000 et avec le niveau de pression généré par les arts trainants.

Cependant, certaines mesures réglementaires ne sont toujours pas en place en 2021 (bande témoin, zone tampon, arrêt de la drague à coquille Saint Jacques sur la partie Ouest du site). Cette cinquième campagne biosédimentaire ne peut donc être directement mise en relation avec la mise en place des mesures de gestion, mais plutôt avec l'intensité de l'activité de pêche qui reflète l'évolution des pressions générées par les différents métiers sur les stations suivies.

Le présent rapport dresse, après quelques rappels méthodologiques, le bilan du suivi biosédimentaire sur le site N2000 Baie de Seine occidentale entre 2018 et 2021.

2. Matériel et méthodes

La méthodologie d'échantillonnage, d'analyse et de traitement des données est celle préconisée par la communauté scientifique, c'est-à-dire le protocole de suivi stationnel des macroinvertébrés benthiques de substrats meubles subtidaux et intertidaux dans le cadre de la DCE pour les Façades Manche et Atlantique (Garcia *et al*., 2014) afin que la méthodologie employée soit compatible avec celles qui sont préconisées dans le cadre de la DCE et de la DCSMM.

2.1 PLAN D'ECHANTILLONNAGE

Le plan d'échantillonnage a été structuré sur la base de différents critères :

- Répartition des habitats d'intérêt communautaire sur le site : Les habitats 1110-1 et 1110-2 ciblés par les mesures de gestion mises en place doivent être suivis ; les écotones (frontières entre deux habitats) sont évités car ils correspondent à des gradients entre les deux habitats jointifs ;
- Localisation des futures zones de restriction de la pêche professionnelle (mesures de gestion N2000 de la pêche professionnelle) : les différentes modalités de gestion de la pêche (zone témoin, 1,5-3MN avec drague CSJ, 1,5-3MN sans drague CSJ) doivent être suivies sur chaque habitat concerné ;
- Spatialisation des activités de pêche professionnelle par niveaux de pression cumulé : la répartition des stations hors des zones réglementées pour la pêche doit illustrer un gradient de pressions physiques de type abrasion profonde. Le niveau de pression cumulé occasionné par le chalut de fond à sole et à divers, le chalut de fond à seiche et la drague à coquille Saint Jacques est évalué a priori au travers de classes d'effort de pêche en nombre d'heures par an pour la période 2014-16 (extractions VMS) ;
- Stations historiques prospectées à la benne ou au chalut à perche dans le cadre des campagnes Cartham, DCE, de l'étude Macreuse.

Quand les 3 premiers critères sont satisfaits, la station est localisée de manière prioritaire sur une station déjà prospectée dans le cadre de campagnes précédentes, afin de disposer de données historiques sur celle-ci.

13 stations sont ainsi réparties à raison de :

- 2 stations par habitat (1110-1 et 1110-2) sur la zone témoin (interdiction des arts trainants) ;
- 1 station (1110-2) sur le carré autour des Iles Saint-Marcouf où toute pêche est interdite et où la navigation est réglementée ;
- 1 station (1110-1) dans les 0-1,5MN sur la zone autorisée à la drague à coquille Saint Jacques ;
- 2 stations (1110-2) dans les 1,5-3MN sur la zone d'arrêt progressif aux chaluts de fond et interdite à la drague à coquille Saint Jacques ; à répartir de part et d'autre de la zone témoin ;
- 1 station (1110-2) dans les 1,5-3MN sur la zone d'arrêt progressif aux chaluts de fond et autorisée à la drague à coquille Saint Jacques ;
- 4 stations (1110-2) au-delà des 3MN, sur des zones non réglementées pour la pêche et réparties selon un gradient de pression.

La localisation et les coordonnées réelles des stations de la campagne de février 2021 sont visibles sur la Figure 1 et sont similaires à celles des campagnes des années 2018 à 2020.

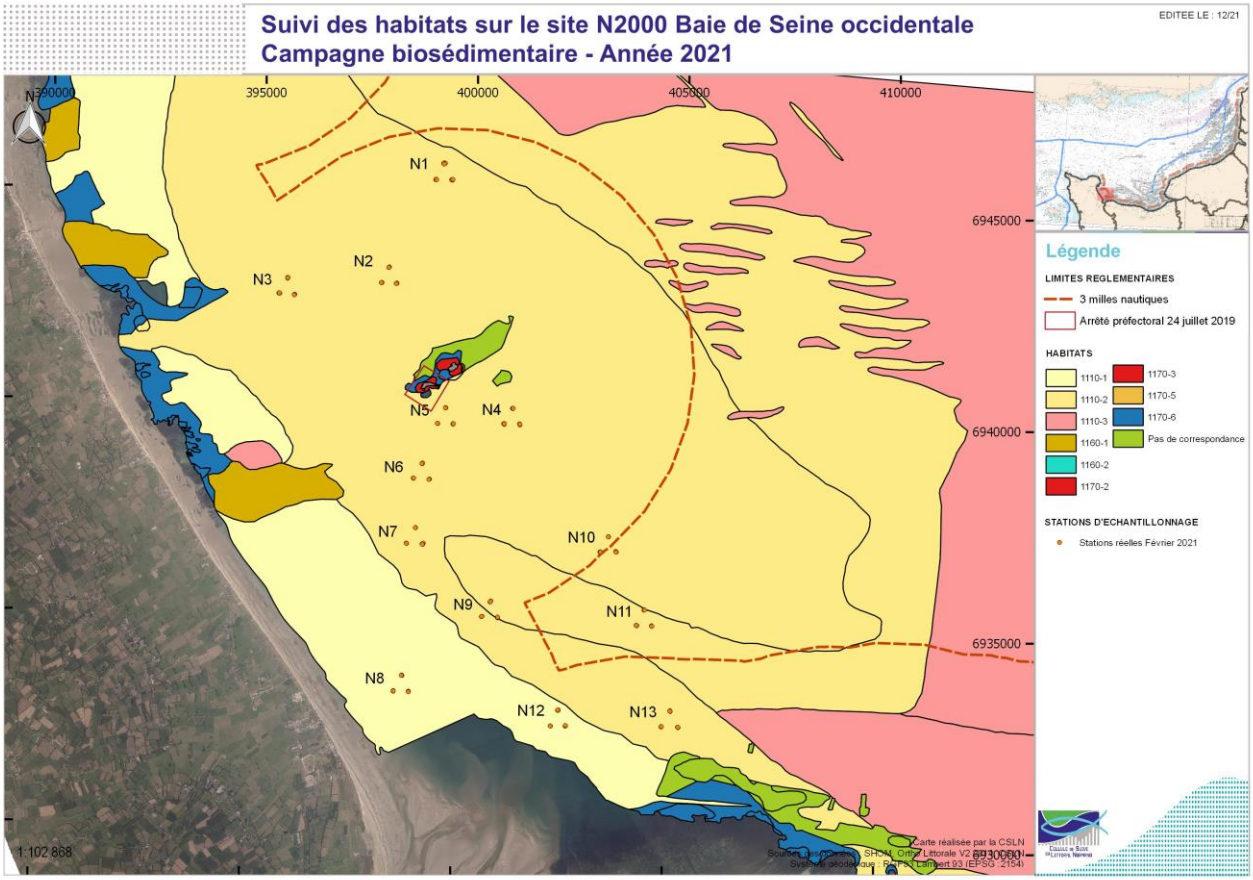


Figure 1 : Plan d'échantillonnage réel de la campagne biosédimentaire de février 2021.

2.2 ENGINS DE PRELEVEMENT ET MOYENS A LA MER

Les périodes d'échantillonnage préconisées par la communauté scientifique en Manche Orientale pour les substrats meubles subtidaux et intertidaux sont celles de février-mars et septembre-octobre (Fiche technique n°10 – DCE (Ifremer, 2005), norme ISO/FDIS 16665, 2005, Dauvin et Vasset, 2011). Ces périodes permettent d'obtenir des résultats représentatifs des conditions d'abondances minimales (fin d'hiver) et maximales (optimum ; fin d'été) de la macrofaune benthique. Elles sont actuellement respectées en ce qui concerne les suivis des peuplements benthiques en baie et en estuaire de Seine. Dans le cadre de la DCE, l'échantillonnage des masses d'eaux côtières est préconisé au début du printemps (de mi-février à fin avril), au moment où les peuplements sont à l'état le plus stable (Garcia et al., 2014) ; c'est également ce qui est préconisé dans le cadre de la DCSMM.

La campagne de fin d'hiver s'est déroulée les 05 et 06 février 2021, à bord du navire « Ville de Paris » (DP 494385) au départ du port de Grandcamp-Maisy. L'échantillonnage n'a pas rencontré de difficultés particulières.



Longueur	17,60 m
Largeur	4,44 m
Tirant d'eau	2 m
Propulsion	2 x 380 cv
Vitesse moyenne	115 nds
Surface espace de travail extérieur	+ 20 m²
Equipement hydraulique	grue, treuil, winch

Figure 2 : Navire « « Ville de Paris » STO Logistique et ses caractéristiques techniques.

Les conditions marégraphiques et météorologiques figurent dans le Tableau 1 et sur les Figure 3 et Figure 4 ci-après.

Tableau 1 : Horaires des prélèvements et conditions marégraphiques lors de la campagne.

Date et heure	PM	BM	Coeff	Ouverture portes	Fermeture portes
05/02/2021 05h00 - 17h00	03h07	10h03	63	00h40	05h55
	15h32	22h35	57	13h20	18h35
06/02/2021 05h15 - 14h30	04h18	11h15	53	01h45	07:00
	16h55	23h55	50	14h30	19h45

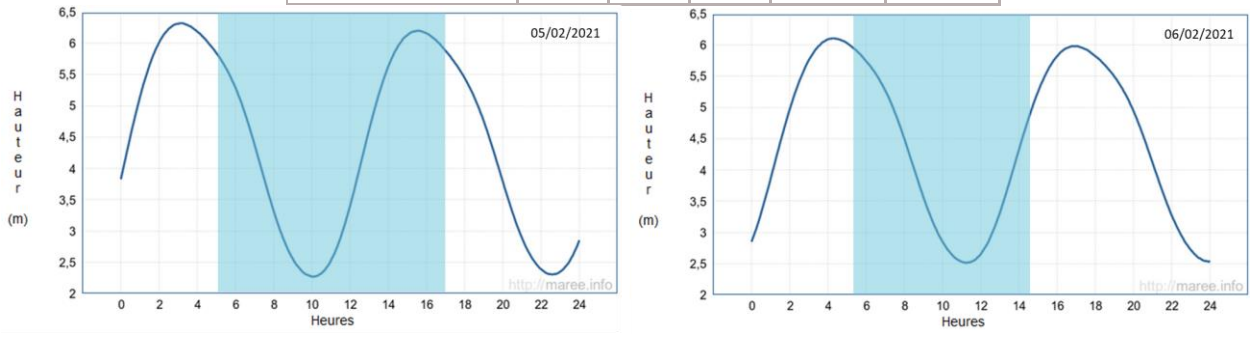


Figure 3 : Marégrammes des jours de prélèvement et période d'échantillonnage (cadre bleu).



Figure 4 : Conditions météorologiques des jours de prélèvement à Grandcamp - Cricqueville (source : https://www.windguru.cz).

Les paramètres physico-chimiques (salinité, température et turbidité) des stations échantillonnées ont été mesurés au fond grâce à une sonde multi-paramètres régulièrement étalonnée et munie d'un certificat d'étalonnage en cours de validité. La mesure de l'oxygène dissous non demandée a cependant été réalisée car la sonde le permettait. Les paramètres physico-chimiques n'ont pu être mesurés qu'au niveau de 4 passages en raison d'une avarie. Les paramètres physico-chimiques moyens sont visibles sur la Figure 5.

La température de l'eau était comprise entre 8,9 et 9°C (12,5 et 13,2°C en mai 2020). La salinité de l'eau était comprise entre 34,03 et 34,62 ppt (33,05 et 33,58 ppt en mai 2020). La turbidité de l'eau était comprise 0,4 et 2 NTU (entre 0,6 et 5,72 NTU en mai 2020). Les teneurs moyennes en oxygène dissous étaient de 96,9 ± 0,17 % et 8,97 ± 0,03 mg/L (107,1 ± 3,06 % et 9,2 ± 0,24 mg/L en mai 2020).

Tableau 2 : Paramètres hydrologiques (moyenne ± écart-type) – Février 2021.

Température (°C)	Salinité (ppt)	Turbidité (NTU)	Oxygène dissous (%)	Oxygène dissous (mg/L)
8,95 ± 0,06	34,44 ± 0,28	0,82 ± 0,78	96,9 ± 0,17	8,97 ± 0,02

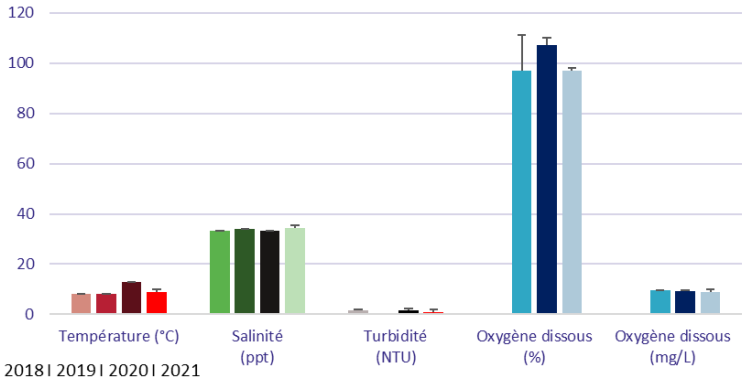


Figure 5 : Paramètres hydrologiques moyens lors des quatre campagnes de prélèvement de fin d'hiver réalisées sur le site d'étude.

En 2021, les prélèvements ont eu lieu (Figure 6) :

- en période de crues hivernales avec un débit moyen de la Vire de 64,02 ± 18,32 m^3/s, les quinze jours précédant la campagne (maximum de 94,7 m^3/s, le 31 janvier). Ces conditions de débit sont similaires à celles de 2020.
- lors de conditions normales de températures de l'air, similaires à celle de 2020 et avant une vague de froid (semaine du 08 février 2021) ;
- suite à un mois de vents orientés Sud.

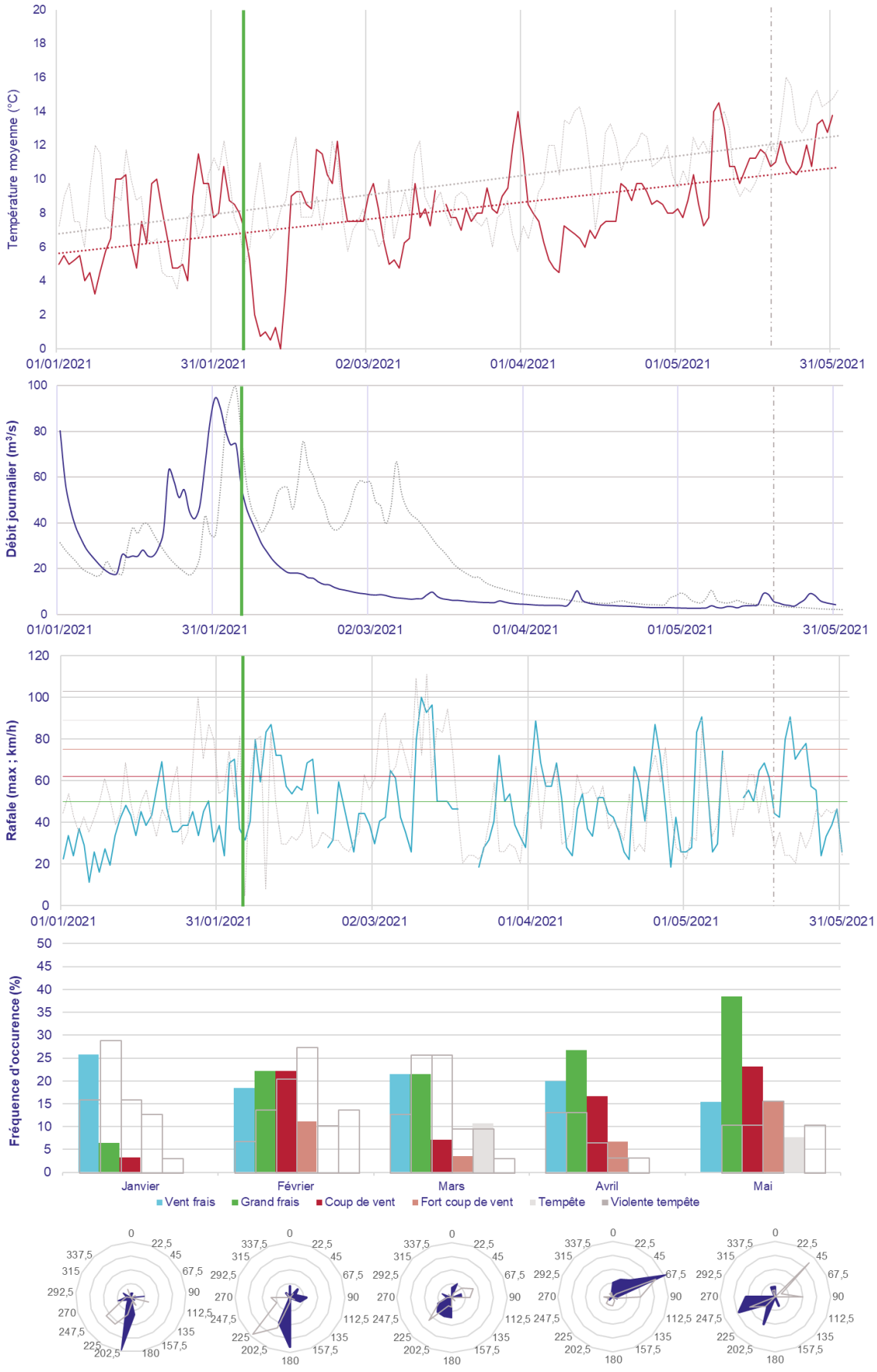


Figure 6 : Température moyenne journalière de l'air à Grandcamp - Cricqueville, débits journaliers de la Vire à Saint-Lô [Moulin des Rondelles], rafales et direction du vent en 2021 (campagne 2021 : traits verts ; campagne 2020 : traits gris).

Les prélèvements ont été effectués avec une benne Van Veen appartenant à la CSLN (benne preneuse à mâchoires ; surface de prélèvement de 0,1 m²) à une profondeur de 7,1 m à 26 m.

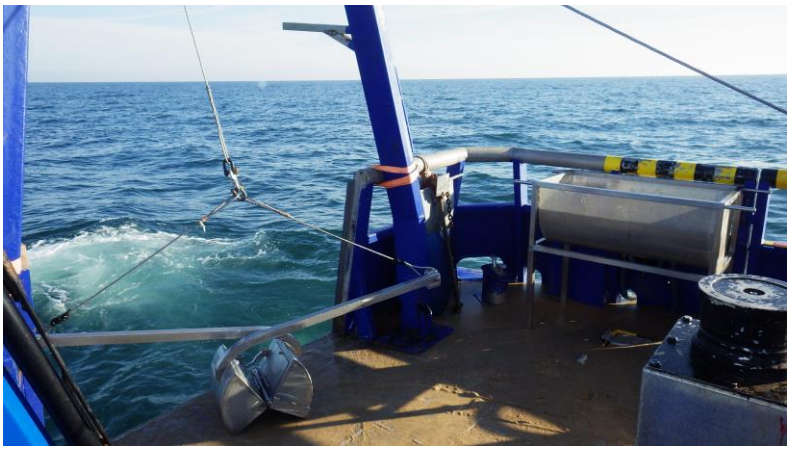


Figure 7 : Benne à sédiments Van Veen (0,1 m²) et tamis (maille 1 mm) utilisés dans le cadre de cette étude.

Au niveau de chaque station, un total de neuf prélèvements destinés à l'étude de la macrofaune a été effectué (trois passages x trois prélèvements : A1/A2/A3 ; B1/B2/B3 ; C1/C2/C3).

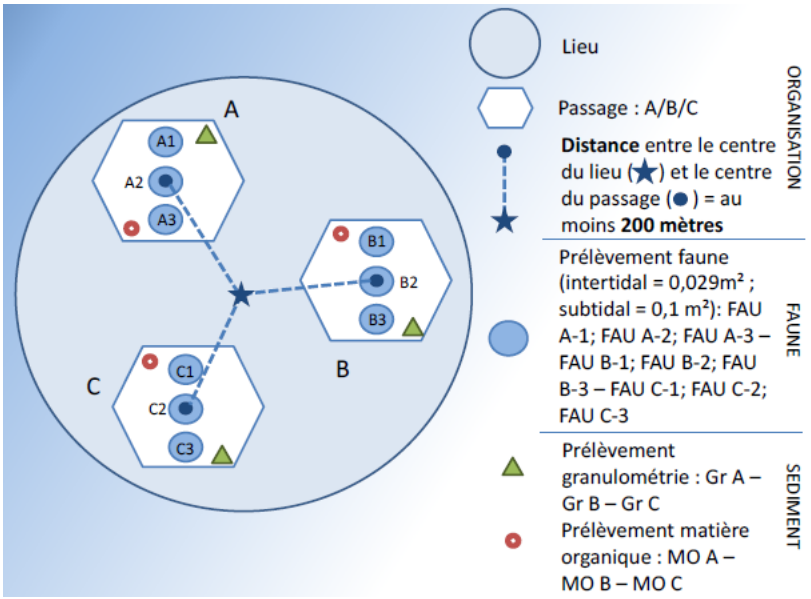


Figure 8 : Organisation des prélèvements à chaque station (lieu ; Garcia *et al*., 2014).

Conformément au protocole, les réplicats de faune benthique ont été tamisés séparément sous un jet d'eau de mer de puissance moyenne et réglable sur un tamis à maille ronde de 1 mm appartenant à la CSLN ne retenant de la faune benthique que ce qui est qualifié comme macrofaune et laissant passer les sédiments les plus fins gênants pour le tri ultérieur. Le refus de tamis a ensuite été fixé à bord dans une solution de formol à 3,5-4,5% de concentration finale diluée à l'eau de mer, tamponnée avec 0,1 g/l de tétraborate de sodium et homogénéisée et contenant de la phloxine, colorant rouge du matériel biologique, afin de faciliter le tri de celui-ci au laboratoire.
Les déterminations sur le terrain ont été validées par le chargé de projet afin d'assurer la qualité et l'exactitude des données.

Pour l'analyse des paramètres sédimentaires, au niveau de chaque station, un total de trois prélèvements a été effectué (trois passages x un prélèvement : A ; B ; C). Les prélèvements

« granulométrie » Gr (Gr A, Gr B, Gr C) et « teneur en matière organique totale » MO (MO A, MO B, MO C) ont été réalisés directement à l'intérieur d'une même benne supplémentaire pour chaque passage avec l'accès au sédiment par la trappe de la benne.
Les prélèvements pour les paramètres sédimentaires ont été conditionnés dans des contenants étanches et opaques avec un étiquetage indélébile à l'extérieur et à l'intérieur. Pour l'analyse granulométrique, ils ont été stockés en milieu réfrigéré et à l'abri de la lumière avant d'être transmis au laboratoire sous-traitant dans les meilleurs délais. Pour les échantillons de MO, ils ont été congelés.

2.3 ANALYSES AU LABORATOIRE

2.3.1 Traitement des échantillons de sédiments

Les prélèvements pour analyse granulométrique ont été transmis dans les meilleurs délais au Laboratoire de Morphologie Continentale et Côtière de l'Université de Caen.

La teneur en sel a été estimée pour chaque prélèvement puis chaque échantillon a été lavé pour éliminer la fraction de pélites (fraction inférieure à 63 µm) puis séché.
Les échantillons ont fait l'objet d'une granulométrie par méthode pondérale AFNOR en application de la Directive Cadre sur l'Eau 2000/60/CE (colonne de 27 tamis en toile mécanique inoxydable, à maille carrée, conforme à la norme AFNOR placée sur tamiseuse automatique).
La teneur en matière organique totale (fraction totale) a été estimée à partir de la différence de poids après le passage à l'étuve à 60°C pendant 48 à 72 h des échantillons congelés et le passage au four à 450°C pendant 4h.

Chaque échantillon est caractérisé par :

- une courbe cumulative ainsi qu'une courbe différentielle des pourcentages volumiques ;
- la médiane ou D_{50}, valeur située au milieu de l'échantillon une fois les données rangées par ordre croissant ;
- le mode, c'est-à-dire la taille des particules correspondant au pic de fréquence de ces dernières sur la courbe différentielle (gabarit le mieux représenté) ;
- l'indice de Trask (ou Sorting-Index) So, paramètre de dispersion, où Q25 et Q75 sont les quartiles et le sédiment homogène pour un indice de 1 ;
- le pourcentage des différentes classes granulométriques ;
- la teneur en matière organique totale.

Tableau 3 : Classes granulométriques selon la classification de Folk.

Taille min	Type	Taille max
	Silts et argiles	63 µm
63 µm	Sables très fins	125 µm
125 µm	Sables fins	250 µm
250 µm	Sables moyens	500 µm
500 µm	Sables grossiers	1 000 µm
1 000 µm	Sables très grossiers	2 mm
2 mm	Graviers	20 mm
20 mm	Galets	200 mm

Les types sédimentaires sont définis grâce à la proportion des fractions sédimentaires pour chaque taille de particules à partir du diagramme triangulaire de classification texturale des sédiments sur la base des proportions de graviers, sables et argiles de Folk (1954 ; Figure 9).



Figure 9 : Diagramme triangulaire de classification texturale des sédiments d'après Folk et Ward (1957).

2.3.2 Traitement des échantillons biologiques

Le traitement des échantillons biologiques a été réalisé au laboratoire de la Cellule de Suivi du Littoral Normand conformément au protocole de suivi stationnel des macroinvertébrés benthiques de substrats meubles subtidaux et intertidaux dans le cadre de la DCE pour les Façades Manche et Atlantique (Garcia et al., 2014)).

Chaque échantillon, conservé dans une solution de formaldéhyde, a été rincé à l'eau douce. Le tri de la faune de chaque réplicat s'est fait à l'œil nu après lavage sur tamis de maille 1 mm. La totalité de la faune a été extraite, y compris les espèces sessiles (anémones, moules, cirripèdes, bryozoaires…) qui renseignent de façon complémentaire sur l'environnement et les niches écologiques disponibles pour les espèces vagiles.

La détermination ainsi que le dénombrement des individus ont été effectués sous loupe binoculaire et microscope. Dans la mesure du possible, chaque taxon a été identifié jusqu'à l'espèce. Toutefois, certains individus abîmés lors des différentes manipulations ou de trop petite taille n'ont pas pu faire l'objet d'une telle précision. De même, certains groupes faunistiques ont fait exception (Anthozoa, Echiura, Hemichordata, Hydrozoa, Insecta, Nemertea, Oligochaeta, Phoronida, Platyhelminthes et Priapulida). La validité de chaque nom d'espèce a été vérifiée sur le World Register of Marine Species (WoRMS - http://www.marinespecies.org/index.php).
En règle générale, le dénombrement s'est fait par comptage des têtes, de la partie postérieure de l'animal si l'identification se base sur cette portion de l'individu ou des disques centraux pour les échinodermes. Quand la partie (tête, partie postérieure ou disques centraux…) permettant le dénombrement était manquante, mais que la présence de plusieurs parties autorisant l'identification était observée sans toutefois permettre un dénombrement, l'individu a alors été comptabilisé pour signaler sa présence.

PRECISIONS TAXONOMIQUES

- Au vu des travaux en cours sur les Spionidae qui distinguent génétiquement sur la base de leurs séquences ADN codant pour la petite sous-unité ribosomique ARNr 15S, plusieurs espèces au sein du complexe *Spio* cf. *decoratus*, il a été fait le choix dans cette étude de noter toutes les espèces de *Spio* : *Spio* cf. Cette abréviation cf. permet ainsi de rendre compte qu'une analyse plus poussée, génétique, aurait été nécessaire pour appuyer l'identification. Dans les autres cas, l'expression cf. a été précisée lorsque le spécimen correspondait à une espèce connue sans en avoir toutes les caractéristiques en raison de l'absence d'une partie de l'animal qui aurait permis de confirmer sans doute possible l'identification.
- En ce qui concerne l'identification des Cirratulidae, celle-ci reste très complexe donc l'utilisation de morphotype est préconisée pour cette famille. Dans le cas de nos échantillons, les individus de genre Chaetozone correspondent au morphotype *C. christei* Chambers, 2000 décrit par Le Garrec *et al.* (2016). Certains de ces individus possèdent néanmoins de longues soies capillaires, trop courtes cependant pour être des soies natatoires et très inférieures à une longueur de 2 à 3 fois la largeur du corps. Cette distinction est précisée (*Chaetozone cf. christei*).
- Suite à la révision de la famille Trichobranchidae des eaux françaises (Lavesque *et al.,* 2019), première partie du «Projet Spaghetti» visant à réviser les espèces françaises de Terebellides et Trichobranchus, l'absence de l'espèce dite cosmopolite *Terebellides stroemii* des eaux françaises a été confirmée et huit nouvelles espèces de Terebellides : *T. bonifi* n. sp., *T. ceneresi* n. sp., *T. europaea* n. sp., *T. gentili* n. sp., *T. gralli* n. sp., *T. lilasae* n. sp., *T. parapari* n. sp. et *T. resomari* n. sp. et une espèce de Trichobranchus : *T. demontaudouini* n. sp. ont été décrites. Lors des deux campagnes 2018, la phase de détermination des échantillons ayant été faite avant la parution de la révision, les individus présents ont été déterminés comme *Terebellides stroemii*. Mais, en 2019, la nouvelle clé d'identification pour toutes les espèces européennes de Trichobranchidae a été utilisée et l'espèce présente lors des campagnes de 2019, 2020 et 2021 est *Terebellides gentili*.

La biomasse a été mesurée selon le protocole de la Fiche technique n°10 – DCE (Ifremer, 2005). Le poids sec a été mesuré après un séjour de 24-48h en étuve à 60°C. Le poids calciné, ou poids de cendres minérales, a été obtenu par passage au four à 450°C pendant 4 heures du résultat de l'étuvage. La biomasse par station et par unité de surface, aussi appelée Poids Sec Libre de Cendres (PSLC) est obtenue grâce à la formule : PSLC = PS-PC/(Nbr réplicats x surface d'un réplicat).

En fonction de la faune observée, chaque station est caractérisée par :

- la richesse spécifique ou taxonomique (S) qui correspond au nombre de taxa présents dans une communauté ;
- l'abondance (N) correspond au nombre d'individus présent dans 0,1m² ;
- la densité (nombre d'individus/m²) de chaque espèce ;
- la biomasse totale (grammes de matière sèche libre de cendres), somme des biomasses par espèce ou par regroupement (g/m²) ;
- la dominance (contribution d'une espèce à l'abondance numérique totale).

2.4 TRAITEMENT DES DONNEES

Indices classiques

- La Constance (Dajoz, 1985) est le rapport du nombre de fois où un taxon est enregistré sur le nombre de stations prospectées à partir d'un même engin. La constance *If* peut alors se décliner selon les quatre catégories suivantes :

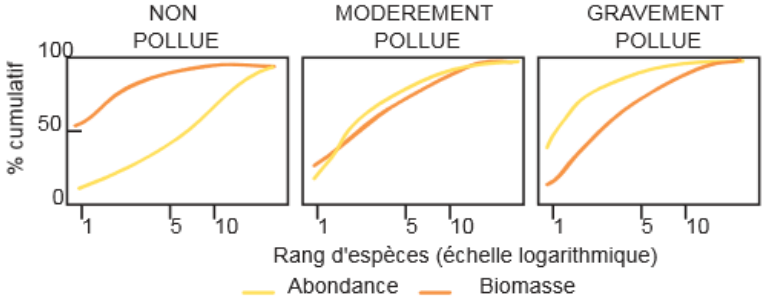
$If \leq 12\ \%$ → espèce rare
$13 \leq If \leq 25\ \%$ → espèce peu commune
$26 \leq If \leq 50\ \%$ → espèce commune
$51 \leq If \leq 100\ \%$ → espèce constante

- L'occurrence de chaque taxon soit le nombre de stations où un taxon donné est présent dans l'ensemble des stations d'échantillonnage a également été précisé ;
- Pour chaque biocénose, le classement sur les densités de chaque espèce est mis en évidence au travers de diagrammes rang-fréquence représentant l'ordre d'abondance relative (%) décroissante des espèces. Les espèces occupant les premiers rangs dominent numériquement la communauté en place avec leur cortège d'espèces associées (espèces dominantes). Les diagrammes rang-fréquence permettent de donner une représentation synthétique plus détaillée que le simple indice de diversité de Shannon-Weaver sans attacher autant d'importance aux espèces rares. Les allures caractéristiques des diagrammes mettent en évidence trois stades : les stades juvéniles ou récemment perturbés, matures et sénescents et permettent ainsi d'interpréter l'évolution écologique du peuplement (Frontier, 1976) ;
- Ces diagrammes sont complétés par les Courbes de Comparaison Abondance/Biomasse (ou Abundance/Biomass Comparison ABC) qui reposent sur le principe qu'à l'état stable, un milieu sain est occupé principalement par un certain nombre d'espèces ayant une stratégie k (grande taille, abondance modérée, durée de vie longue, croissance lente), et qu'elles sont progressivement remplacées, en cas de perturbation, par un petit nombre d'espèces ayant une stratégie r (petite taille, grande abondance, durée de vie courte, maturité sexuelle rapide, larves dispersées toute l'année ; Warwick, 1986).

  Les données de biomasse et de densité par espèces sont représentées sur le même graphique. L'axe des abscisses (échelle logarithmique) représente le classement des espèces par ordre décroissant d'importance en termes d'abondance et de biomasse, et l'axe des ordonnées, le pourcentage cumulatif des abondances et des biomasses.

  Ces deux courbes vont donc présenter des positions relatives caractéristiques qui peuvent être associées à un état de perturbation de la communauté :

  - en milieu sain, la prédominance des espèces de stratégie k va se traduire par une biomasse élevée pour une abondance modérée. La courbe de biomasse va donc se situer au-dessus de la courbe d'abondance ;
  - en milieu perturbé, les espèces ayant une stratégie r vont être favorisées, faisant augmenter la courbe d'abondance, mais pas celle de la biomasse. Les courbes vont alors avoir tendance à se recouper ;
  - lorsque la pollution ou la perturbation est fortement marquée, seules subsistent les espèces de stratégie r. La courbe d'abondance va donc se situer au-dessus de celle de la biomasse, illustrant une diversité caractérisée par des espèces de faibles poids, mais d'effectifs élevés.



Cependant, la méthode des 'ABC curves' reste sensible à la nature des peuplements étudiés : il semble que les Polychètes soient les principaux responsables de la forme des courbes et de la succession des abondances/biomasse observées. Or, la présence de petites espèces n'appartenant pas à ce phylum peut biaiser les résultats en milieu non perturbé. Il reste donc nécessaire de connaître la composition taxonomique des peuplements étudiés afin de repérer l'influence des petites espèces (Warwick et Clarke, 1993). Cette méthode graphique souffre également de l'absence de test statistique pouvant quantifier le degré de divergence entre les deux courbes. De plus, les courbes ABC ont été critiquées pour leur trop grande sensibilité à la forte dominance de certaines espèces. Différentes techniques ont donc été proposées par plusieurs auteurs afin d'affiner les résultats et d'améliorer leur représentation. Dans cet objectif, Clarke (1990) a ainsi proposé un indice dont la valeur varie de +1, lorsque la biomasse domine totalement la courbe d'abondance, à -1 dans le cas contraire, ainsi que des deux transformations graphiques. Ces courbes et l'indice W seront fournis à titre d'indication ;

- L'indice de diversité de Shannon (H') et l'Équitabilité de Pielou (J') sont calculés pour chaque station :

$$H' = -\Sigma^{s}_{1} pi \log_2 pi \qquad \text{et} \qquad J' = H'/H'max$$

Avec :

S : nombre total de taxons de la station ;

pi : abondance relative de l'espèce i (pi= ni/N avec N : nombre total d'individus de la station et ni : nombre d'individus de l'espèce i) ;

H'max : diversité maximale de la station comportant S taxons ($H'max=\log_2 S$).

L'indice de diversité de Shannon (Shannon et Weaver, 1949) prend non seulement en compte le nombre d'espèces mais également la distribution des individus de ces espèces. Une station dominée par une seule espèce présente un indice de diversité de Shannon moindre qu'une station dont les espèces sont codominantes. Sa valeur varie de 0 (une seule espèce ou très large domination d'une seule espèce) à $\log_2 S$ où S est la richesse spécifique (toutes les espèces ont la même abondance). Un indice de Shannon élevé indique donc la maturité de la communauté benthique de la station considérée mais aussi un dynamisme faible. Un indice de Shannon faible ou en baisse traduit un déséquilibre de la communauté du fait de la prolifération de quelques espèces. Vincent *et al*. (2002) ont défini les équivalences entre les valeurs de l'indice de Shannon et les différents états écologiques définis par la Directive Cadre sur l'Eau.

L'équitabilité permet de mesurer la répartition des individus des espèces indépendamment de la richesse spécifique. Il correspond au rapport de l'indice H' sur un indice théorique H'max du même échantillon où toutes les espèces auraient la même densité ($H'max= \log_2 S$ où S est la richesse spécifique). Plus le rapport est élevé, plus la communauté de l'échantillon est homogène en densité et bien diversifiée ; à l'inverse, un faible rapport indique la dominance d'une ou de quelques espèces. Sa valeur varie de 0 (dominance d'une espèce) à 1 (équirépartition des effectifs des espèces).

Ces deux indices permettent de suivre les modifications de structure des communautés dans le temps comme dans l'espace, mais l'équitabilité est particulièrement adaptée à la comparaison des stations entre elles.

Les valeurs de ces deux métriques sont relativement basses dans les eaux de transition (avec ou sans perturbation d'origine anthropique). La combinaison de ces deux indices fournit tout de même une indication sur la répartition des effectifs des taxons et ainsi les équilibres ou déséquilibres pouvant exister ;

- La description des peuplements et communautés par habitats et par classes de pression ;
- La présence (présence et abondance) d'espèces clés assurant l'essentiel de la production de l'écosystème benthique telles que *Owenia fusiformis, Nehptys spp, Abra alba, Phaxas pellucidus, Acrocnida brachiata* ou *Ophuira spp*., d'espèces sensibles au perturbations physiques et d'espèces introduites ou invasives.

Analyses statistiques

Les assemblages de stations présentant des similarités dans leur composition faunistique sont identifiés grâce à une Classification Ascendante Hiérarchique (CAH). Celle-ci est réalisée à partir d'une matrice utilisant les indices de similarité de Bray-Curtis obtenus à partir des données de densités transformées (√√) pour réduire l'importance des espèces très abondantes et donner d'avantage de poids aux espèces moins représentées, tout en conservant l'ordre de dominance entre les espèces communes (Thorne *et al*., 1999) et selon la technique de regroupement agglomératif moyen, recommandée par Legendre & Legendre (1998) et largement citée dans la littérature dans le cadre d'évaluations de la qualité du macrozoobenthos en milieu côtier (Grall & Coïc, 2005). Le schéma d'arborescence (dendrogramme) résultant de la CAH relie les données selon leur niveau de similarité et permet de déterminer des groupes de stations, la longueur des branches représentant la distance moyenne (ou le pourcentage de similarité moyen) entre les stations ou groupes de stations. Cette analyse est basée sur une matrice de distance de Bray-Curtis réalisée à partir des abondances des espèces rapportées.

Cette analyse est complétée par une Analyse en Composantes Principales (ACP) pour décrire et hiérarchiser les relations statistiques qui peuvent exister entre les stations et des variables de pression. Elle permet de visualiser et analyser les corrélations entre N variables de pression et de visualiser et analyser les M stations initialement décrites par N variables de pression sur un graphique à deux dimensions, construit de manière à ce que la dispersion entre les données soit aussi bien préservée que possible.

Pour chaque groupe les espèces caractéristiques intra-groupe ont été déterminées grâce à la méthode IndVal. Cet indice créé par Dufrêne et Legendre (1997) a pour objectif de caractériser des groupes par un assemblage d'espèce. Il se base sur la spécificité (A) qui correspond à l'abondance d'une espèce (j) dans un groupe (k) plutôt qu'un autre et la fidélité (B) qui correspond à l'occurrence d'une espèce (j) dans un groupe (k) plutôt qu'un autre. La valeur indicatrice de chaque espèce est calculée au sein de chaque assemblage grâce à la formule : IndVal = Aij x Bij. Ainsi, une espèce i est indicatrice d'un assemblage j quand sa valeur indicatrice est la plus élevée de celles des espèces de l'assemblage (IndVal espèce j = max[IndValk,j]. La significativité de cet indice est testée par combinaisons aléatoires des sites au sein des groupes ($p < 0,05$; $n = 999$). Plus la valeur indicatrice d'une espèce se rapproche de 1, plus elle est « caractéristique » du groupe de stations. De plus, la contribution des espèces à la dissimilarité inter-groupe a été évaluée à l'aide de la routine SIMPER (Clarke, 1993).

Indices biotiques – Indices basés sur les groupes écologiques

Ces indices reposent sur l'utilisation de 5 groupes écologiques de polluosensibilités différentes. Selon le gradient de pollution, les 5 groupes écologiques vont se succéder selon 4 grandes étapes entre lesquelles s'intercalent des phases de transition. Ces groupes ont été résumés par Grall et Glémarec (1997) :

- Groupe I : Espèces très sensibles à l'enrichissement en matière organique et présentes en milieu non pollué (état initial) ;
- Groupe II : Espèces indifférentes à l'enrichissement, toujours présentes en faibles densités et sans variations saisonnières prononcées ;

- Groupe III : Espèces tolérantes à l'excès de matière organique. Ces espèces peuvent être présentes dans les conditions normales mais leurs populations sont stimulées par l'enrichissement en matière organique ;
- Groupe IV : espèces opportunistes de second ordre : polychètes, déposivores de subsurface tels que les cirratulidés ;
- Groupe V : espèces opportunistes de premier ordre : déposivores proliférant dans les sédiments réduits.

L'indice de qualité benthique (Benthic Quality Index, BQI ; Rosenberg *et al*., 2004) est basé sur le calcul d'une valeur de tolérance écologique objective des espèces, sans passer par une assignation des espèces à des groupes écologiques à partir de données bibliographiques. Le calcul de ces valeurs de tolérance repose sur la méthode des ES50 développée par Rygg (2002) à partir de la méthode de raréfaction d'Hubert (Peet, 1974). Il est basé sur l'idée que les espèces sensibles vont être plus abondantes sur les stations à forte richesse spécifique ($ES50_{0,05}$ élevé) alors que les espèces tolérantes vont être plus présentes dans les stations à faible richesse ($ES50_{0,05}$ faible ; pour plus de détail, voir Grall & Coïc, 2005). Ces valeurs de tolérance ($ES50_{0,05}$) ont été calculées pour plusieurs centaines d'espèces et sont disponibles sur le site internet du réseau Marbef.

Les valeurs de tolérance sont ensuite couplées avec les données d'abondances de façon à calculer le BQI selon la formule proposée par Rosenberg et al. (2004) et modifiée par Leonardsson *et al.* (2009) :

$$BQI = \left[\sum_{i=1}^{S_{classés}} \left(\frac{N_i}{N_{classés}} \times \text{valeur de tolérance}_i \right) \right] \times Log_{10}(S_{total}+1) \times \left(\frac{N_{total}}{N_{total}+5} \right)$$

Avec :
$S_{classé}$ le nombre d'espèces du réplicat pour lesquelles une valeur de tolérance existe ;
N_i le nombre d'individus de l'espèce *i* dans le réplicat ;
$N_{classé}$ le nombre d'individus des espèces pour lesquelles une valeur de tolérance existe ;
Valeur de tolérance$_i$ la valeur de tolérance ($ES50_{0,05}$) de l'espèce *i ;*
S_{total} le nombre total d'espèces du réplicat ;
N_{total} le nombre total d'individus du réplicat.

La *qualité écologique* de la faune benthique sera identifiée à partir du calcul *des indices biotiques AMBI* (Azti Marine Biotic Index) et *M-AMBI* (Multivariate-AMBI). L'AMBI, adapté au benthos de substrats meubles des milieux côtiers européens, est fondé sur les densités individuelles des espèces de cinq groupes écologiques définis en fonction de leur tolérance et/ou de leur sensibilité à un gradient de stress (matière organique, pollution). Avec cet indice, des classes de perturbation du peuplement benthique sont définies selon une échelle de « non perturbé » à « extrêmement perturbé ». Cet indice sera calculé pour chaque station.
L'indice M-AMBI est le résultat d'une analyse multivariée prenant en compte la richesse, la diversité (indice de Shannon-Wiener) et l'AMBI. Cet indice permet de caractériser l'état écologique des communautés benthiques marines côtières et estuariennes en les classant selon cinq statuts variant de 0 (mauvais statut) à 1 (très bon statut) ; il sera appliqué sur l'ensemble des stations concernées. C'est l'indice retenu en France pour qualifier les eaux côtières (mais pas les estuaires) dans le cadre de la DCE (communauté *Abra alba – Lagis koreni*). Les conditions de références retenues pour le calcul de la valeur de M-AMBI dans les eaux côtières sont les suivantes pour les sables fins plus ou moins envasés subtidaux, environnement hydrosédimentaire auquel appartiennent les stations échantillonnées : Très bon état ; S 58 ; H' 4 ; AMBI 1 / Mauvais état : S 1 ; H' 0 ; AMBI 6.

Mais malgré le fait qu'il soit déjà testé et validé sur un large spectre de données, le M-AMBI doit être manipulé et interprété avec précautions.
Certaines conditions doivent être également remplies d'après Borja (2013) :

- la richesse spécifique (S) doit être supérieure à 4 ;
- l'abondance (N) doit être supérieure à 6 ;
- le pourcentage de taxa Non-Assignés (% NA) à un groupe écologique doit être inférieur à 20% ;
- les taxa doivent être actualisés et les synonymes identifiés avant l'assignation à un groupe écologique ;
- la surface d'échantillonnage doit être identique pour tous les prélèvements ;
- un minimum de 50 sites est recommandé pour optimiser la robustesse du M-AMBI.

Comme la condition d'un nombre minimum de sites n'est pas remplie, il sera donc fourni à titre d'indication et pour comparaison. Les résultats ne pourront en aucun cas être discutés ou exploités en termes d'atteinte ou de non-atteinte des objectifs de la Directive Cadre sur l'Eau.

Etat écologique	Indice de Shannon (H')	BQI	AMBI	M-AMBI	Etat de santé du milieu	Classification de la pollution
Très bon	≥ 4	≥ 16	]0 - 1,2]	]0,77 - 1]	Normal	Normal
Bon	[3 - 4[	[12 - 16[	]1,2 - 3,4]	]0,53 - 0,77]	Enrichi	Légèrement pollué, état transitoire
Moyen	[2 - 3[	[8 - 12[	]3,4 - 4,3]	]0,39 - 0,53]		Modérement pollué
Médiocre	[1 - 2[	[4 - 8[	]4,3 - 5,5]	]0,2 - 0,39]	Dégradé	Gravement pollué
Mauvais	[0 - 1[	< 4	]5,5 - 7]	]0 - 0,2]	Fortement dégradé	Azoïque

Figure 10 : Grilles d'évaluation de la qualité écologique des masses d'eau côtières suivant les indices : Shannon (Vincent *et al.,* 2002), BQI (Rosenberg *et al*., 2004), AMBI (Borja *et al*., 2004) et M-AMBI (Borja *et al*., 2012).

3. Campagne 2021

3.1 RAPPEL DE L'EXISTANT

Avec les travaux de Cabioch, les peuplements benthiques du site FR2502020 Baie de Seine occidentale ont été inventoriés dès 1968 (Cabioch, 1968, Larsonneur, 1971, Vaslet et Larsonneur, 1978). Mais, malgré une pression d'échantillonnage importante, l'emprise de ces travaux, à l'échelle de la Manche, n'a pas permis une image précise des peuplements en place. Par la suite, les travaux du SHOM ont démontré une nette hétérogénéité des faciès sédimentaires en place. Enfin, de 1997 à 2011, la zone au large de la Baie des Veys puis le site FR2502020 Baie de Seine occidentale ont fait l'objet de nouvelles campagnes de prélèvements à fort effort d'échantillonnage (Gentil et Cabioch, 1997 ; Carpentier et Martin, 2009 ; campagne LANICE, Dauvin *et al*., 2004 et CARTHAM, In Vivo, 2013), ce qui a permis de compléter les connaissances et de bénéficier d'une information fine à l'échelle du site, adaptée aux objectifs de gestion.
Toutes ces études ont identifié plusieurs habitats marins au sein du périmètre du site. Ainsi, 6 habitats génériques et 13 habitats élémentaires ont été cartographiés ainsi que 2 habitats REBENT et 20 habitats EUNIS (Figure 11 et Figure 12).

En se basant sur ces données bibliographiques, la prospection réalisée dans le cadre de ce projet échantillonne :

- En termes d'habitats élémentaires : l'habitat 1110-1 Sables fins propres et légèrement envasés et l'habitat 1110-2 Sables moyens dunaires (Figure 11) ;
- En termes d'habitats selon la typologie EUNIS : l'habitat A5.23 Infralittoral fine sand, l'habitat A5.24 Infralittoral muddy sand et l'habitat A5.25 Cirralittoral fine sand (Figure 12).

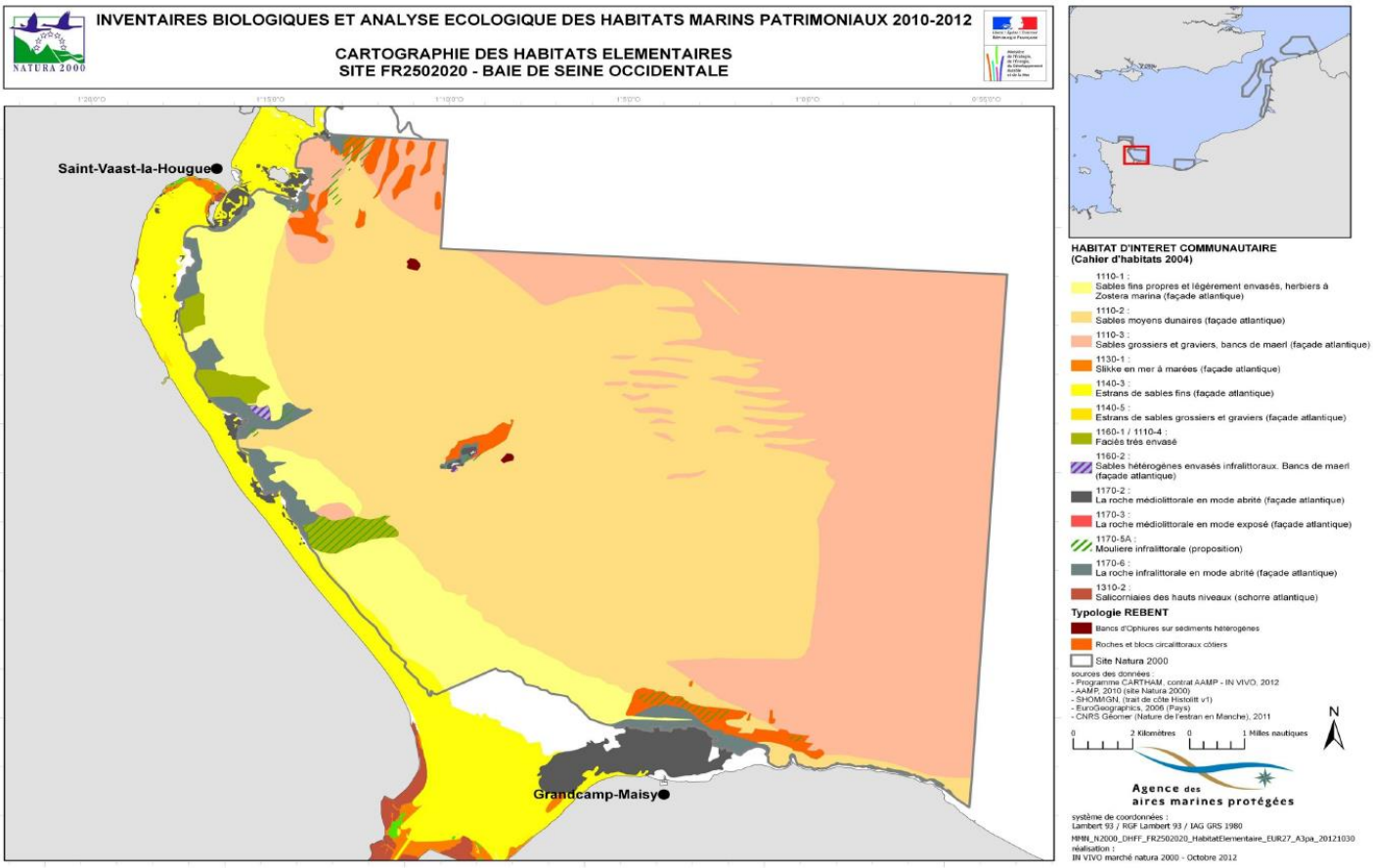


Figure 11 : Habitats élémentaires du site FR2502020 Baie de Seine occidentale (In Vivo, 2013).

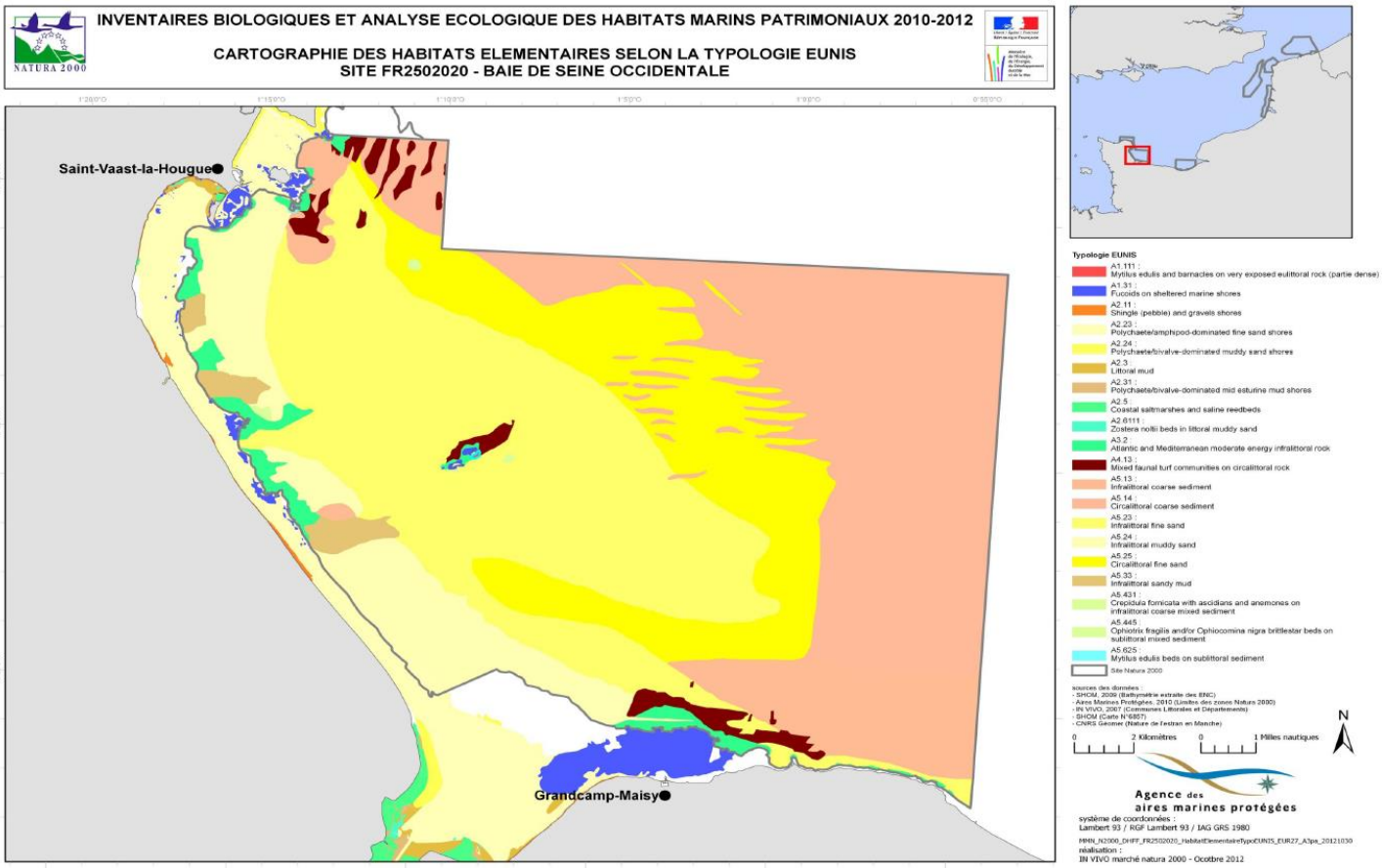


Figure 12 : Habitats élémentaires selon la typologie EUNIS du site FR2502020 Baie de Seine occidentale (In Vivo, 2013).

3.2 CARACTERISTIQUES SEDIMENTAIRES

Les pourcentages des sept classes granulométriques telles que définies dans le programme GRADISTAT, les teneurs en matière organique, les valeurs de D50 et de l'indice de Task ainsi que les textures par passage et par campagne sont en annexe 2.
La Figure 13 illustre les proportions des fractions granulométriques des fonds superficiels lors de la campagne biosédimentaire de l'année 2021 ainsi que le diagramme des textures de Folk.
Les sédiments de la majorité du site d'étude sont bien à très bien triés avec une distribution unimodale comme cela est le cas depuis le début du suivi. Localement, aux stations N13 et N9, les sédiments sont mal et moyennement triés ce qui est également habituellement observé. Seul les fonds du passage A de la station N1 présentent une distribution bimodale.
A l'échelle du site d'étude, la fraction de sables très fins à fins a diminué (69% contre 76% en 2019 et 2020) au profit de la fraction de sables moyens (23% contre 16% en moyenne en 2020).
En février 2021, une concentration de sables grossiers, très grossiers, graviers et galets est toujours observée à la station N1 en particulier au passage A ainsi qu'au sud-est de la zone d'étude, proche des fonds de roches infralittorales (stations N12 et N13). Enfin, les fonds les plus envasés sont toujours situés au niveau des stations du sud, au débouché de la Baie des Veys ainsi qu'au niveau de la station N4. Cette répartition n'a pas évolué spatialement depuis 2018.

En termes de faciès sédimentaire (ou texture) selon la classification de Folk, 82% des fonds prospectés (passages A, B et C) sont constitués de sables fins (85% en 2020) et les stations N1, N2 et N13 sont caractérisées par des fonds constitués de sables moyens. De plus, cette année encore comme en mai 2020, le passage A de la station N1 est au niveau de fonds de sables grossiers.
Si l'envasement moyen du site d'étude est identique à celui de mai 2020, selon la classification de Larsonneur modifiée, les sédiments envasés, caractérisés par une proportion de particules fines supérieures à 5%, sont plus représentés que les autres années (au niveau de 9 sous-stations des stations N4, N9, N12 et N13 en 2021 ; 7 sous-stations en 2020).
Par rapport à la campagne 2020, la texture sédimentaire des fonds n'a évolué qu'au niveau de deux stations avec des fonds plus grossiers au niveau des stations N2 et N13.

Au cours de l'hiver 2021, les variations les plus notables des teneurs des fractions granulométriques sont (Figure 14) :

- la diminution des teneurs en sables fins au profit de celles des sables moyens et grossiers de manière générale mais particulièrement au niveau des stations du nord (N1, N2 et N3) et à l'est des îles Saint-Marcouf (N4) ;
- la hausse des teneurs en sables grossiers, très grossiers et graviers au niveau de la station N13 ;
- la hausse de l'envasement des fonds de la station N12.

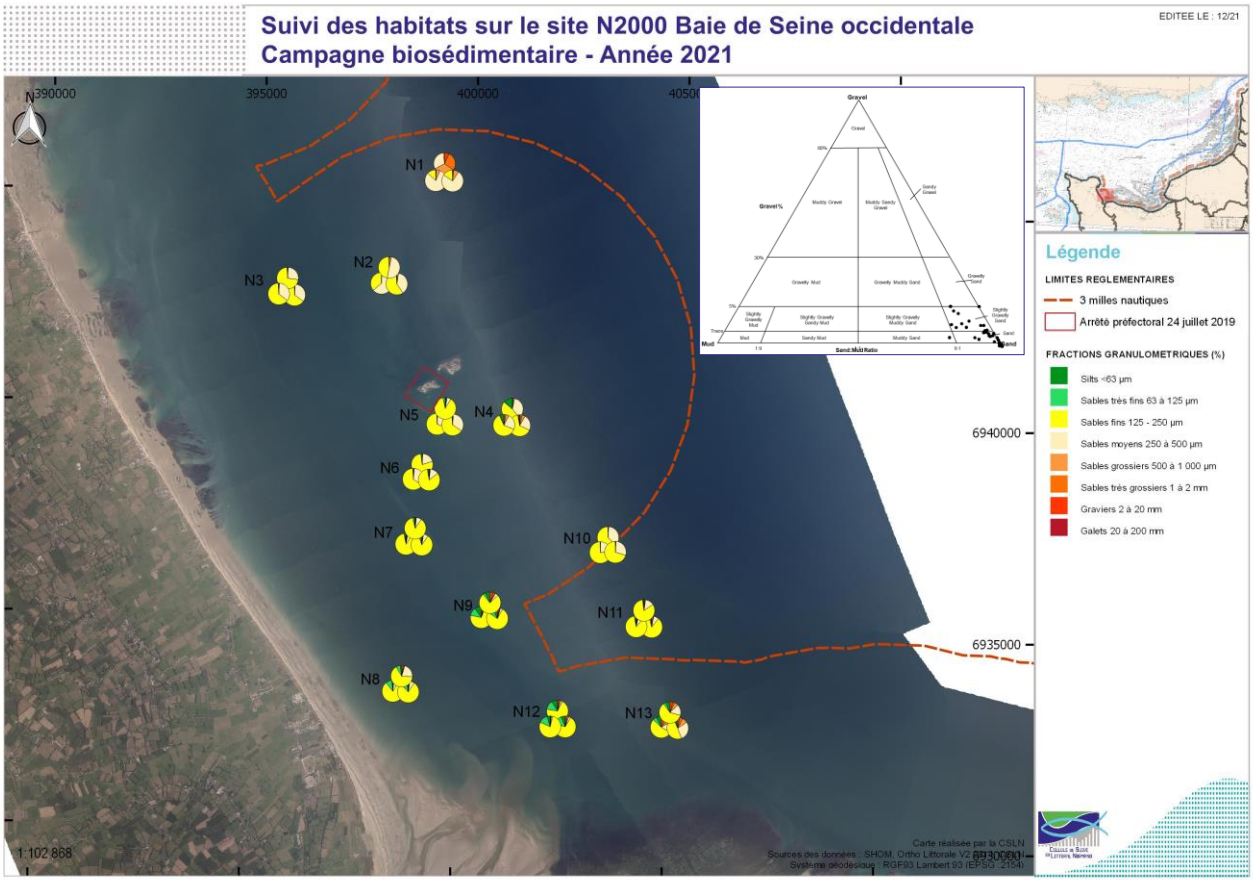


Figure 13 : Répartition des fractions granulométriques au cours de la campagne de février 2021 (Diagramme de Folk en encadré).

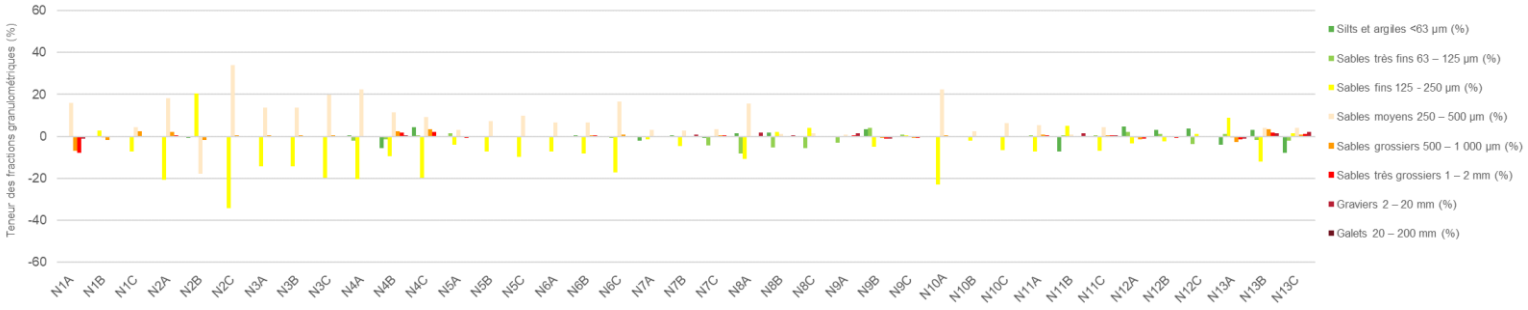


Figure 14 : Variations des teneurs des fractions granulométriques (%) entre les campagnes de mai 2020 et de février 2021 des sédiments des sous-stations du site Natura 2000 Baie de Seine Orientale.

La Figure 15 illustre les teneurs en matière organique des fonds superficiels lors de la campagne biosédimentaire de février 2021.

Les teneurs en matière organique des sédiments du site d'étude restent relativement faibles avec 1,005 ± 0,298 % en moyenne soit entre 0,55% et 1,96% (0,95 ± 0,36 % en moyenne soit entre 0,56% et 2,23% en 2020) ce qui est similaire avec les gammes habituellement mesurées dans ce type de sédiment ainsi que dans ce secteur (< 1,25 % à l'embouchure de la Baie des Veys entre 2011 et 2016, Foveau *et al.,* 2018).

Les teneurs les plus importantes sont toujours mesurées aux mêmes stations soit les stations N1, N4, N9, N11, N13. Une hausse est à noter au niveau de la station N12.

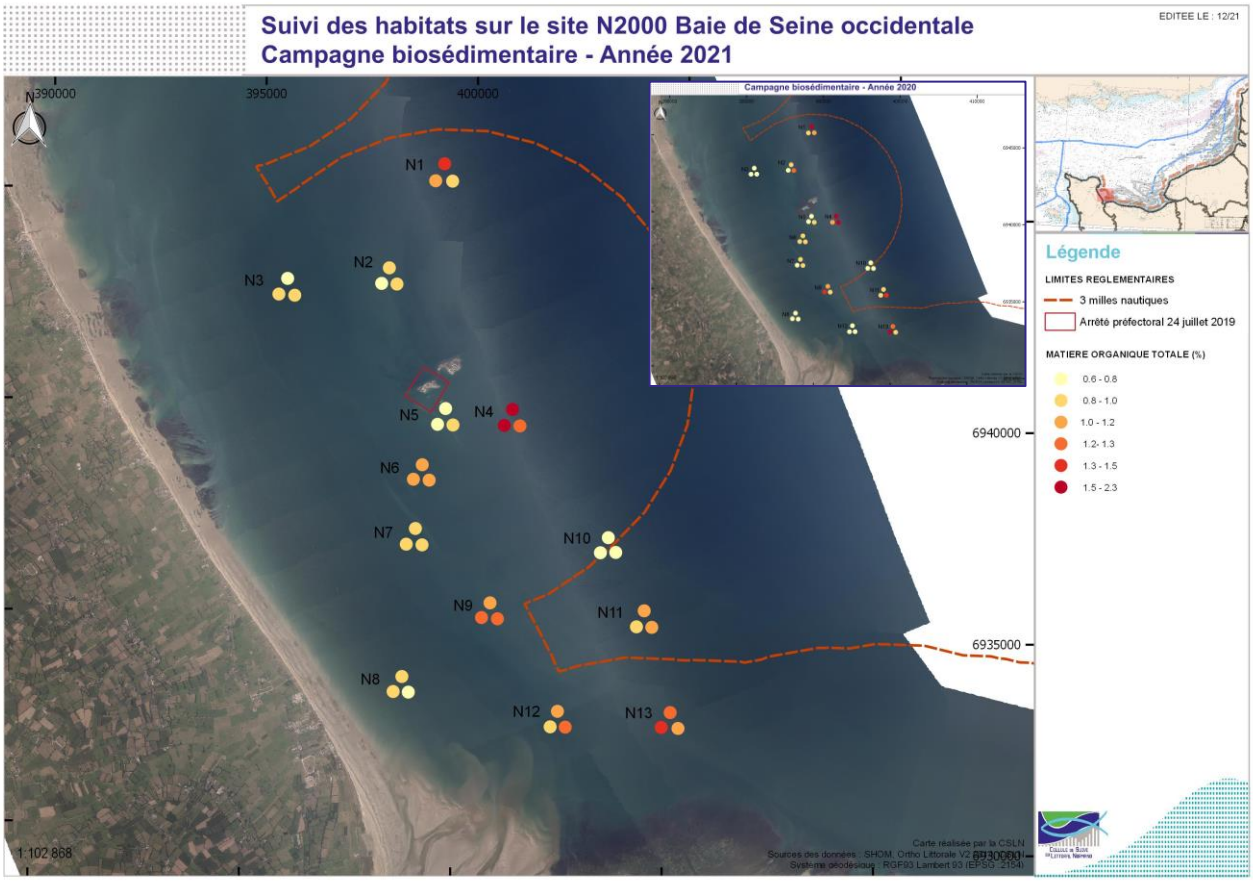


Figure 15 : Répartition des teneurs en matière organique au cours de la campagne de février 2021 (en encadré : campagne de mai 2020).

3.3 CARACTERISTIQUES FAUNISTIQUES

3.3.1 Composition faunistique et Richesse spécifique

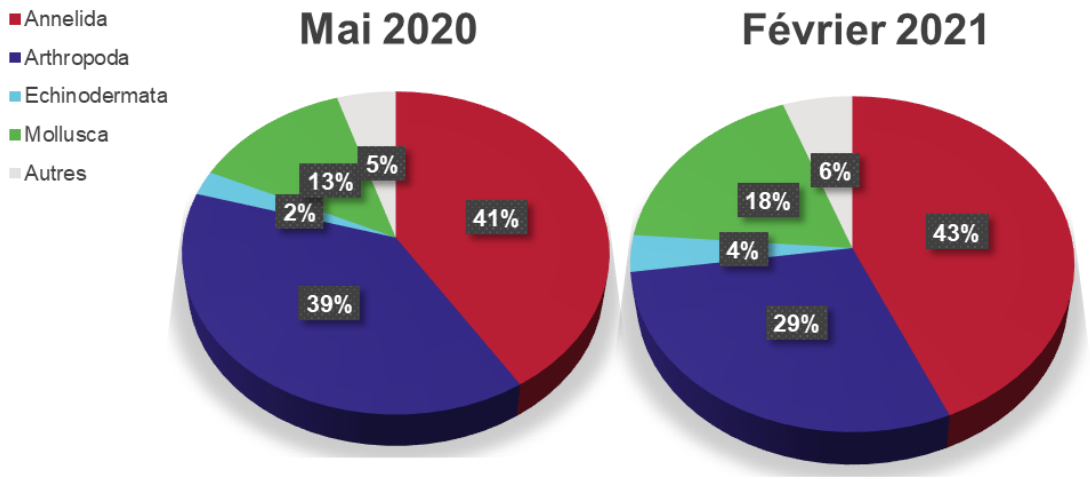


Figure 16 : Contribution relative (%) de la richesse spécifique des différents phylums au sein des biocénoses au cours des campagnes de mai 2020 et de février 2021.

La campagne de février 2021 a permis d'échantillonner 187 espèces auxquels se rajoutent 11 « Autres » (Anthozoa, Hemichordata, Nematoda, Nemertea, Phoronida, Platyhelminthes, Sipuncula…). Les Annélides polychètes dominent les biocénoses présentes avec 85 espèces (ainsi que des Annélides oligochètes) associés aux Arthropodes (58 espèces ainsi que des copépodes, ostracodes et cladocères) et aux Mollusques (36 espèces), principalement des Bivalves (29 espèces). Sept espèces d'Echinodermes sont également présentes.
Par rapport à la campagne de mai 2020, la diversité totale a diminué et les peuplements d'Arthropodes se sont nettement appauvris (21 espèces en moins). Parallèlement, les peuplements de Mollusques se sont diversifiés.

Concernant les individus d'Anthozoaires, ils n'ont pas été identifiés jusqu'à l'espèce, ce groupe faunistique faisant exception (cf. 2.3.2). Néanmoins, les individus échantillonnés au niveau des stations N9, N12, N13 appartiennent cette année encore, à la famille des Sagartiidae.
Des Bryozoaires et des Hydrozoaires (individus morts ou fragments) en épave ont été échantillonnés.
Des siponcles dont *Golfingia (Golfingia) elongata* et *Phascolion (Phascolion) strombus strombus* sont présents au niveau des stations N7, N9, N12 et N13 comme les années précédentes.
Pour la première fois depuis le début du suivi, aucune larve (zoés et mégalopes) n'a été observée dans les échantillons.
Des lançons ont été échantillonnés cette année aux stations N1 et N5 et remis à l'eau.

Parmi les espèces déterminées, des crépidules *Crepidula fornicata* ont été échantillonnées au niveau de la station N13. Ce Mollusque opportuniste, introduit depuis les années 1950-1960 dans la région, est considéré comme espèce à caractère invasif en Normandie (Baffreau *et al.*, 2018).
Parmi ces 187 espèces, aucune ne présente de sensibilité élevée ou très élevée à l'abrasion et à la perturbation physique des fonds (MarLIN, Hiscock et al., 1999, Tyler-Walters et al., 2001). 15 espèces possèdent une sensibilité faible et 2 espèces, une sensibilité modérée (MarLIN, Hiscock et al., 1999, Tyler-Walters et al., 2001).
Suivant la liste des dénominations commerciales des produits de la mer et d'eau douce admises en France, conformément à la réglementation communautaire (règlement (EU) n° 1379/2013) et celles

fixées dans l'arrêté du 26 juin 1996 sur les pectinidés, dix espèces listées ont été relevées sur le site : *Mytilus edulis* (moule ; code FAO MUS), *Crepidula fornicata* (crépidule ou berlingot de mer ; code FAO KDF), *Donax vittatus* (moule ; code FAO DON), *Dosinia exoleta* (montre ; code FAO DSX), *Glycymeris glycymeris* (amande de mer ; code FAO GKL), *Venerupis corrugata* (palourde poulette ; code FAO VUC), *Lutraria lutraria* (lutraire), *Mactra stultorum* (mactre), *Tritia reticulata* et *T. varicosa* (nasse).

En février 2021, 6 espèces ont été nouvellement observées dans le cadre de cette étude à des occurrences et des densités très faibles (1 ou 2 individus) : 4 espèces d'Annélides et 2 espèces d'Arthropodes (Tableau 4).

Tableau 4 : Espèces observées lors de la campagne de 2021 et absentes des relevés des campagnes de 2018, 2019 et 2020.

Phylum	Class	Order	Family	Espèce/Taxon	Authority	Occurrence	Densité (ind./m²)
Annelida	Polychaeta errantia	Phyllodocida	Nereididae	*Eunereis longissima*	(Johnston, 1840)	1	7
			Syllidae	*Syllis gracilis*	Grube, 1840	1	3
	Polychaeta sedentaria	Sabellida	Sabellariidae	*Lygdamis muratus*	(Allen, 1904)	1	3
		Terebellida	Cirratulidae	*Cirratulus cirratus*	(O. F. Müller, 1776)	2	7
Arthropoda	Malacostraca	Amphipoda	Calliopiidae	*Apherusa ovalipes*	Norman & Scott, 1906	1	3
			Tryphosidae	*Tryphosa nana*	(Krøyer, 1846)	1	7

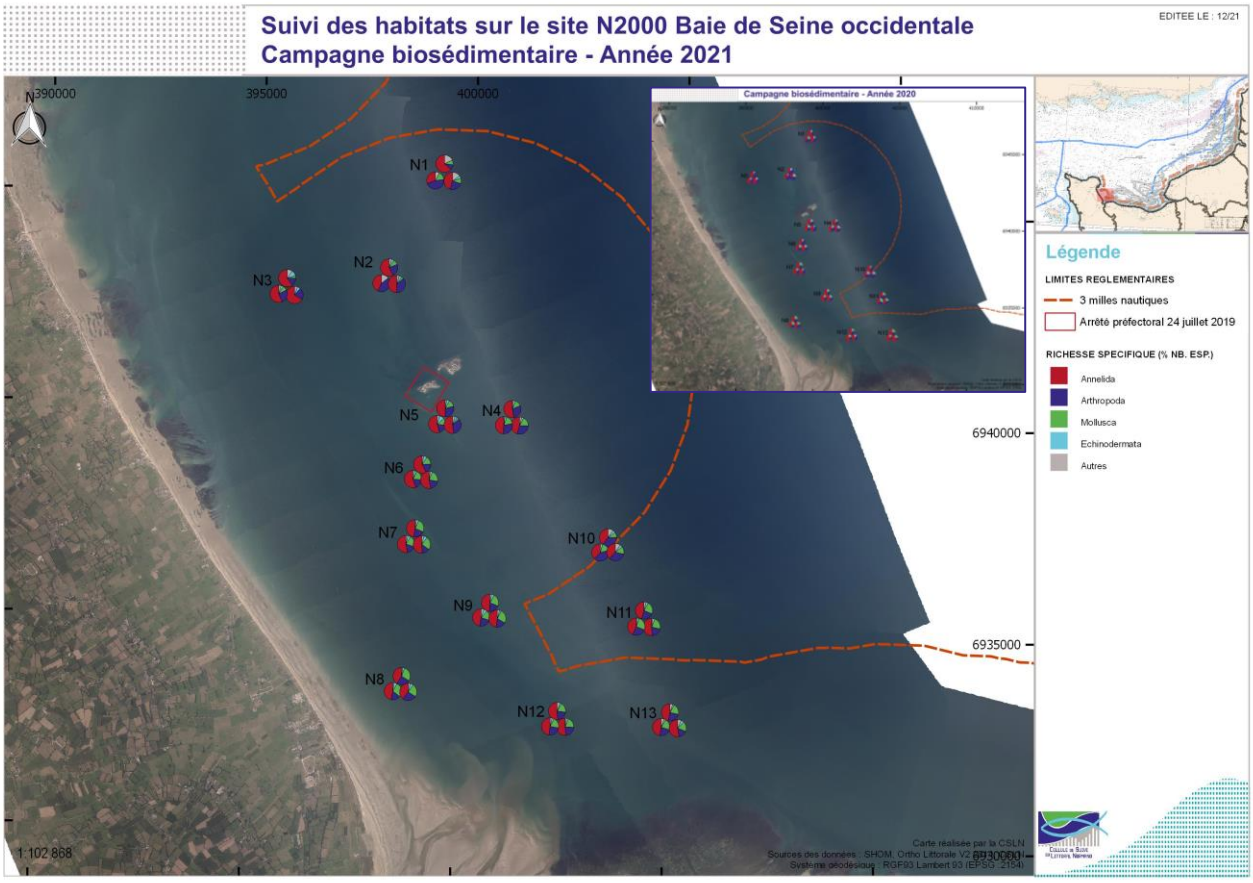


Figure 17 : Contribution de chaque phylum à la richesse taxinomique des biocénoses au cours de la campagne de février 2021 (en encadré : campagne de mai 2020).

Au niveau stationnel, les Annélides et les Arthropodes présentent une contribution au sein des biocénoses plus importante au nord du site d'étude (stations N1, N2, N3) et au sud des îles de Saint-Marcouf (stations N4, N5 et N6). Une part plus importante des Arthropodes est également mesurée au niveau de la station N10. Dans la partie sud du site d'étude, les contributions des Mollusques à la diversité totale sont maximales (Figure 17).

En termes d'occurrence, 49 espèces sont constantes en février 2021 soit un quart des taxons recensés (18% en 2020). Par rapport à la campagne de mai 2020, 28 taxons sont toujours constants (Figure 18). 9 taxons ne sont plus constants tandis que 20 taxons le sont devenus.

En février 2021, les Némertes, les Arthropodes *Megaluropus agilis* et les Annélides, *Spiophanes bombyx* ont été échantillonnés à toutes les stations. Ces trois espèces étaient déjà présentes à toutes les stations en 2020. D'autres espèces sont également largement échantillonnées : les Annélides, *Chaetozone christiei,* et *Scoloplos armiger* et les Echinodermes, *Acrocnida brachiata* (au niveau de 12 stations) ce qui était également déjà le cas en 2020.
A l'inverse, 21% des espèces observées sont des espèces rares à l'échelle du site.

Mai 2020 et Février 2021	Mai 2020	Février 2021
Megaluropus agilis	*Thracia phaseolina*	*Owenia fusiformis*
Nemertea	*Urothoe elegans*	*Varicorbula gibba*
Spiophanes bombyx	*Pseudocuma (Pseudocuma) longicorne*	*Leiochone leiopygos*
Polycirrus spp	*Pseudocuma (Pseudocuma) simile*	*Phaxas pellucidus*
Acrocnida brachiata	*Harmothoe glabra*	*Nephtys hombergii*
Chaetozone cf. christiei	*Balanus crenatus*	*Spio cf. symphyta*
Scoloplos armiger	*Diastylis laevis*	*Tritia varicosa*
Gastrosaccus sanctus	*Eudorella truncatula*	*Phyllodoce rosea*
Spio cf. decorata	*Mysta picta*	*Echinocyamus pusillus*
Lumbrineris near cingulata		*Glycinde nordmanni*
Tritia reticulata		*Eteone longa*
Magelona filiformis		*Nephtys caeca*
Nephtys assimilis		*Notomastus latericeus*
Chaetozone christiei		*Ampelisca brevicornis*
Nephtys cirrosa		*Euspira nitida*
Bathyporeia elegans		*Magelona johnstoni*
Caulleriella alata		*Pariambus typicus*
Bathyporeia guilliamsoniana		*Pinnotheres pisum*
Perioculodes longimanus		*Timoclea ovata*
Leucothoe incisa		*Ensis magnus*
Abra alba		
Poecilochaetus serpens		
Bathyporeia tenuipes		
Chaetozone zetlandica		
Spisula subtruncata		
Oligochaeta		
Aricidea (Aricidea) minuta		
Fabulina fabula		

Figure 18 : Espèces et phylum constants au cours des campagnes de mai 2020 et de février 2021.

La richesse spécifique moyenne sur l'ensemble du site d'étude est de 31 ± 10 taxa/0,1m² en février 2021 soit en hausse par rapport à celle de 2020 (23 ± 10 taxa/0,1m² en mai 2020). Cette année encore, les peuplements les plus diversifiés sont observés au niveau de la station N9 avec une richesse moyenne maximale de 71 ± 5 taxa/0,1m² (45 ± 5 taxa/0,1m² en 2020 ; Figure 19) et les plus pauvres avec une richesse moyenne inférieure à 12 taxa/0,1m² au niveau des stations N1, N2, N3 et N10. En termes de richesse totale, la répartition est identique.

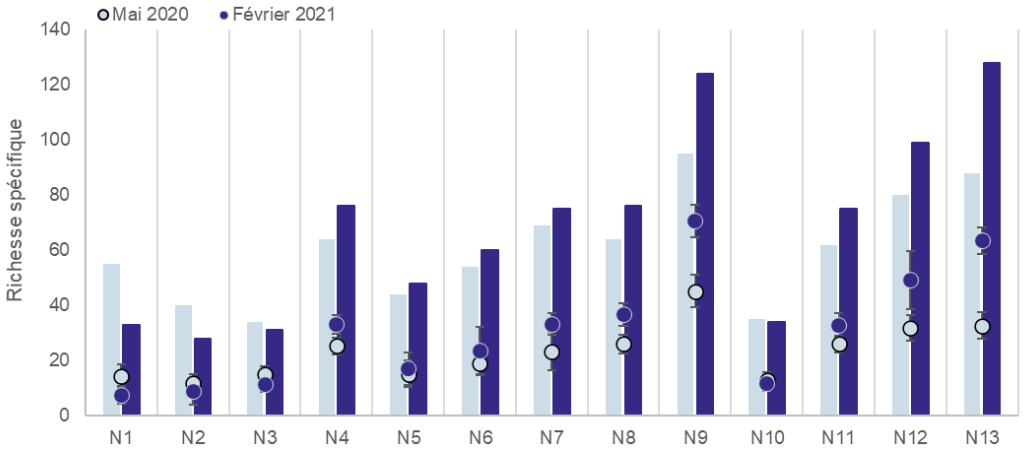


Figure 19 : Richesse taxinomique des biocénoses au cours des campagnes de mai 2020 et de février 2021 (histogrammes : richesse totale ; points : richesse moyenne/0,1m² et écart-type).

Entre 2019 et 2020, d'importantes détériorations avaient eu lieu au sein des biocénoses, habituellement les plus riches, des stations N9 et N13 (diminution de la richesse totale de 22 et 48 taxons). Cette année, la majorité des peuplements s'est de nouveau diversifiée en particulier au sein de ces biocénoses riches. Les appauvrissements sont cantonnés au nord de la zone d'étude au sein des biocénoses des stations N1, N2 et N3 ce qui peut s'expliquer en partie par le remaniement granulométrique des fonds.

A l'issue de la dernière campagne du suivi, le schéma de répartition de la richesse spécifique reste stable avec les habitats les plus riches au débouché de la baie des Veys (N9, N12 et N13 ; entre 54 et 100 taxons par sous-station ; Figure 20) et les biocénoses plus pauvres au nord (entre 7 et 23 taxons par sous-station).

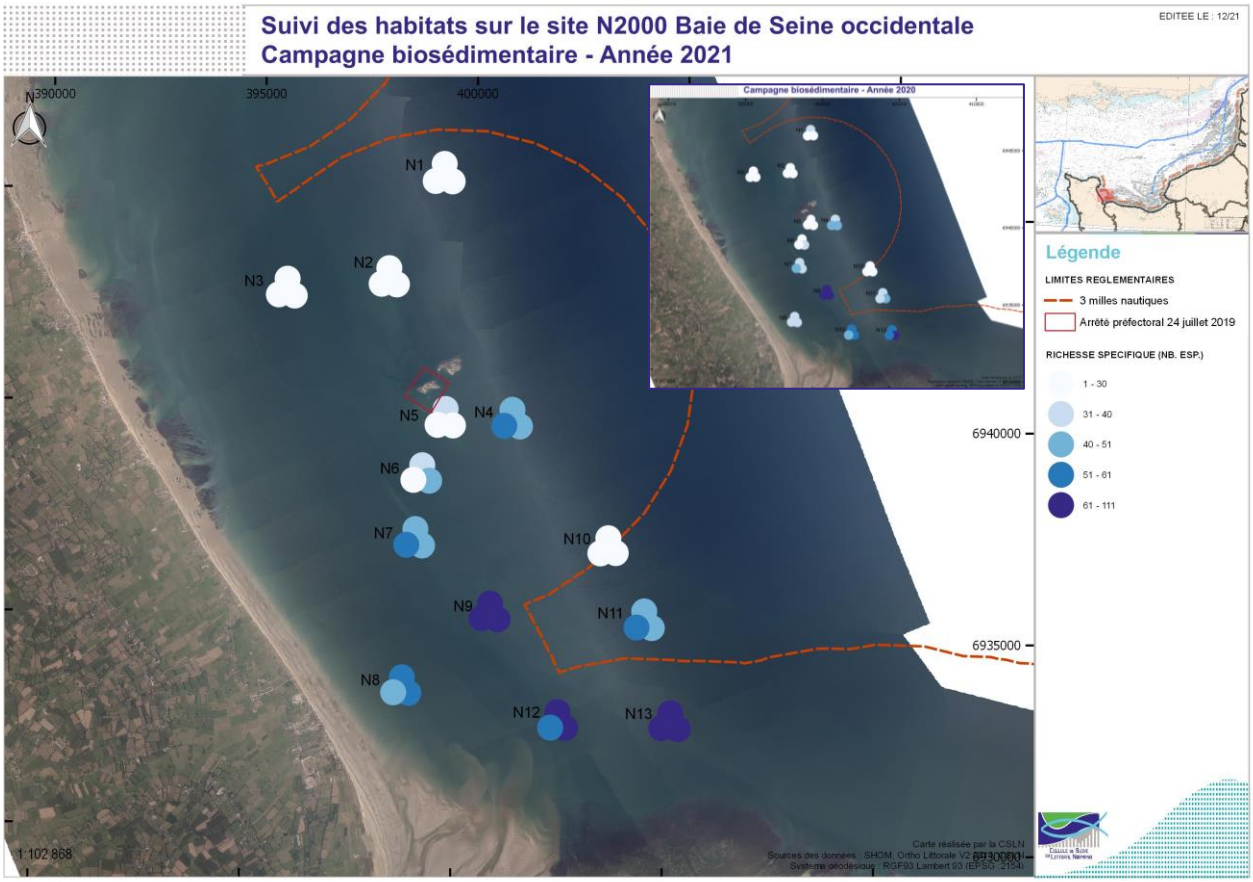


Figure 20 : Richesse spécifique totale des biocénoses (Annélides, Arthropodes, Echinodermes et Mollusques) au cours de la campagne de février 2021 (en encadré : campagne de mai 2020).

3.3.2 Abondance

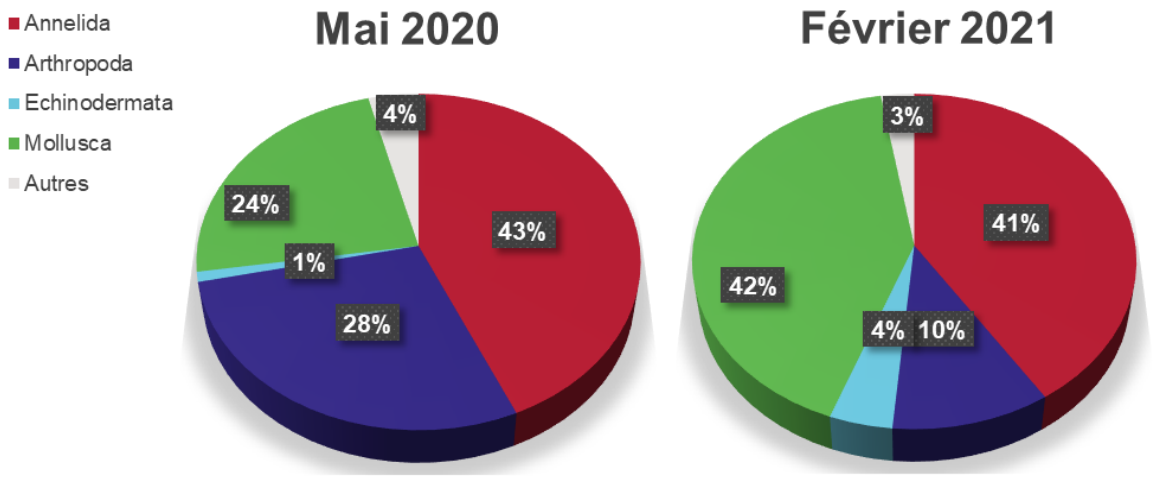


Figure 21 : Contribution relative (%) de l'abondance des différents phylums au sein des biocénoses au cours des campagnes de mai 2020 et de février 2021.

En termes d'abondance, les Annélides polychètes dominent toujours et représentent près d'un individu sur deux et cette année, les Mollusques constituent également près d'un individu sur deux. La contribution des Mollusques avait commencé à progresser en 2020 où ils représentaient ¼ des individus présents alors que jusqu'alors leur contribution était négligeable (Figure 21). Cette augmentation s'est répercutée sur la proportion d'Arthropodes qui baisse (10% des individus collectés sur le site d'étude). Ces variations de proportions traduisent de réelles hausses et diminutions d'effectifs.

La répartition des contributions des abondances des principaux phylums met en lumière que la contribution exceptionnelle des Mollusques découle cette année de celles de toutes les biocénoses du sud de la zone (stations N7, N8, N9, N11, N12 et N13) et non plus exclusivement de celle de la biocénose de la station N11 comme en 2020. Sur le reste du site d'étude, le schéma est identique à celui habituellement décrit à savoir, les Arthropodes qui dominent les effectifs au nord et sur la bande du large (stations N1, N2, N3, N4, N5, N6 et N10) et les Echinodermes dont la proportion la plus notable est toujours mesurée au sud des îles de Saint-Marcouf.

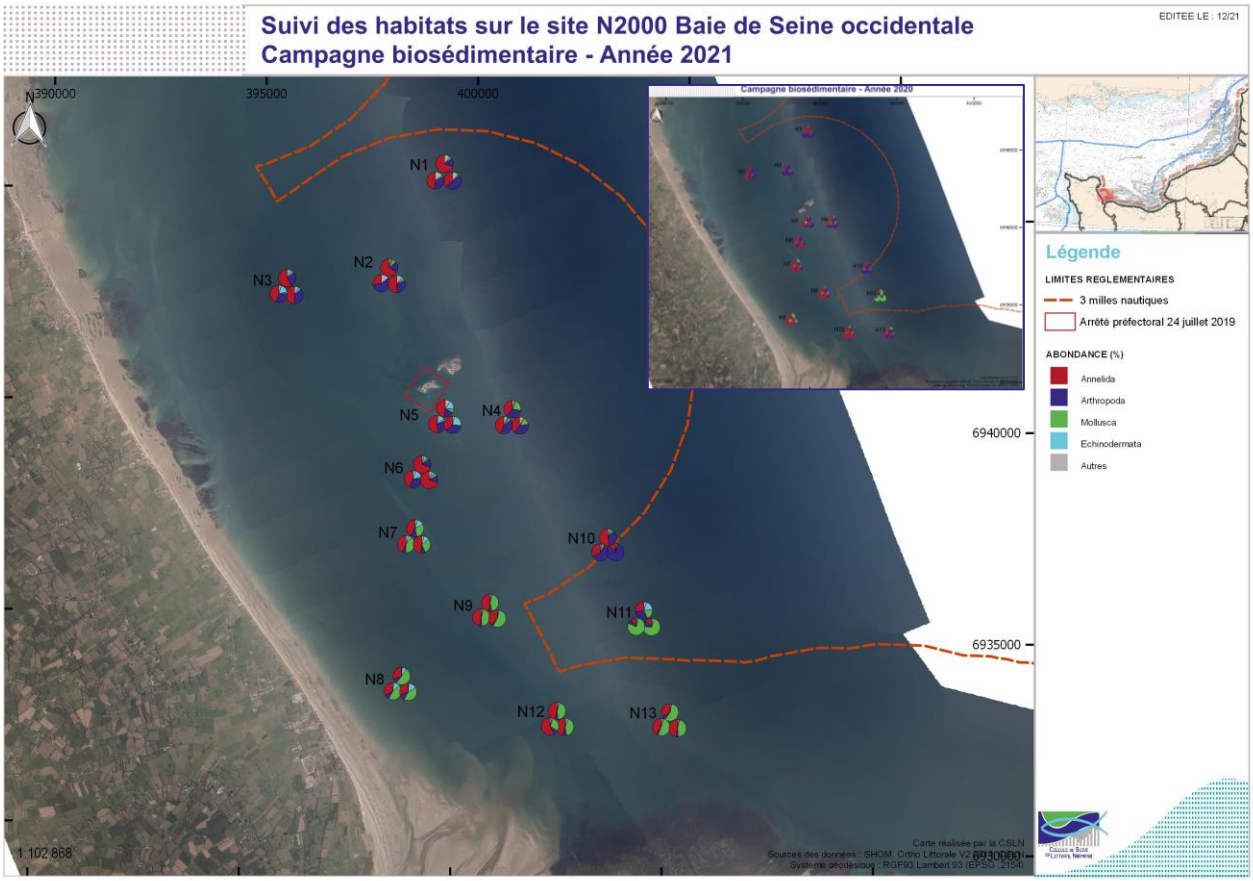


Figure 22 : Contribution de chaque phylum à l'abondance totale des biocénoses au cours de la campagne de février 2021 (en encadré : campagne de mai 2020).

A l'échelle du site d'étude, 25 espèces représentent 80% des effectifs en février et 16 espèces sont identiques entre 2020 et 2021. Les trois espèces dominant les effectifs sont cette année, les Mollusques *Abra alba* et *Varicorbula gibba* et les Annélides *Galathowenia oculata* et représentent 38% des individus échantillonnés. Les contributions des Mollusques *Abra alba* et *Varicorbula gibba* sont exceptionnelles en 2021 car jusqu'à présent, ces populations représentaient moins de 2% des effectifs. Les trois espèces dominantes en 2020, les Mollusques, *Donax vittatus*, les Annélides *Chaetozone christiei* et les Amphipodes *Urothoe elegans*, ne constituent plus que 9% des individus présents (30,2% des effectifs totaux en 2020). La diminution est particulièrement marquée en ce qui concerne les Amphipodes *Urothoe elegans* qui dominaient en 2018 et dont la contribution est de 0,2% cette année.

Mai 2020 et Février 2021	Mai 2020	Février 2021
Donax vittatus	*Urothoe elegans*	*Abra alba*
Chaetozone christiei	*Balanus crenatus*	*Acrocnida brachiata*
Chaetozone cf. christiei	*Spio cf. decorata*	*Caulleriella alata*
Gastrosaccus sanctus	*Megaluropus agilis*	*Varicorbula gibba*
Nemertea	*Lumbrineris near cingulata*	*Pariambus typicus*
Spiophanes bombyx	*Perioculodes longimanus*	*Polycirrus spp*
Galathowenia oculata	*Bathyporeia tenuipes*	*Spisula subtruncata*
Bathyporeia elegans		*Phaxas pellucidus*
Nephtys cirrosa		
Scoloplos armiger		
Nucula nitidosa		
Bathyporeia guilliamsoniana		
Euclymene oerstedii		

Figure 23 : Espèces et phylum représentant plus de 1% de l'abondance totale au cours des campagnes de mai 2020 et de février 2021.

D'un point de vue stationnel, les biocénoses sont dominées numériquement (Figure 24 et Figure 25) :

- Dans toute la partie nord du site (stations N1, N2, N3 et N4, N5) ainsi qu'à la station N10, par l'Amphipode *Bathyporeia elegans* et l'Annélide *Nephtys cirrosa* associés aux Nemertes ;

- au sud des îles de Saint-Marcourf (stations N6, N7) par les Annélides *Chaetozone christiei* ;
- au débouché de la Baie des Veys (stations N9, N8, N11, N12 et N13) par les Annélides *Galathowenia oculata* et Maldanidae et par les populations de Mollusques *Abra alba*, *Donax vittatus (N11), Varicorbula gibba (N13).*

Cette répartition des populations présentes sur le site est celle habituellement décrite.

Cette année, l'importante contribution des Mollusques aux effectifs totaux s'explique d'une part, par la présence d'une population très dense du Mollusque *Donax vittatus* au niveau de la station N11 avec entre 200 et 2203 ind./m², densités en léger recul par rapport à 2020 et d'autre part, par des recrutements exceptionnels au sein des populations d'*Abra alba* (93 individus échantillonnés en 2020 et 3917 individus en 2021) et *Varicorbula gibba* (56 individus échantillonnés en 2020 et 2941 individus en 2021). En baie de Saint-Brieuc, de très fortes densités ont également été mesurées en 2020 et 2021 pour *Donax vittatus* (Ponsero *et al*., 2021).

En février 2021, avec un indice de Piélou (J') moyen élevé (0,73 ± 0,06), la structuration des communautés en termes d'abondance est bien équilibrée. Sur l'ensemble des sous-stations, 87% des indices de Piélou sont supérieurs à 0,6. Seules les valeurs calculées au niveau des stations N9, N10 et N11 sont faibles et illustrent la dominance des espèces précédemment citées (*Abra alba, Varicorbula gibba*, *Galathowenia oculata*) et du Mysidacé *Gastrosaccus sanctus* (N10).



Figure 24 : Diagramme rang-fréquence des espèces représentant plus de 1% des abondances au cours des campagnes de mai 2020 et de février 2021 – stations N1 à N9.

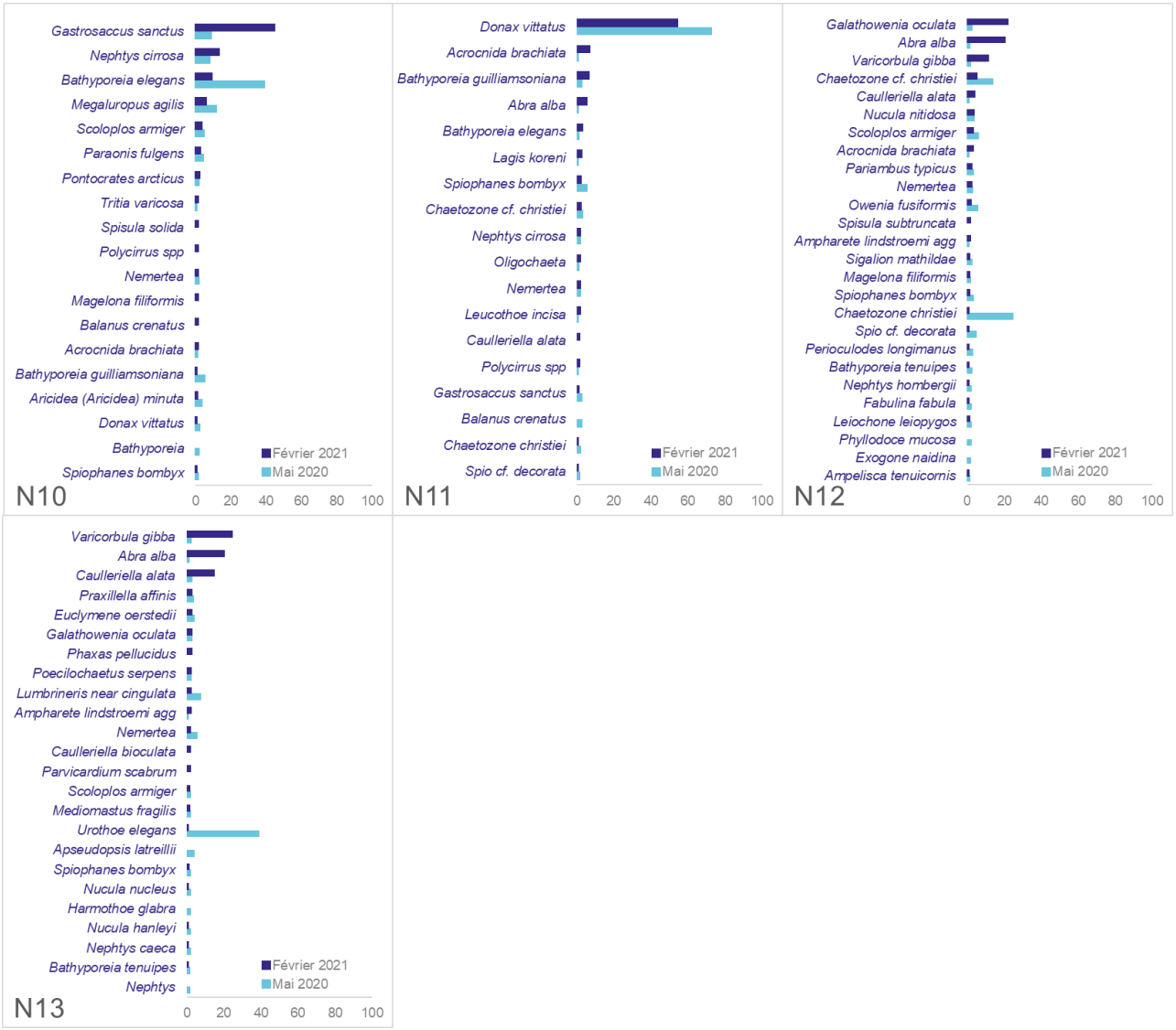


Figure 25 : Diagramme rang-fréquence des espèces représentant plus de 1% des abondances au cours des campagnes de mai 2020 et de février 2021 – stations N10 à N13.

L'abondance moyenne sur l'ensemble du site d'étude est de 207 ± 234 ind./0,1m² (96 ± 87 ind./0,1m² en 2020) avec une abondance moyenne maximale atteinte au niveau de la station N9 (800 ± 212 ind./0,1m² ; Figure 26) et une abondance moyenne minimale observée au niveau de la station N2 (16 ± 10 ind./0,1m²). L'abondance moyenne a fortement augmenté entre les deux dernières campagnes et si les effectifs augmentent au sein de 61,5% des biocénoses échantillonnées, la hausse de l'abondance moyenne découle essentiellement de la densité exceptionnelle de la station N9 où l'abondance moyenne a été multipliée par 4. Au sein des phyla, les Annélides ont vu leurs effectifs multipliés par 4 et les Mollusques et Echinodermes, multipliés par 2.

Les diminutions mesurées sont limitées aux populations les moins denses du nord (N1, N2, N3) et du large (N10 et N11) mais sont à nuancer. En effet, au niveau de la station N1, c'est l'absence d'échantillonnage de balanes, épizoaires sur des nasses en 2020, qui expliquent la diminution d'effectif tandis qu'au niveau des autres stations du nord du site, c'est une diminution des effectifs de Mysidacea et au large, des Amphipodes *Bathyporeia spp*. et *Donax vittatus*.

La hausse d'effectif exceptionnelle entre 2020 et 2021 à la station N9 et à moindre mesure, aux stations N12 et N13 découle de la présence de populations très denses d'*Abra alba, Varicorbula gibba*, *Galathowenia oculata*.

Au niveau des stations N4 et N8, les effectifs totaux sont également en hausse et ont doublé en raison d'une part, de la présence de patch d'Amphipodes *Bathyporeia spp*. et de nombreux Mollusques (*Abra alba*) et d'autre part, de la présence de nombreuses ophiures fouisseuses, *Acrocnida brachiata* et également de populations denses de Mollusques (*Abra alba*, *Spisula subtruncata*, *Varicorbula gibba* et *Nucula nitidosa*).

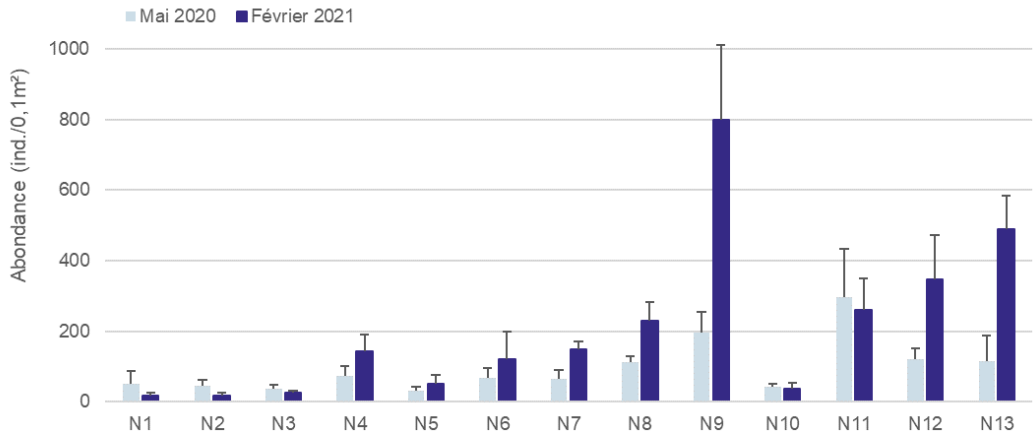


Figure 26 : Abondance moyenne (ind./0,1m² ± écart type) des biocénoses au cours des campagnes de mai 2020 et de février 2021.

En ce qui concerne la répartition spatiale, elle reste identique à celle des richesses spécifiques et à celles des précédentes campagnes. Les populations moins denses restent observées au niveau des fonds du nord-ouest du site d'étude (stations N1, N2, N3) ainsi qu'au niveau de la station N10 comme cela est le cas depuis le début du suivi tandis que les taches d'individus sont toujours retrouvées au débouché de la baie des Veys et cette année, à l'est des îles de Saint-Marcouf.

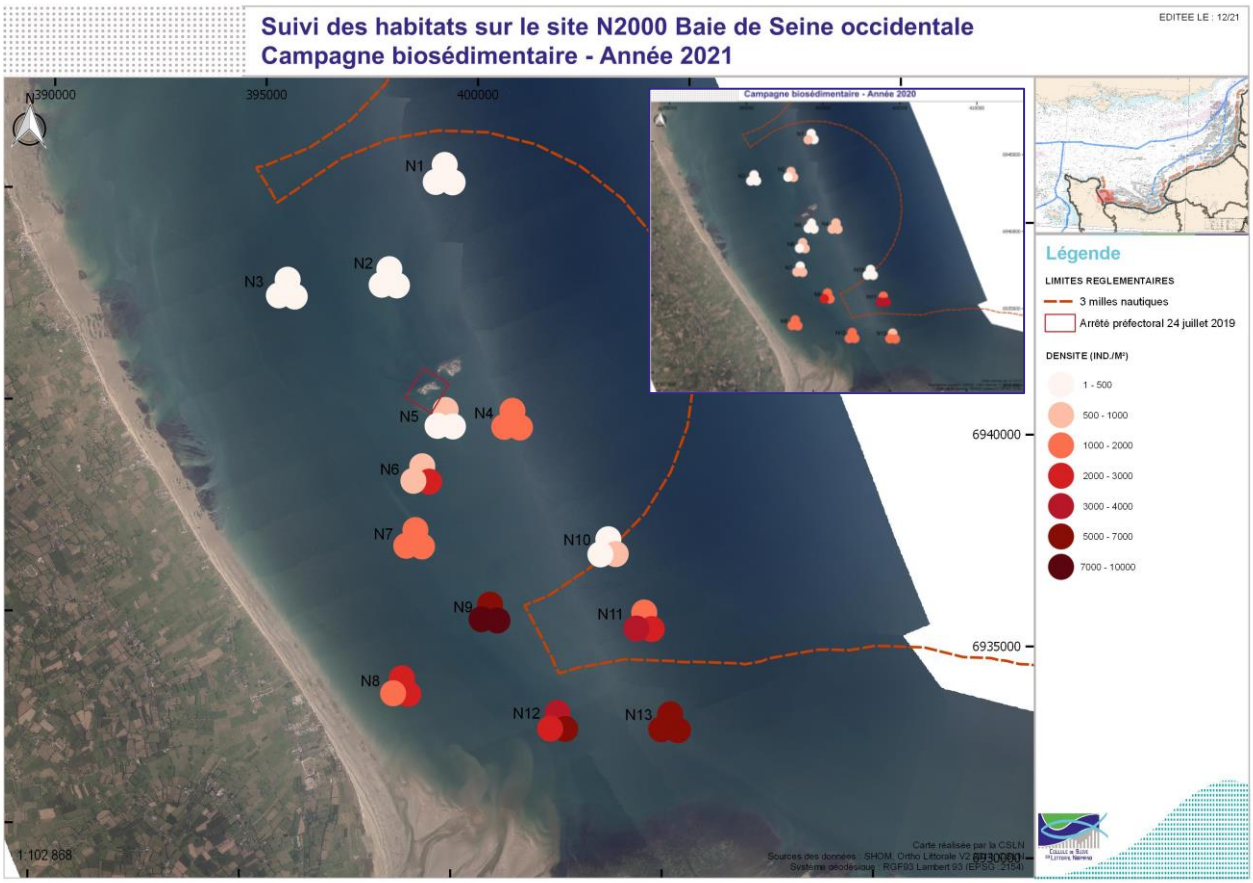


Figure 27 : Densité totale des biocénoses au cours de la campagne de février 2021 (en encadré : campagne de mai 2020).

Afin d'évaluer sur notre zone d'étude la sensibilité des communautés aux perturbations physiques relatives aux engins de pêche (dragues à moules, dragues à coquilles, chaluts de fond…), celle-ci est décrite sur la base des travaux de MarLIN (Hiscock *et al*., 1999, Tyler-Walters *et al*., 2001, Thyler-Walters *et al*., 2009).

Comme précédemment dit, cette année encore, aucune espèce présentant une sensibilité élevée ou très élevée à l'abrasion et à la perturbation physique des fonds n'a été échantillonnée.

17 espèces observées possèdent une sensibilité très faible à modérée soit 8,6% des taxons recensés en février 2021 et 21% des effectifs totaux du site d'étude. Par rapport à mai 2020, les crabes verts et les crevettes, espèces à sensibilité faible et très faible, n'ont pas été échantillonnés mais quatre espèces supplémentaires à sensibilité faible l'ont été : les Annélides, *Cirratulus cirratus* et *Magelona mirabilis* ; les ophiures *Ophiothrix fragilis* et les coquilles St-Jacques, *Pecten maximus*.

Les effectifs totaux de ces 17 espèces ont été multipliés par 4 par rapport à 2020 mais la répartition spatiale est identique avec une concentration des populations au débouché de la Baie des Veys et à l'est des îles de Saint-Marcouf (Figure 28). Comme à chaque campagne, les populations sensibles les plus denses sont celles des Annélides *Spiophanes bombyx, Nephtys hombergii et Owenia fusiformis* et de Mollusques *Nucula nitidosa, Abra alba* et *Fabulina fabula* ce qui explique la densité en hausse découlant du recrutement au sein des populations de Mollusques déjà décrit.

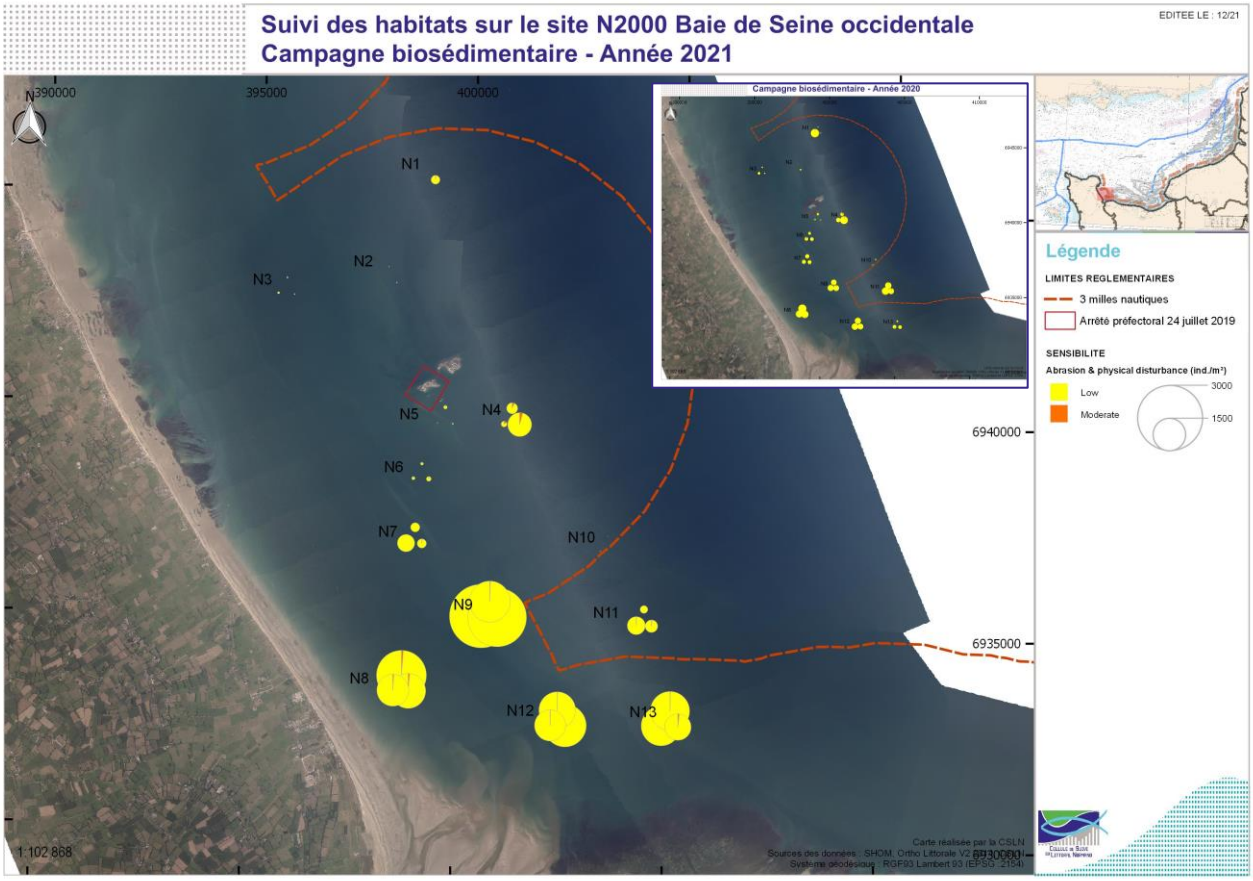


Figure 28 : Densité des espèces selon leur sensibilité à l'abrasion et aux perturbations physiques (MarLIN) au cours de la campagne de février 2021 (en encadré : campagne de mai 2020).

3.3.3 Biomasse

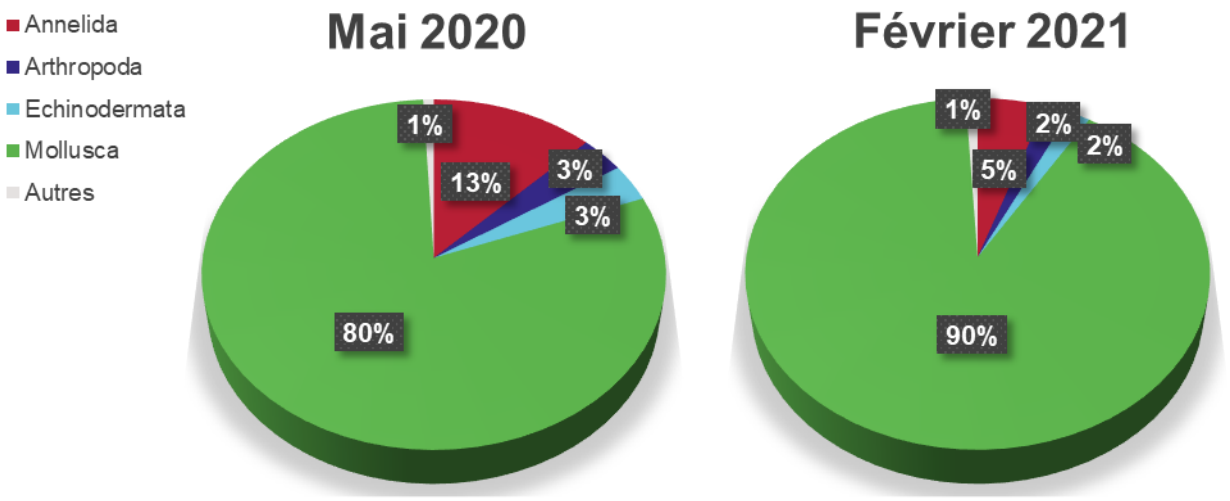


Figure 29 : Contribution relative (%) de la biomasse des différents phylums au sein des biocénoses au cours des campagnes de mai 2020 et de février 2021.

Suite aux importantes hausses d'effectifs des Mollusques, leur contribution continue cette année de progresser et représente 90 % de la biomasse disponible sur le site d'étude en février 2021 (80% en 2020 ; 57% en 2019 ; Figure 29) ce qui se répercute sur les contributions des Annélides et Arthropodes. Cependant, quelque soit le phylum, la biomasse totale a augmenté.

Au niveau stationnel, cette répartition entre phylum est très sectorisée avec les contributions les plus importantes des Mollusques au niveau des biocénoses du sud de la zone (en particulier au stations N7, N8, N9, N11, N12 et N13), des Echinodermes au sud/sud-est des îles de Saint-Marcouf ainsi qu'à la station N3 et des Annélides au nord (Figure 30).

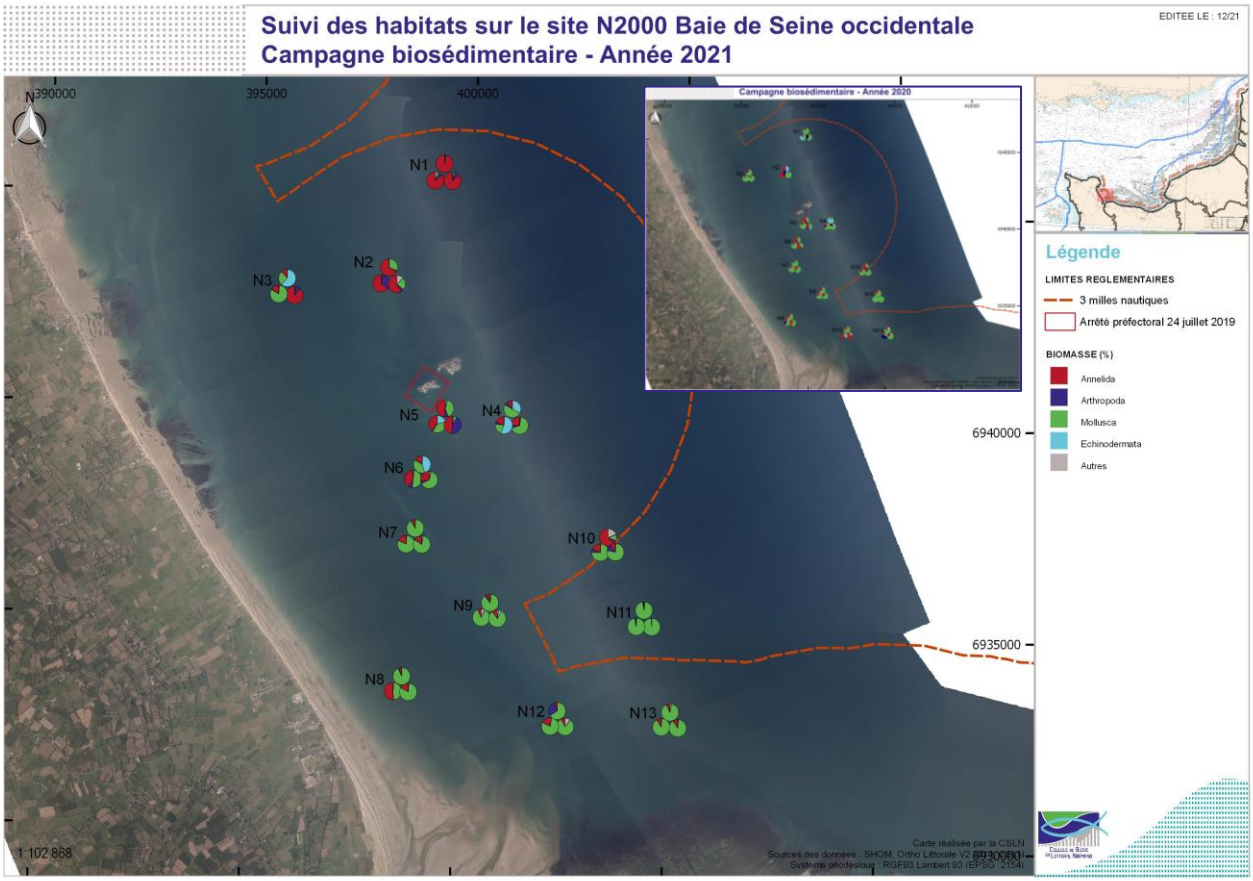


Figure 30 : Contribution de chaque phylum à la biomasse totale des biocénoses au cours de la campagne de février 2021 (en encadré : campagne de mai 2020).

A l'échelle du site d'étude, 9 espèces représentent 87% de la biomasse disponible en février 2021. Si 7 de ces espèces dominaient déjà les biomasses en mai 2020, deux nouvelles espèces ont vu leur contribution nettement augmenter au cours de l'année : les corbules *Varicobula gibba* et les couteaux *Phaxas pellucidus*. Parallèlement, les contributions des Annélides, *Nephtys spp.* et *Owenia fusiformis* ainsi que des spisules, *Spisula solida* et des mactres, *Mactra stultorum* ont diminué et représentent individuellement moins de 1% de la biomasse totale du site d'étude (2,3% au total contre 16,3% en 2020). Cependant, ce recul ne traduit une baisse de biomasse que dans le cas des deux espèces de Mollusques car les populations échantillonnées bien que plus denses sont composées d'individus juvéniles donc de plus petite taille ce qui peut s'expliquer par un échantillonnage plus tôt qu'en 2020. Cette année, la contribution des bivalves, *Donax vittatus* continue d'augmenter et atteint à l'échelle du site d'étude, 56% de la biomasse disponible et 94% de la biomasse disponible de la station N11.

Mai 2020 et Février 2021	Mai 2020	Février 2021
Donax vittatus	*Spisula solida*	*Varicorbula gibba*
Tritia reticulata	*Nephtys cirrosa*	*Phaxas pellucidus*
Nucula nitidosa	*Owenia fusiformis*	
Nucula hanleyi	*Mactra stultorum*	
Echinocardium cordatum	*Nephtys hombergii*	
Abra alba		
Spisula subtruncata		

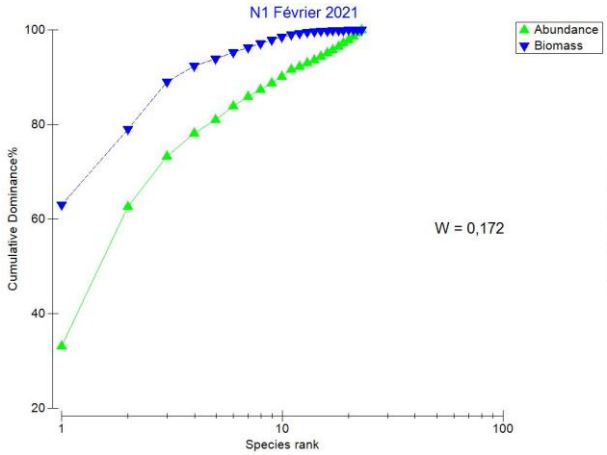
Figure 31 : Espèces et phylum représentant plus de 1% de la biomasse totale au cours des campagnes de mai 2020 et février 2021.

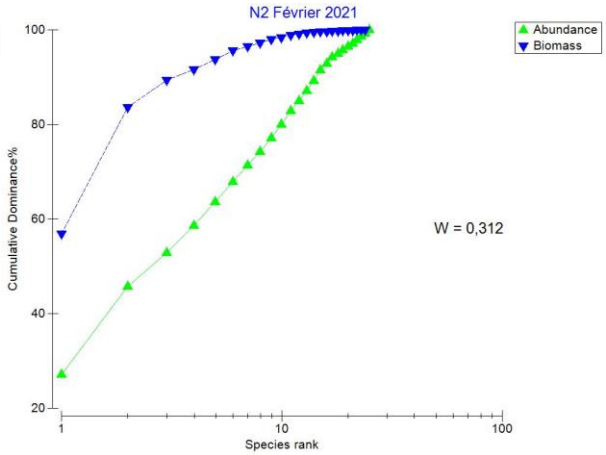
Développées par Warwick en 1986, les courbes ABC permettent de rendre compte d'une perturbation biologique ou physique. Cette méthode se base sur l'hypothèse qu'un régime de perturbations croissant entraîne une modification de la structure des peuplements qui deviennent graduellement

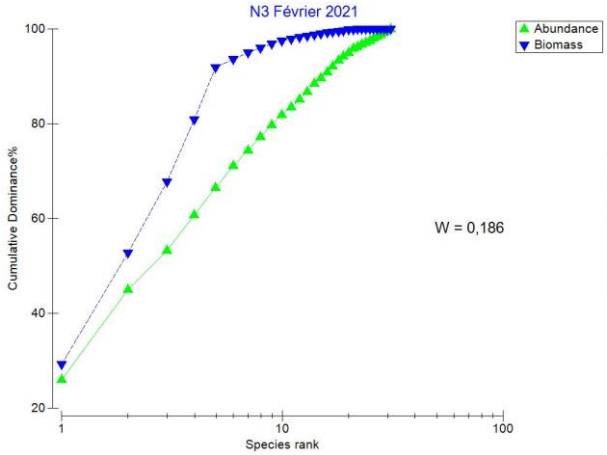
dominés par des espèces opportunistes de petite taille. La méthode ABC mesure cet effet en comparant la distribution en biomasse et en abondance dans chaque peuplement ou dans chaque zone. La représentation graphique des distributions de fréquences cumulées par ordre décroissant pour la biomasse ainsi que pour l'abondance peut donner lieu à trois situations.

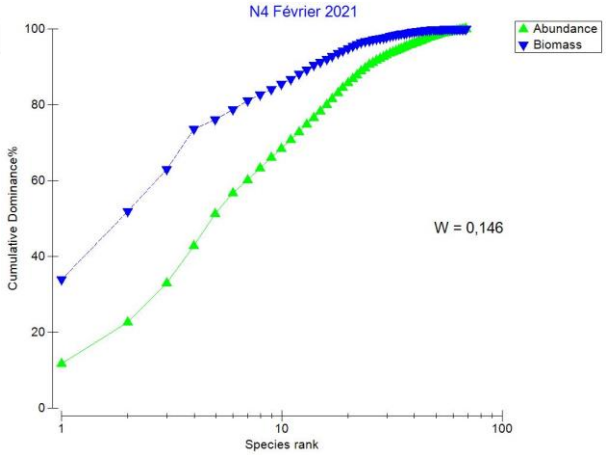
Lorsque l'écosystème n'est pas perturbé, en milieu sain, il est dominé par des espèces dont les individus sont peu nombreux mais de poids individuel élevé (espèces de stratégie k ; grosse taille, abondance modérée, durée de vie longue, croissance lente). La courbe de biomasse est alors plus élevée que la courbe d'abondance. C'est le cas des toutes les biocénoses du site d'étude cette année (12 stations en 2020). Ainsi, en février 2021, les compostions des biocénoses ne traduisent aucune pollution fortement marquée ou degré de perturbation en hausse et donc une situation intermédiaire.

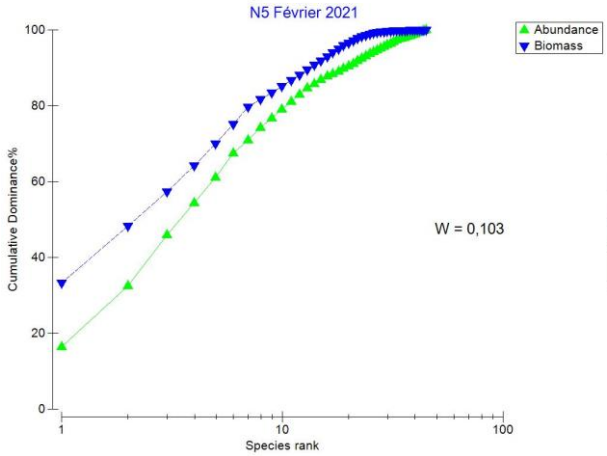
De plus, en février 2021, toutes les valeurs de l'indice de Clarke (W) sont positives, signe d'un écosystème faiblement perturbé, cependant, l'état du milieu s'est dégradé entre 2020 et 2021 au niveau de 77% des biocénoses comme le traduit les valeurs d'indice de Clarke en baisse.

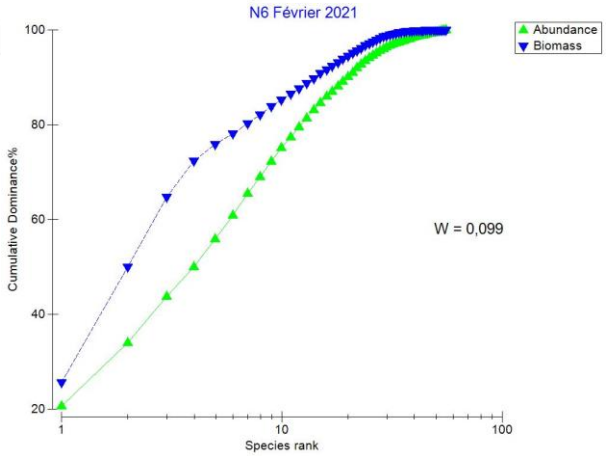

N1 Février 2021
Abundance
Biomass
Cumulative Dominance%
Species rank
W = 0,172

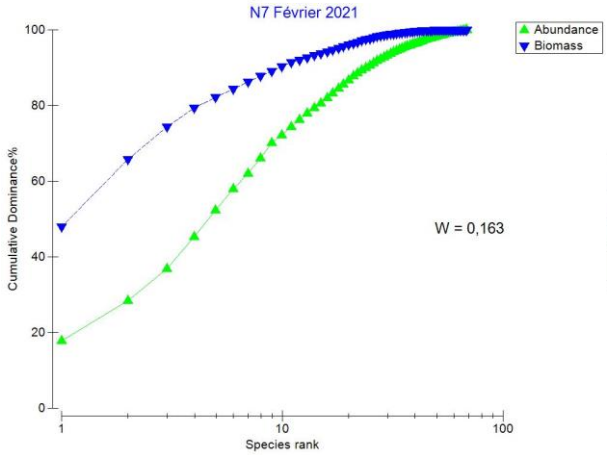

N2 Février 2021
Abundance
Biomass
Cumulative Dominance%
Species rank
W = 0,312

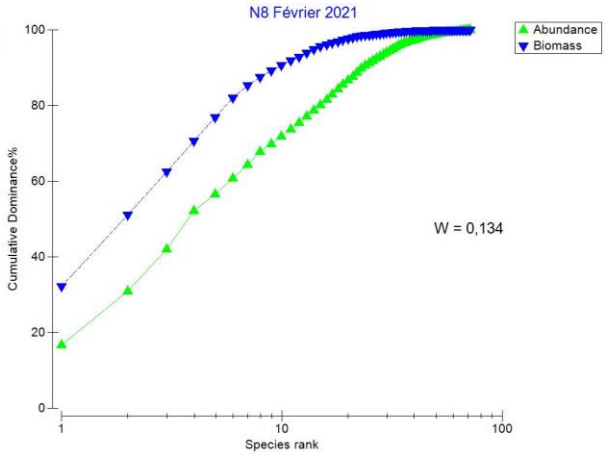

N3 Février 2021
Abundance
Biomass
Cumulative Dominance%
Species rank
W = 0,186


N4 Février 2021
Abundance
Biomass
Cumulative Dominance%
Species rank
W = 0,146


N5 Février 2021
Abundance
Biomass
Cumulative Dominance%
Species rank
W = 0,103


N6 Février 2021
Abundance
Biomass
Cumulative Dominance%
Species rank
W = 0,099


N7 Février 2021
Abundance
Biomass
Cumulative Dominance%
Species rank
W = 0,163


N8 Février 2021
Abundance
Biomass
Cumulative Dominance%
Species rank
W = 0,134

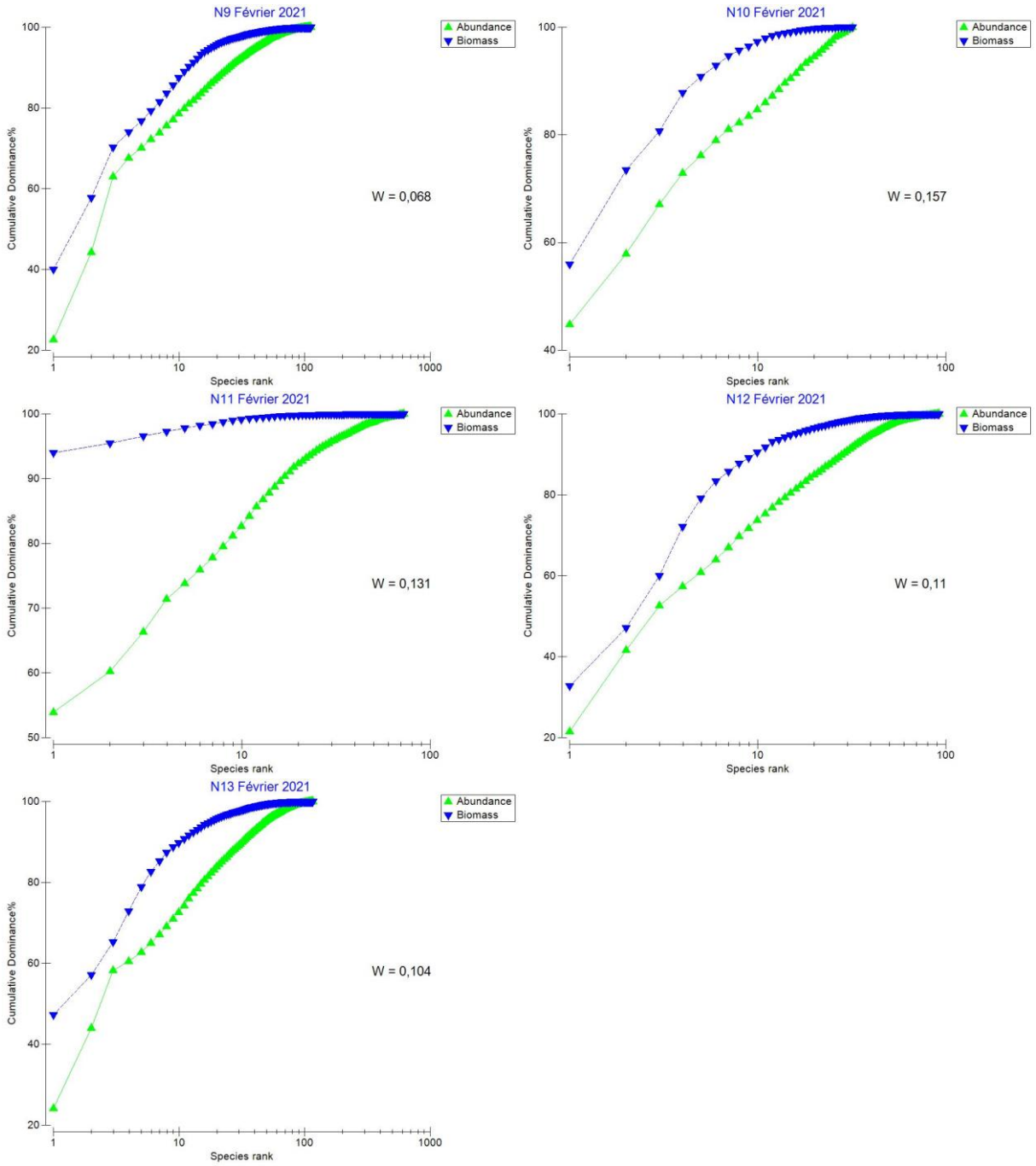


Figure 32 : Courbes de Comparaison Abondance/Biomasse – stations N1 à N13 – Campagne de février 2021.

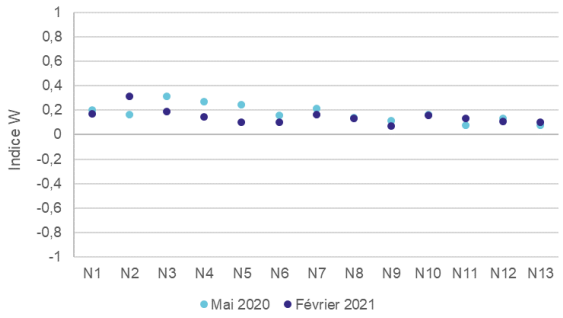


Figure 33 : Indice W de Clarke (1990) calculé par stations au cours des campagnes de mai 2020 et de février 2021.

La biomasse moyenne sur l'ensemble du site d'étude est de 19,4 ± 47,1 g/m² (5,1 ± 8,9 g/m² en mai 2020) avec une biomasse moyenne maximale atteinte au niveau de la station N11 (149,3 ± 111,3 g/m² contre 32,6 ± 15,4 g/m² en 2020 ; Figure 34) et une biomasse moyenne minimale observée au nord au niveau des stations N1 et N2 (0,5 ± 0,2 et 0,5 ± 0,4 g/m²). Les biomasses sont négligeables sur la majorité du site d'étude avec des biomasses moyennes inférieures à 5 g/m². Seules trois biocénoses présentent des biomasses notables, celles des stations N9, N11 et N13. Elles constituent 85% de la biomasse totale du site.

Entre mai 2020 et février 2021, les biomasses moyennes stationnelles se maintiennent sauf au niveau de trois stations où la hausse est très importante : i) la station N11 où la hausse très importante de biomasse découle de la croissance des individus de la population très dense du Mollusque, *Donax vittatus* car les effectifs sont en baisse ii) les stations N9 et N13 où les hausses de biomasse disponible s'expliquent par des effectifs de Mollusques (corbules, *Abra alba*, nasses, spisules) en hausse cette année.

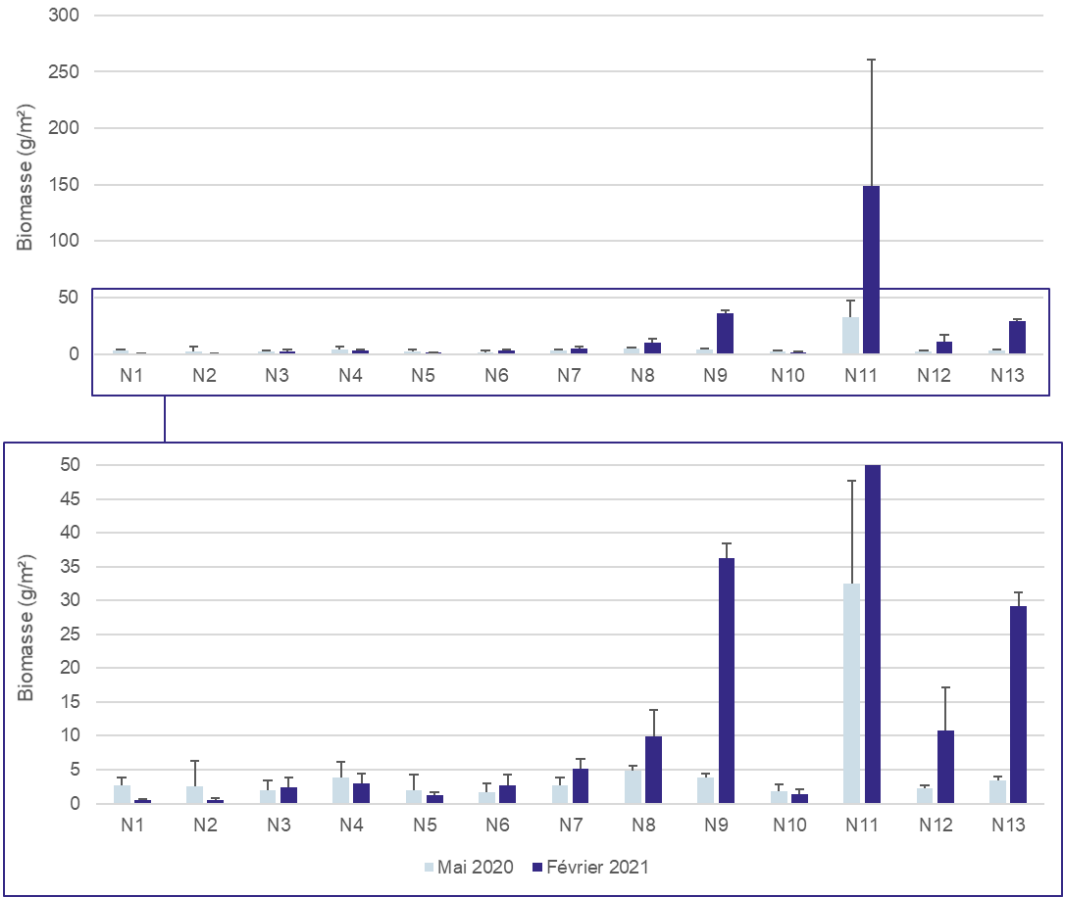


Figure 34 : Biomasse moyenne (g/m² ± écart type) des biocénoses au cours des campagnes de mai 2020 et de février 2021.

En février 2021, la répartition spatiale des biomasses est identique aux autres années et paramètres biologiques avec les biocénoses à plus fortes biomasses localisées au débouché de la baie des Veys avec des stocks très importants au niveau des stations N9, N11 et N13, cette année. Les biomasses les plus faibles sont quant à elles retrouvées au niveau des fonds au nord du site d'étude (stations N1, N2, N3) ainsi qu'au large au sud-est (N10).

D'un point de vue stationnel, les biomasses découlent :

- des populations de *Nephtys cirrosa* au nord ;
- des populations denses de nasses au sud des îles Saint-Marcouf ;

- des populations denses du Mollusque, *Abra alba* et en patch, de celles de *Donax vittatus* et *Varicorbula gibba* au débouché de la Baie des Veys.

Cependant, d'autres caractéristiques sont à noter comme :

- les biomasses localement importantes des populations d'oursins, *Echinocardium cordatum,* espèce présentant une sensibilité modérée à l'abrasion et à la perturbation physique des fonds (stations N3, N4 et N6) ;
- le gisement notable de spisules sur l'ensemble du site.

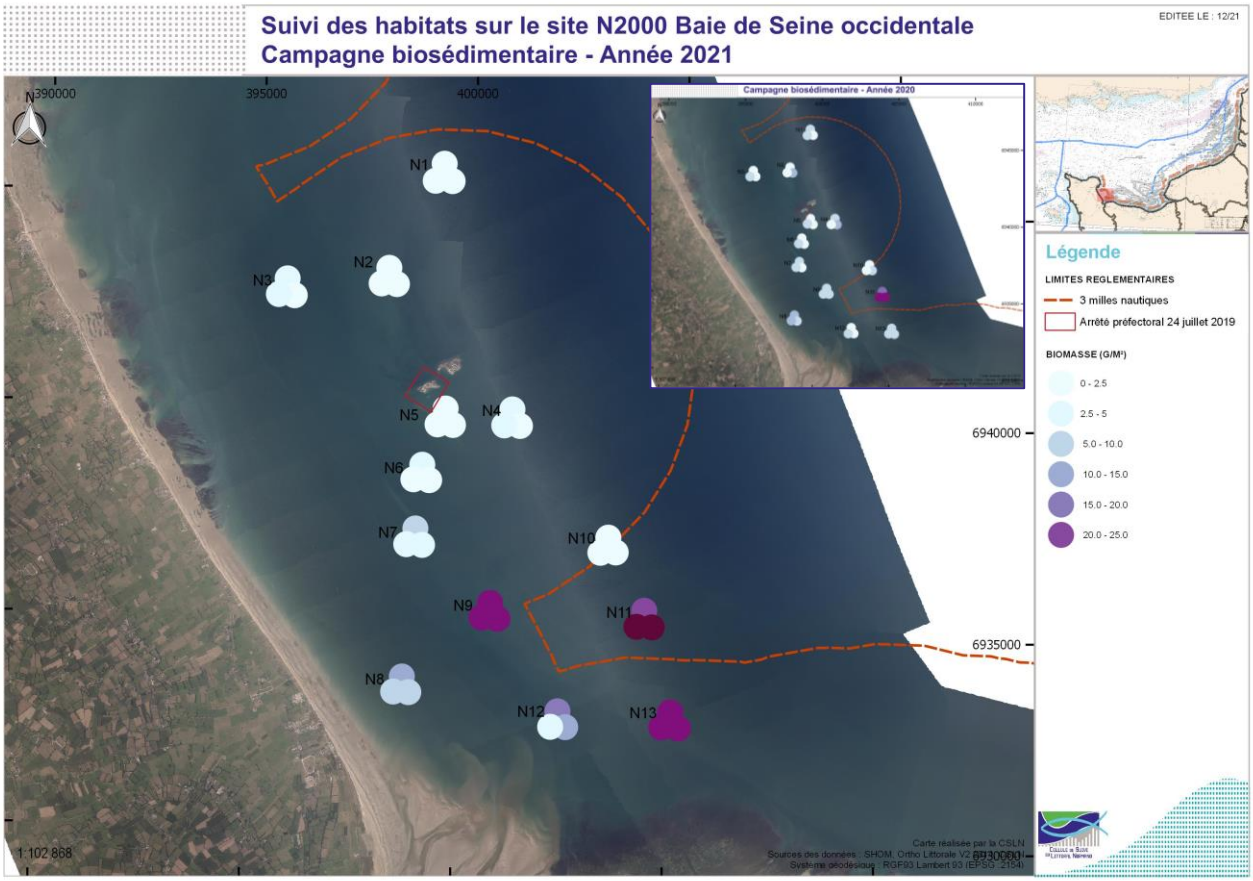


Figure 35 : Biomasse totale des biocénoses au cours de la campagne de février 2021 (en encadré : campagne de mai 2020).

3.3.4 Etat écologique

3.3.4.1 Indice de diversité (Shannon)

En février 2021, selon les équivalences entre les valeurs de l'indice de Shannon et les différents états écologiques définis par la Directive Cadre sur l'Eau (Vincent *et al*., 2002), l'état écologique du site d'étude est bon à très bon avec 54% des biocénoses en bon état écologique et 38% en très bon état écologique (Figure 38). Les valeurs d'indices ont diminué cette année sur 61,5% du site d'étude. Les plus fortes baisses sont mesurées aux stations N3, N5, N6 et N9 en réponse à des populations qui dominent les effectifs et déséquilibrent les biocénoses à savoir celles de *Nephtys cirrosa* et *Bathyporeia spp*. à la station N3 à faibles effectifs, celles d'*Acrocnida brachiata* associés aux amphipodes à la station N4 et à celles de *Chaetozone christiei* à la station N6 et à la prolifération des populations d'*Abra alba*, *Galathowenia oculata* et Maldanidae à la station N9. Néanmoins, au niveau des stations N2, N11 et N8, l'état écologique s'améliore passant de moyen à bon et de bon à très bon, le développement de populations denses ayant équilibré les biocénoses dominées jusqu'alors par une ou deux espèces.

3.3.4.2 Groupes écologiques

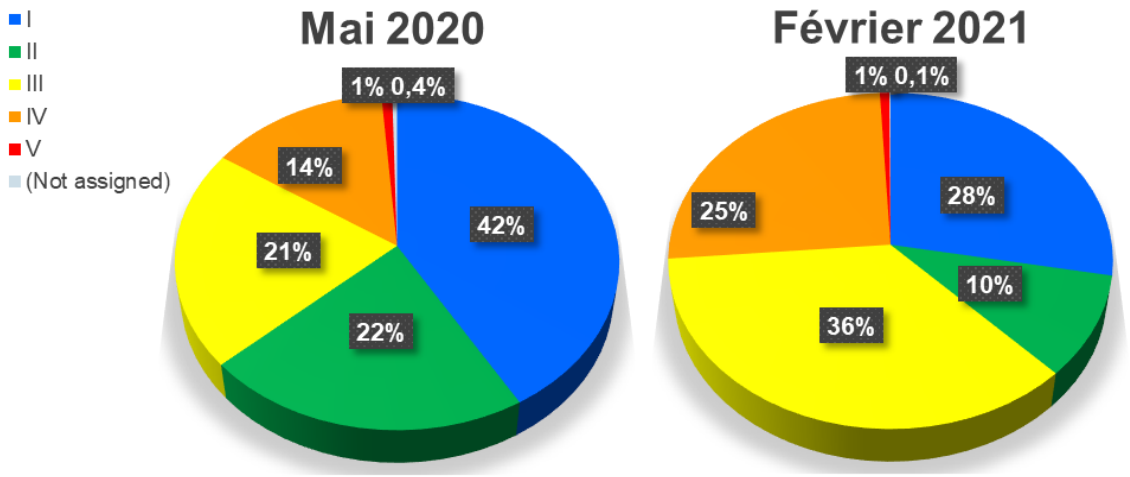


Figure 36 : Contribution relative (%) de l'abondance des différents groupes écologiques au sein des biocénoses au cours des campagnes de mai 2020 et de février 2021.

Les peuplements d'espèces tolérantes (GE III) et opportunistes de second ordre à cycle de vie court (GE IV) dominent cette année les effectifs des biocénoses du site d'étude (Figure 36) et constituent près de ¾ des individus échantillonnés. Les contributions des espèces indifférentes à l'enrichissement (G2) et à moindre mesure, des espèces sensibles ont par conséquent nettement diminué.

Cependant, bien que la contribution des espèces sensibles présentes en milieu non pollué soit en baisse, ce n'est pas en réponse à une perte d'effectifs, les densités ayant augmenté. Mais, ces densifications n'ont pas été suffisantes pour compenser la prolifération des espèces tolérantes et opportunistes.

Au niveau stationnel, les espèces sensibles (GE I ; *Bathyporeia spp*., *Acrocnida brachiata*) et indifférentes à un enrichissement (GEII ; *Nephtys cirrosa*) dominent les effectifs du nord du site d'étude (stations N1 à N5) tandis que les biocénoses du sud du site d'étude (stations N6 à N9 ; N12 à N13) sont dominées par les espèces tolérantes à l'excès de matière organique (GEIII ; *Abra alba*, *Galathowenia oculata*, Nemertea) et opportunistes de second ordre (GEIV ; *Varicobula gibba*, *Caulleriella alata*, *Chaetozone christiei*). Localement, des taches de populations d'espèces sensibles

et indifférentes sont observées au niveau des stations N10 (*Gastrosaccus sanctus*), N11 (*Donax vittatus*, *Acrocnida brachiata*) et N8 (*Nucula nitidosa*, *Acrocnida brachiata*).

Par rapport à mai 2020, les contributions stationnelles des espèces sensibles ont progressé sur la partie nord du site d'étude et au niveau de la station N8.

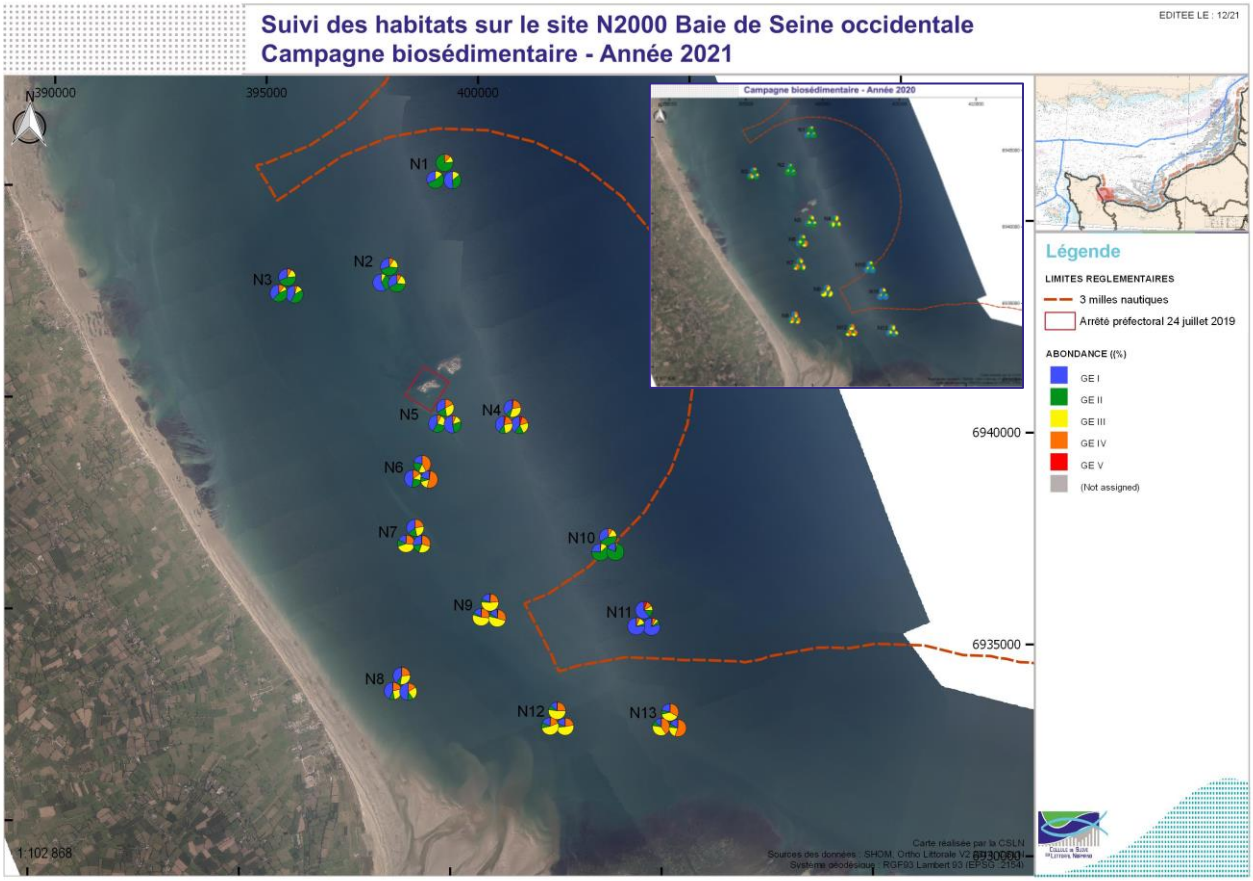


Figure 37 : Contribution de chaque groupe écologique à l'abondance totale des biocénoses au cours de la campagne de février 2021 (en encadré : campagne de mai 2020).

3.3.4.3 BQI

Avec des valeurs de l'indice BQI relativement fortes, les biocénoses témoignent d'un bon état écologique général du site d'étude (Figure 38) avec 77% des biocénoses en très bon état écologique selon les normes DCE et 23% en bon état écologique selon les normes DCE. Cette année, aucun secteur du site d'étude n'est modérément pollué et en état écologique moyen.

3.3.4.4 AMBI et M-AMBI

Selon les normes DCE appliquées à l'indice AMBI, le site d'étude est en bon état écologique en mai 2021 comme cela est habituellement observé depuis le début du suivi (Figure 38). Aucune biocénose ne ressort en état écologique moyen, signe d'une pollution modérée et la biocénose de la station N11 traduit un très bon état écologique du milieu en raison d'une très forte densité d'espèces sensibles (groupe écologique I).

Comme toutes les conditions nécessaires ne sont pas remplies, l'indice M-AMBI est fourni à titre d'indication et pour comparaison. Les résultats ne peuvent en aucun cas être discutés ou exploités en termes d'atteinte ou de non-atteinte des objectifs de la Directive Cadre sur l'Eau. En 2021, le milieu est plus perturbé au niveau des stations N1, N2, N6, N10 et N11 avec des valeurs d'indices plus basses.

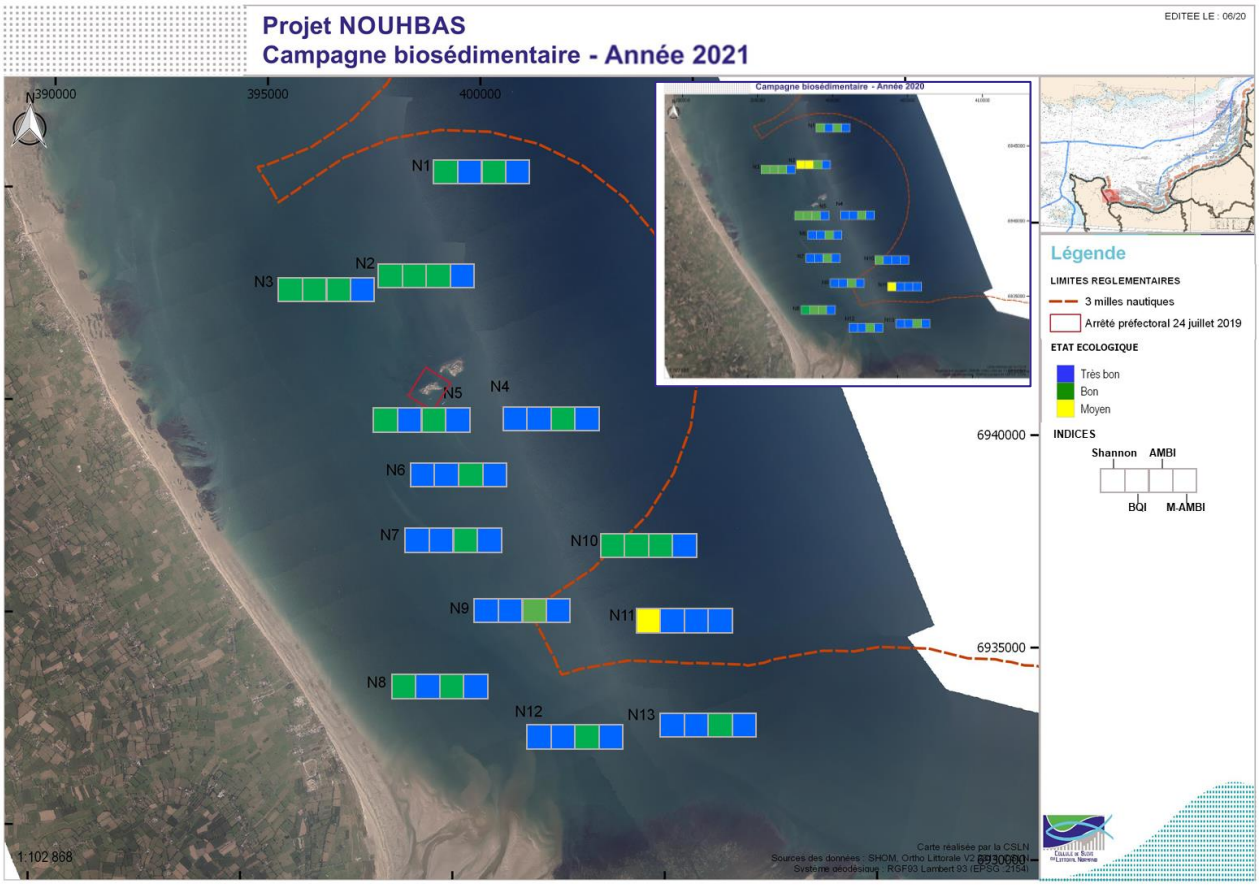


Figure 38 : Etat écologique des biocénoses suivant l'indice de Shannon, BQI, AMBI et M-AMBI au cours de la campagne de février 2021 (en encadré : campagne de mai 2020).

D'une manière globale, en février 2021, l'état écologique de la masse d'eau côtière du site d'étude, d'après les indices décrits, est bon à très bon avec une perturbation plus marquée au nord et au niveau de la station N11 et ce, comme depuis le début du suivi.

4. Comparaison interannuelle

4.1 NATURE SUPERFICIELLE DES FONDS

La classification ascendante hiérarchique réalisée sur les données granulométriques des cinq campagnes de suivi met en évidence une certaine stabilité des fonds, les changements étant limités à quelques sous-stations au sud des îles Saint-Marcouf et au large au niveau de la station N11 (Figure 39). La bathymétrie apparait comme le facteur structurant dominant. En dehors de ça, la classe 1 se caractérise par des teneurs plus importantes en sables moyens et grossiers, la classe 2 par celles en sables moyens et la classe 3 par des teneurs plus importantes en sables fins, très fins et silts et argiles.

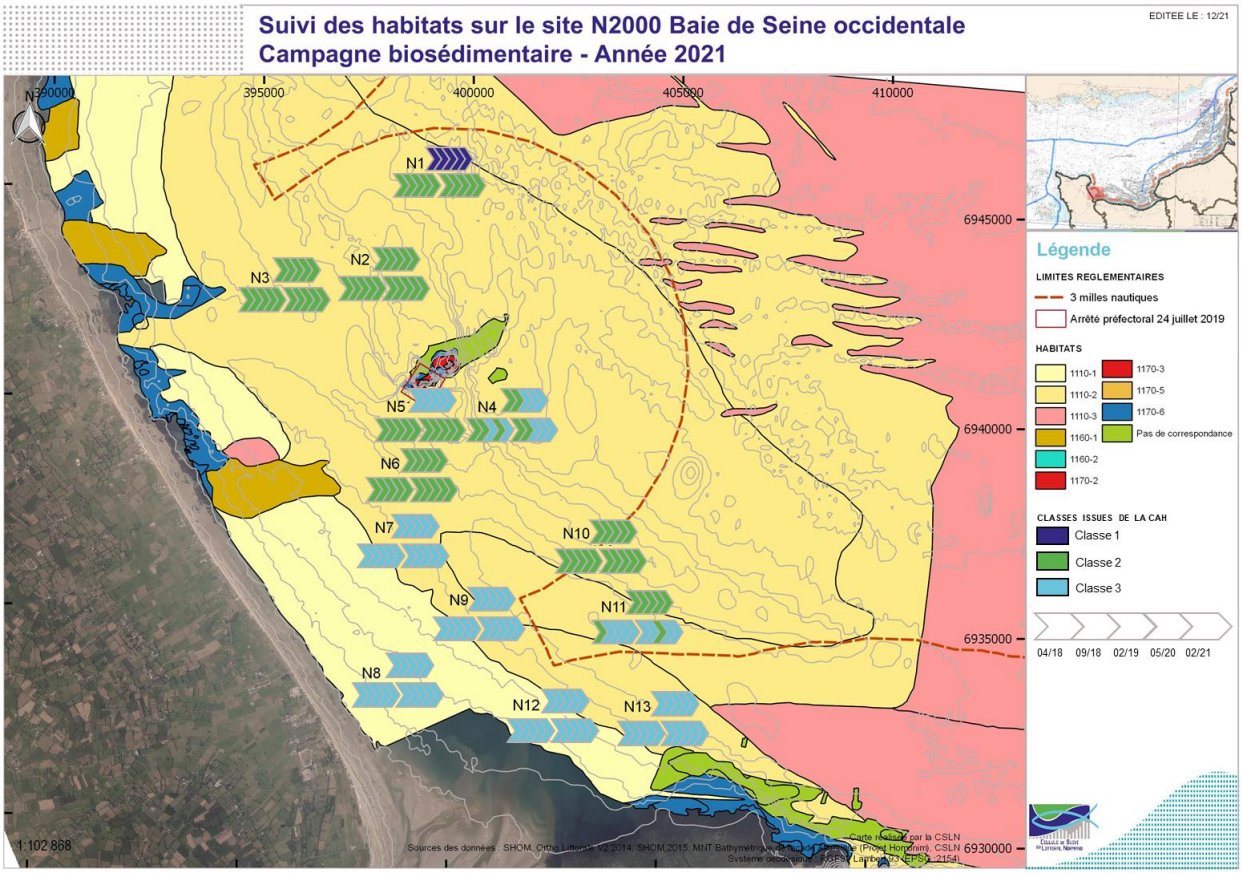


Figure 39 : Répartition des classes issues de la classification ascendante hiérarchique réalisée à partir des données granulométriques transformées des campagnes d'avril et septembre 2018, février 2019, mai 2020 et février 2021 (log(x+1) ; distance euclidienne, regroupement agglomératif complet).

L'ACP réalisée sur les données granulométriques et bathymétriques complète l'analyse et met en évidence que l'axe 1 restitue 52% de la variance totale avec les sables très fins et les sables moyens comme facteurs structurants (corrélation de 30% et 32% ; Figure 40). Les variables les mieux corrélées à l'axe 2 sont les sables grossiers (35%) et les sables très grossiers (19%) en opposition avec les sables fins (17%).

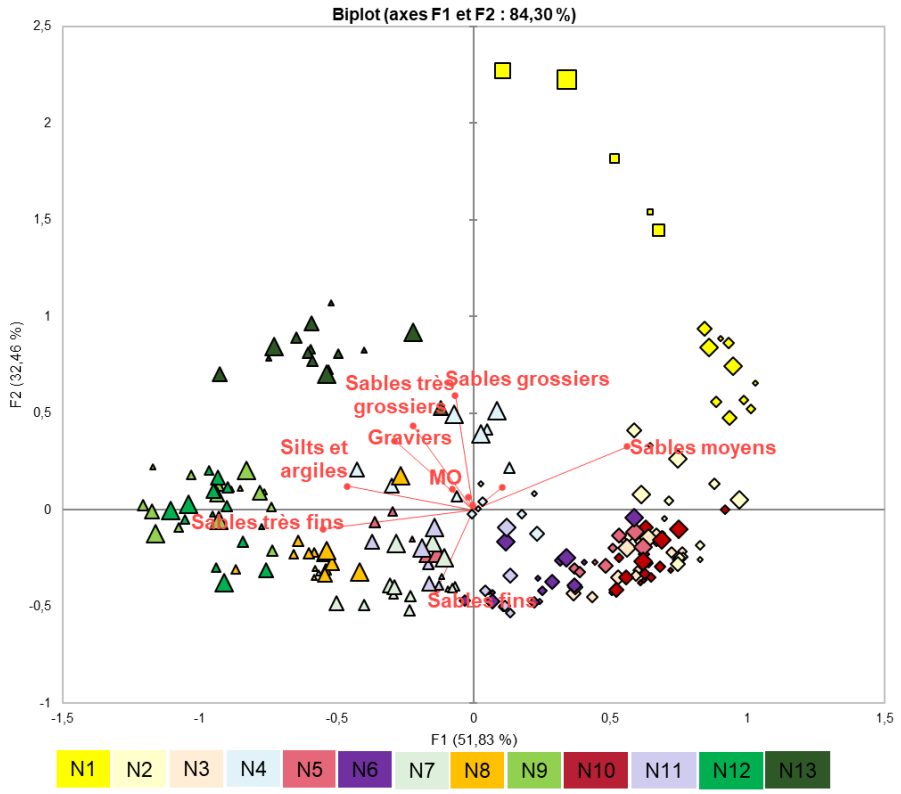


Figure 40 : ACP réalisée sur les données granulométriques mesurées lors des campagnes de 2018, 2019, 2020 et 2021 et représentation des classes issues de la classification ascendante hiérarchique (classe 1, carré ; classe 2, losange ; classe 3, triangle ; taille des marqueurs : campagnes de 2018 à 2021).

4.1 PARAMETRES BIOLOGIQUES

Les 5 campagnes et les 4 années de suivi représentent 318 taxons, 88325 individus et 409 grammes PSLC.

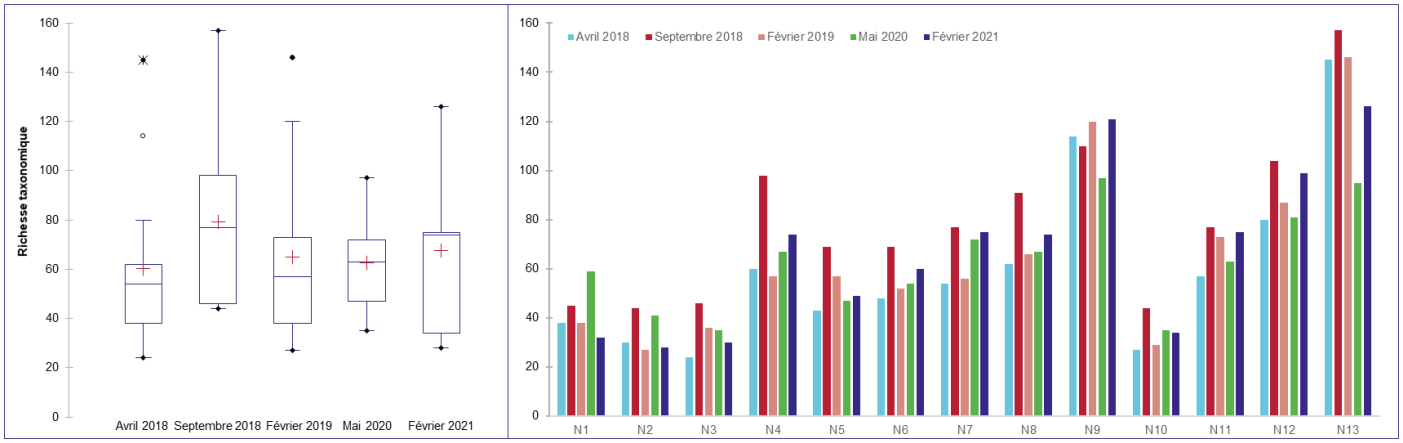


Figure 41 : Richesse taxonomique par station au cours des cinq campagnes réalisées de 2018 à 2021 sur le site d'étude (gauche ; différences significatives test KW / Conover-Iman ; α = 0,05). Richesse spécifique totale par station et par campagne (droite).

Sur 318 taxons, près de la moitié ont été retrouvés à toutes les campagnes et ¼ n'ont été observés qu'une seule fois. La richesse spécifique stationnelle ne présente pas de différence significative au cours des 4 années et la distribution spatiale est identique au cours de ces 4 années (Figure 41). La richesse spécifique stationnelle plus élevée en septembre 2018 s'explique par la saisonnalité. En effet,

la fin d'été correspond à l'optimum des peuplements et donc aux conditions maximales des paramètres biologiques après les recrutements.

Au sein des principaux phylum représentés sur le site, les peuplements d'Arthropodes ont été significativement plus riches en septembre 2018 et ceux de Mollusques et d'Echinodermes sont plus diversifiés à l'issue de la dernière campagne.

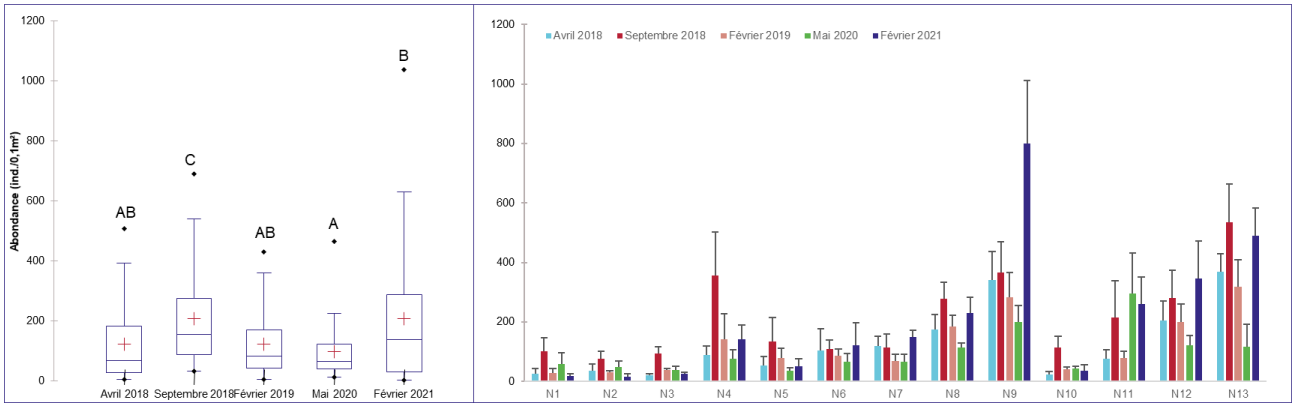


Figure 42 : Abondance (ind./0,1m²) au cours des cinq campagnes réalisées de 2018 à 2021 sur le site d'étude (gauche ; différences significatives test KW / Conover-Iman ; α = 0,05). Abondance moyenne (ind./0,1m²) par station et par campagne (droite).

A l'issue des cinq campagnes (Figure 42), les analyses mettent en évidence des abondances significativement plus élevées en septembre 2018 et en février 2021. Ainsi, à l'issue de la dernière campagne, les abondances sont de nouveau en hausse. Les abondances moyennes sont de 113 ± 106 ind./0,1m² en avril 2018-février 2019-mai 2020 à 208 ± 154 ind./0,1m² en septembre 2018 et 207 ± 234 ind./0,1m² en février 2021. Mais, il convient de préciser que ces hausses proviennent en partie de proliférations très localisées (stations N4 ou N9).

L'étude de l'évolution des abondances par phylum permet de compléter ces premiers résultats (Figure 43).

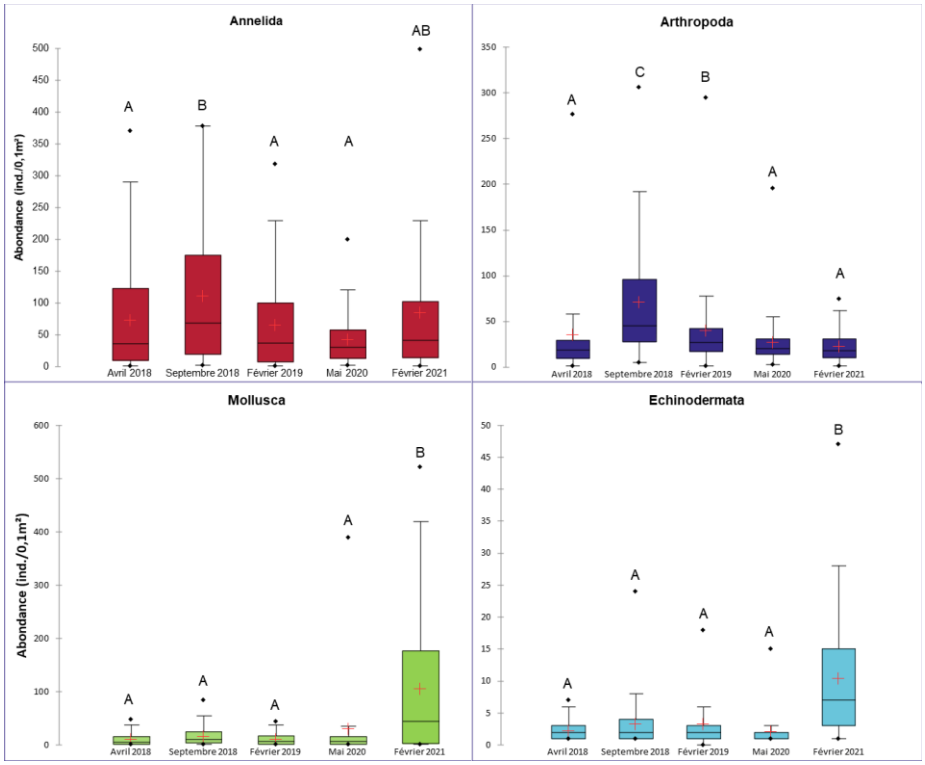


Figure 43 : Abondance (ind./0,1m²) au cours des cinq campagnes réalisées de 2018 à 2021 sur le site d'étude pour les quatre principaux phyla (différences significatives test KW / Conover-Iman ; α < 0,05).

Ainsi, il apparait que la hausse générale de l'abondance moyenne en septembre 2018 semble découler principalement de celles des Annélides et des Arthropodes tandis que celle de février 2021 semble provenir préférentiellement des Mollusques et Echinodermes.
En effet, les abondances d'Annélides sont significativement plus élevées en septembre 2018, seule campagne en condition de fin d'été donc maximales en termes d'effectifs (moyenne de 111 ± 104 ind./0,1m²), et à moindre mesure en février 2021 (85 ± 105 ind./0,1m²). Chez les Arthropodes, c'est également en septembre 2018 que la différence significative d'abondance est observée (moyenne de 71 ± 63 ind./0,1m² contre 22 ± 16 ind./0,1m² à l'issue du suivi).
Les abondances moyennes de Mollusques sont quant à elles plus importantes en 2021 et cette variation d'abondance est très significative (KW p-value < 0,0001 ; α < 0,05). Cependant, la variabilité est très importante car la plupart des individus ne proviennent que d'une ou deux espèces sur une ou deux stations (*Donax vittatus, Varicorbula gibba*…).

L'évolution des abondances numériques est décrite pour les espèces dominantes (7 premiers rangs, 42% des effectifs totaux à l'échelle des quatre années de suivi).
Au regard des fréquences d'abondances, un changement s'est produit au fil des cinq campagnes d'échantillonnage (Figure 44). En effet, de 2018 à 2019, les espèces à plus fortes contributions sont les Annélides, *Chaetozone christiei* et les Amphipodes, *Urothoe elegans* et *Bathyporeia elegans*. Puis, leurs contributions déclinent et en 2020 puis en 2021, la répartition des abondances est différente avec comme espèces dominantes les Mollusques, *Donax vittatus*, *Abra alba* et *Varicorbula gibba* dont les contributions étaient inférieures à 2% jusqu'alors pour *Abra alba* et à 1% pour les corbules et les donaces.

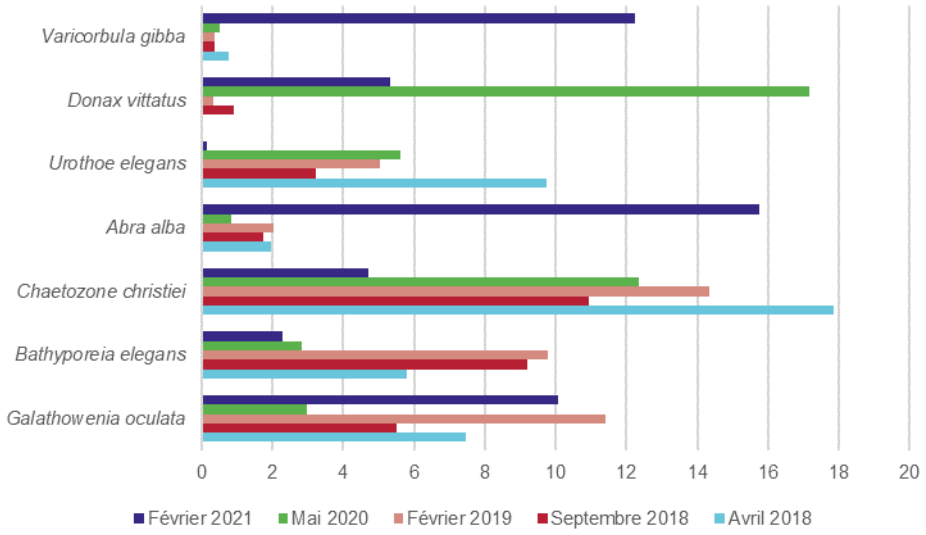
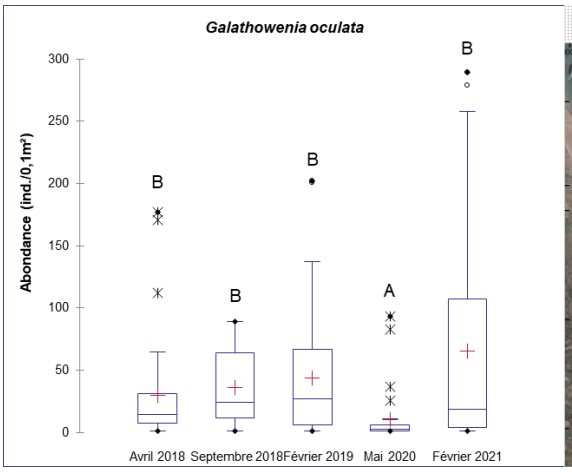
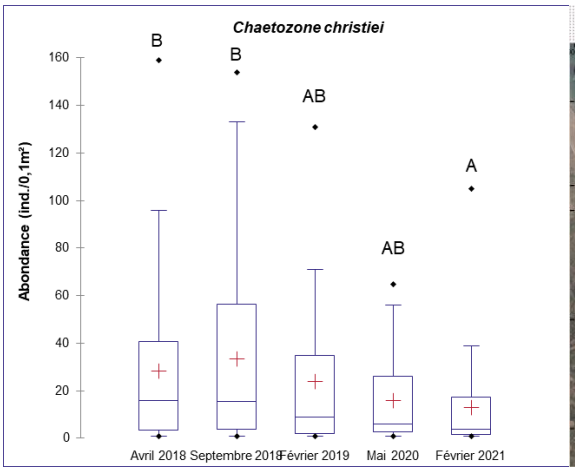


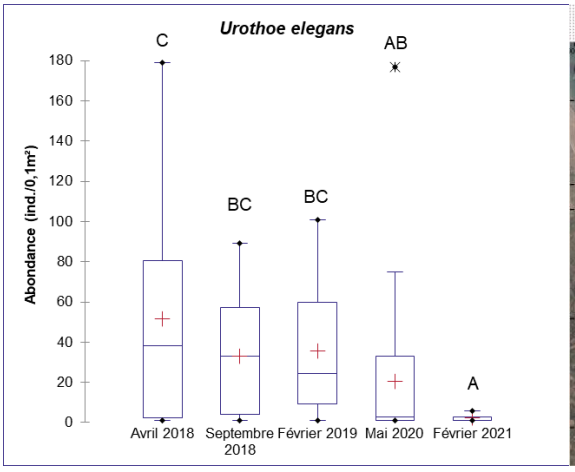
Figure 44 : Contribution (%) des abondances d'espèces à l'abondance totale au cours des cinq campagnes réalisées de 2018 à 2021 sur le site d'étude.


Galathowenia oculata
Abondance (ind./0,1m²)
300
250
200
150
100
50
0
B
B
B
A
B
Avril 2018
Septembre 2018
Février 2019
Mai 2020
Février 2021

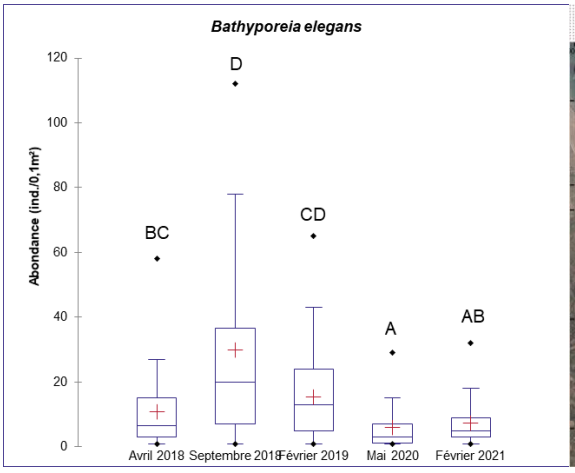

Suivi des habitats sur le site N2000 Baie de Seine occidentale
2018 - 2021
Légende

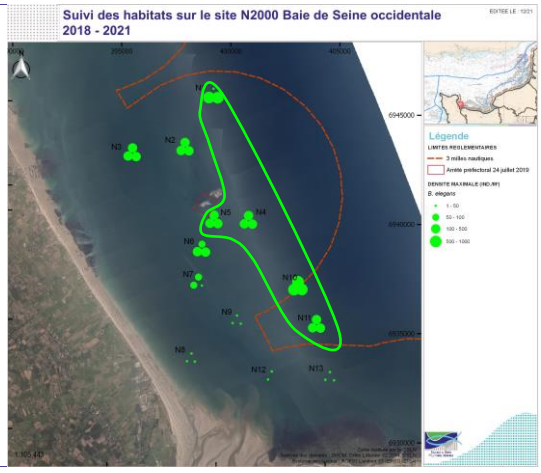

Chaetozone christiei
Abondance (ind./0,1m²)
160
140
120
100
80
60
40
20
0
B
B
AB
AB
A
Avril 2018
Septembre 2018
Février 2019
Mai 2020
Février 2021


Suivi des habitats sur le site N2000 Baie de Seine occidentale
2018 - 2021
Légende


Urothoe elegans
Abondance (ind./0,1m²)
180
160
140
120
100
80
60
40
20
0
C
BC
BC
AB
A
Avril 2018
Septembre 2018
Février 2019
Mai 2020
Février 2021


Suivi des habitats sur le site N2000 Baie de Seine occidentale
2018 - 2021
Légende


Bathyporeia elegans
Abondance (ind./0,1m²)
120
100
80
60
40
20
0
BC
D
CD
A
AB
Avril 2018
Septembre 2018
Février 2019
Mai 2020
Février 2021


Suivi des habitats sur le site N2000 Baie de Seine occidentale
2018 - 2021
Légende

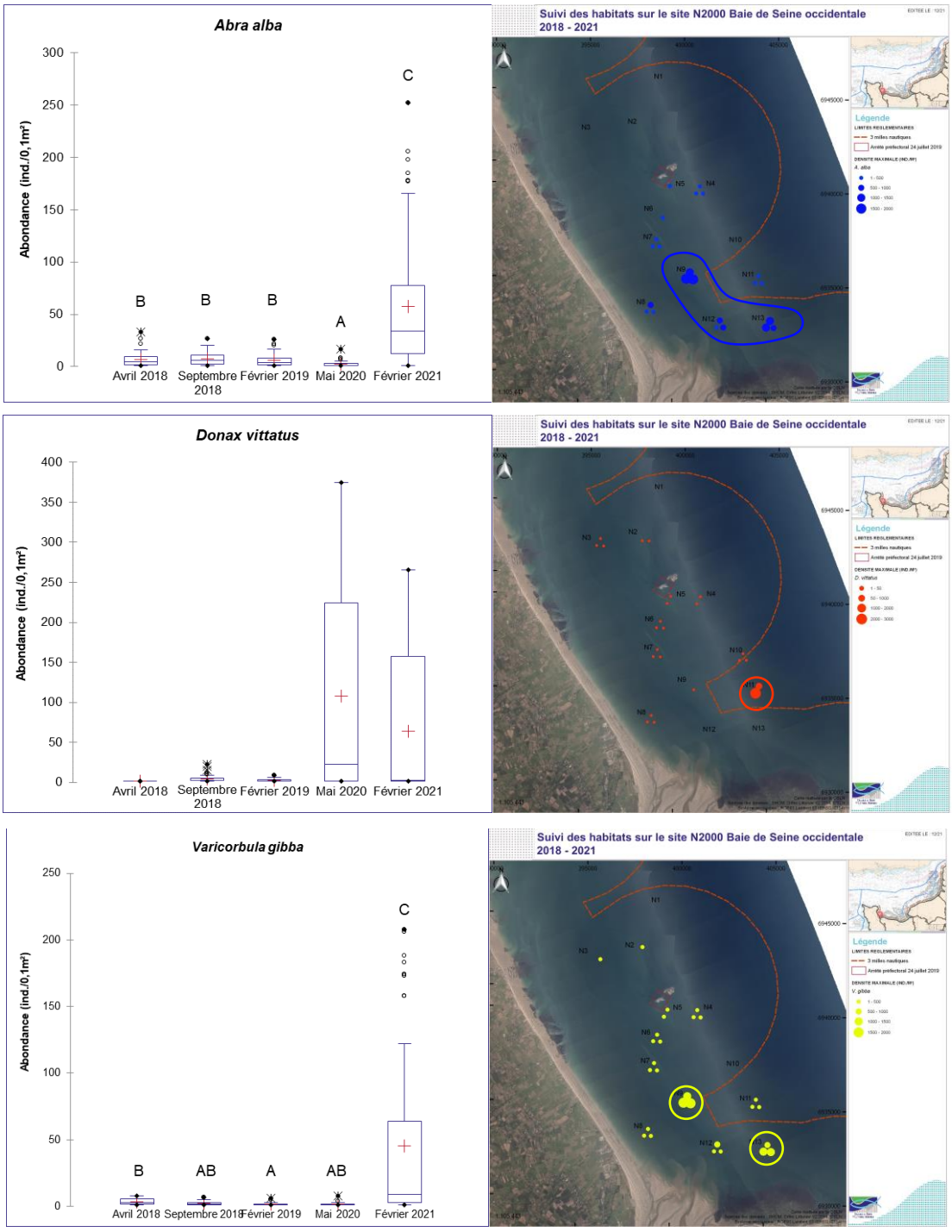


Figure 45 : Abondance (ind./0,1m²) des principales espèces dominantes au cours des cinq campagnes réalisées de 2018 à 2021 sur le site d'étude (différences significatives test KW / Conover-Iman ; α < 0,05 ; gauche) ; densité maximale pour la période 2018-2021 (ind./m² ; droite) et tache de populations (cercles).

En résumé, concernant les espèces occupant les 7 premiers rangs en termes d'effectifs sur les 4 années, il apparait la population de *Galathowenia oculata* a subi une diminution d'effectifs importante et significative en mai 2020 avec 10 ± 22 ind./0,1m² (KW p-value < 0,0001 ; α < 0,05). L'aire maximale de distribution de cette espèce englobe tout le sud du site d'étude avec une localisation préférentielle au niveau des stations les plus sud (stations N9, N12, N13). En ce qui concerne la population de *Chaetozone christiei*, les effectifs sont significativement en baisse sur les 4 dernières campagnes. L'aire maximale de distribution de cette espèce englobe tout le site d'étude avec une localisation préférentielle au niveau des stations les plus sud (stations N8 et N12).

En ce qui concerne les populations d'Amphipodes, les effectifs mesurés à l'issue de la dernière campagne sont très significativement en baisse (KW p-value < 0,0001 ; α < 0,05). Les populations de *Bathyporeia elegans* restent préférentiellement cantonnées au large (ligne N1-N11) tandis que les taches de population d'*Urothoe elegans* sont présentes au sud (stations N9 et N13).

En ce qui concerne les populations dominantes de Mollusques, leur densification est significative lors de la dernière campagne (KW p-value < 0,0001 ; α < 0,05), hormis pour *Donax vittatus* en raison du trop fort écart-type (tache d'individu concentrée sur une station). Leur aire maximale de distribution concerne une majorité du site d'étude mais les populations sont majoritairement présentes au sud avec des taches très concentrées en ce qui concerne les donaces (station N11) et les corbules (stations N9 et N13). Ces variations d'abondance au sein des populations de Mollusques restent cependant naturelles et s'expliquent par des conditions favorables lors du recrutement et de la dérive larvaire ce qui a permis une colonisation massive du site d'étude qui va perdurer le temps de la durée de vie de la cohorte. Des pics de densités similaires ont été observés de façon concomitante sur d'autres sites en Normandie.

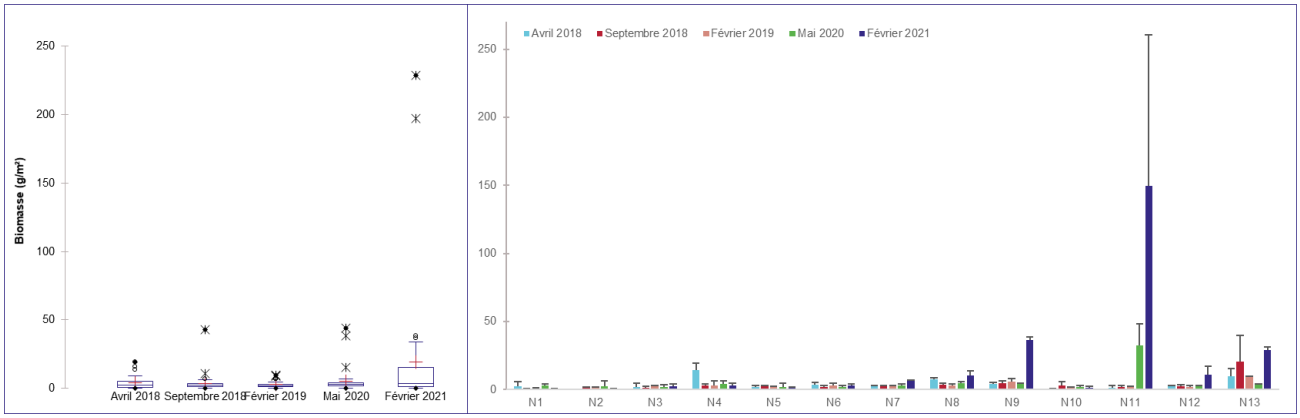


Figure 46 : Biomasse (g/ m²) au cours des cinq campagnes réalisées de 2018 à 2021 sur le site d'étude (gauche ; différences significatives test KW / Conover-Iman ; α = 0,05). Abondance moyenne (ind./0,1m²) par station et par campagne (droite).

A l'issue des cinq campagnes (Figure 46), les analyses ne mettent en évidence aucune tendance significative concernant les biomasses et ce, malgré l'augmentation mesurée en février 2021. Les biomasses moyennes sont passées de 3,9 ± 6,1 g/m² en avril 2018-février 2019-mai 2020 à 19,5 ± 47,1 g/m² en février 2021. Cette variation de biomasse n'est pas significative en raison de la variabilité très importante, l'essentiel du stock du site d'étude découle de taches de populations présentes sur une à trois stations (N11 ; N9 et N13).

4.2 EVOLUTION DES ASSEMBLAGES FAUNISTIQUES

Une classification ascendante hiérarchique a été réalisée à partir de la matrice des abondances des espèces des sous-stations de la zone d'étude des campagnes de 2018, 2019, 2020 et 2021 (distance de Bray-Curtis, données transformées par fourth root).

A l'issue de cette analyse, quatre groupes sont identifiés à un niveau de coupure de 30% (Figure 47) et un groupe se scinde en deux au seuil de similarité de 38%, néanmoins, ce niveau de coupure traduit une importante similarité entre les stations.

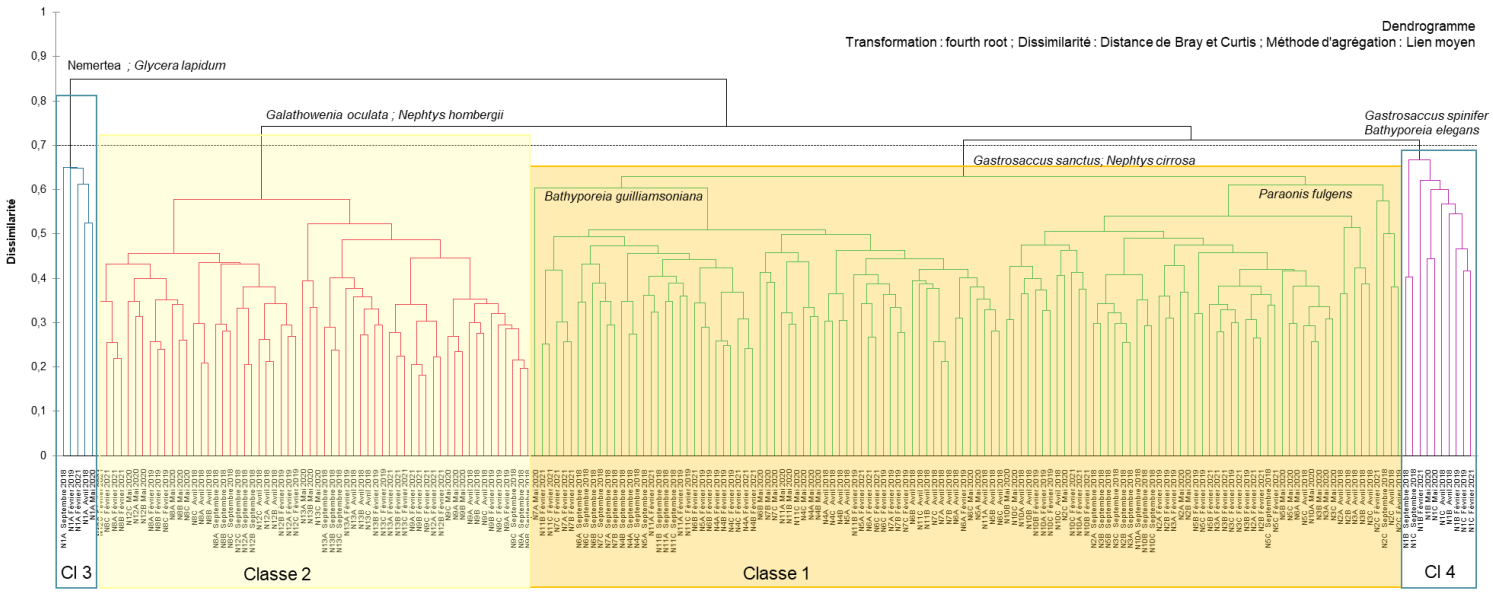


Figure 47 : Classification ascendante hiérarchique (CAH) réalisée à partir de la matrice de la matrice de similarité (distance de Bray-Curtis, données transformées par fourth root) entre les sous-stations des campagnes de 2018, 2019, 2020 et 2021.

A l'issue des cinq campagnes biosédimentaires menées sur le site d'étude, il apparait clairement que la distinction entre groupes est majoritairement spatiale et non temporelle.

Les biocénoses du nord du site d'étude (station N1) sont isolées par l'analyse ce qui s'explique par leurs faibles paramètres biologiques et par la nature des fonds composés en majorité de sables grossiers et très grossiers. Les espèces indicatrices sont les Nemertes et l'Annélide, *Glycera lapidum* pour la sous-station A (classe 3) et les Arthropodes, *Bathyporeia elegans* et *Gastrosaccus spinifer* au niveau des sous-stations B et C (classe 4). Ces populations d'Arthropodes dominent les abondances des quatre années de suivi associés aux Annélides, *Nephtys cirrosa* et *Polygordius appendiculatus.*
Toute la partie médiane du site est regroupée par la CAH (classe 1) avec deux sous-assemblages qui se séparent à un seuil de similarité plus haut (38%) avec les stations N2, N3 et N10 qui se détachent des stations N4, N7 et N11. Les biocénoses des stations N5 et N6 fluctuent selon les campagnes entre ces deux sous-assemblages. Les paramètres biologiques de ces biocénoses sont à des niveaux moyens à l'échelle du site, ceux du sous-assemblage 1 étant plus faibles et proches de ceux de la station N1. Les paramètres biologiques du sous-assemblage 2 sont deux fois plus élevés en moyenne. Les sables fins dominent les fonds de ce secteur associés aux sables moyens au niveau des stations du sous-assemblage 1. Les espèces indicatrices de la classe 1 sont l'Annélide *Nephtys cirrosa* et l'Arthropode, *Gastrosaccus sanctus* ainsi que l'Annélide *Paraonis fulgens* pour le sous-assemblage 1 et l'Amphipode, *Bathyporeia guilliamsoniana* pour le sous-assemblage 2. Les populations les plus abondantes sont celles des Amphipodes *Bathyporeia spp*., du Mollusque *Donax vittatus*, de l'Annélide polychète*, Chaetozone christiei* et *Nephtys cirrosa* ainsi que celle du Mysidacé, *Gastrosaccus sanctus.*
La dernière classe issue de la CAH regroupe depuis quatre ans et cinq campagnes, les quatre stations du sud de la zone d'étude, au débouché de la Baie des Veys. Ces biocénoses, inféodées à des fonds de sable très fin et parmi les plus envasés du site d'étude, sont les plus diversifiées, abondantes et productives du site d'étude (en mai 2020, 54 ± 11 espèces en moyenne, 1366 ± 419 ind./m² et 3,6 ± 1,1 g/m²). Les Annélides *Galathowenia oculata, Nephtys hombergii, Caulleriella alata* et les Mollusques, *Abra alba* et *Varicorbula gibba* sont les espèces indicatrices. Les populations les plus abondantes sont celles des Annélides, *Galathowenia oculata*, *Chaetozone christiei* et Maldanidae, de l'Amphipode, *Urothoe elegans*, des Mollusques*, Abra alba, Varicorbula gibba* et *Nucula nitidosa*.
La Figure 48 illustre la répartition de ces groupes issus de la classification ascendante hiérarchique.

L'analyse en composantes principales illustre clairement l'inertie et la stabilité des peuplements avec des nuages de points très peu étendus pour chaque station (Figure 49). Ainsi, les assemblages d'espèces observés structurés par la nature du substrat en place et par la bathymétrie démontrent l'importante stabilité du milieu et du site d'étude au cours de ces quatre années de suivi et ces cinq campagnes de prélèvements.

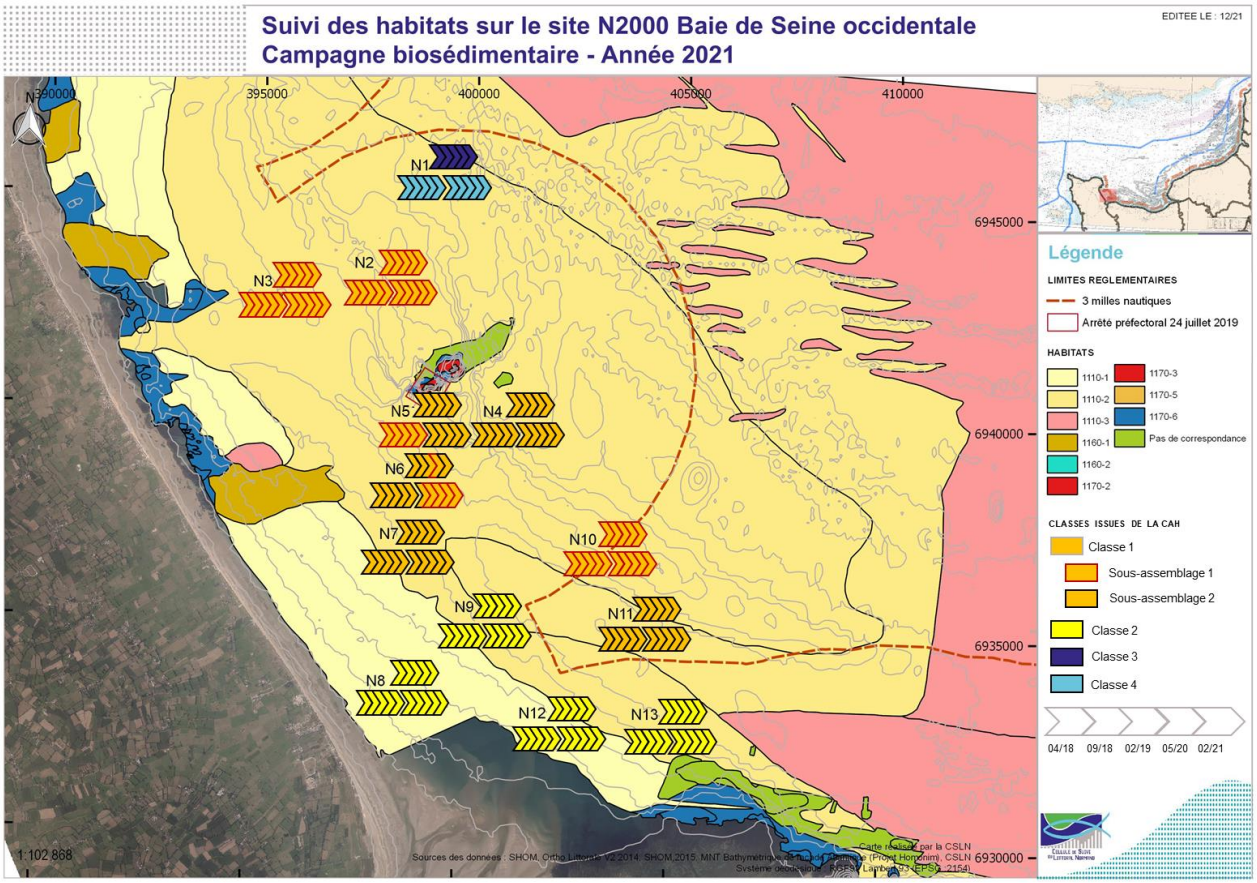


Figure 48 : Répartition des classes issues de la classification ascendante hiérarchique (classe : niveau de coupure 30% ; sous-assemblage : niveau de coupure 38%) entre les sous-stations des campagnes de 2018, 2019, 2020 et 2021.

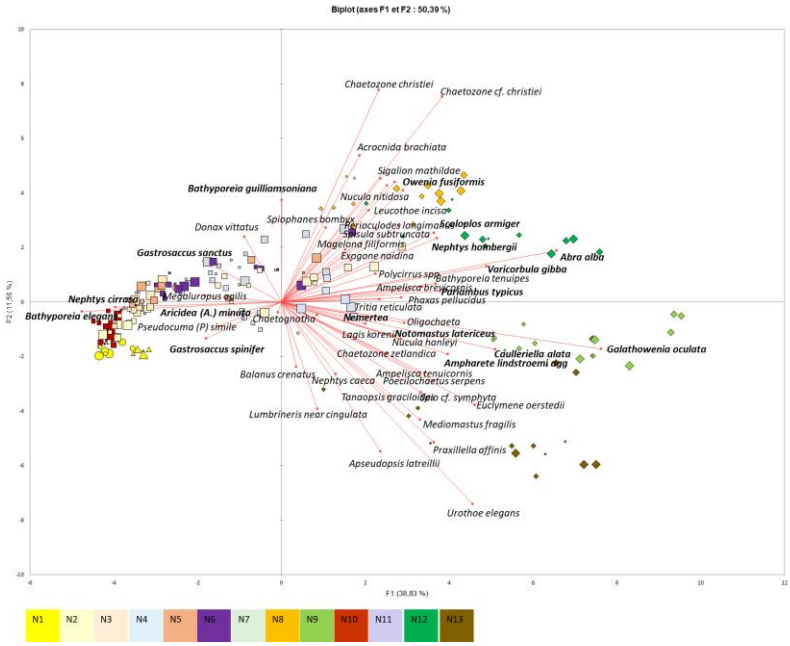


Figure 49 : ACP réalisée à partir des données faunistiques des campagnes de 2018, 2019, 2020 et 2021 (classes issues de la classification ascendante hiérarchique : classe 1, carré ; classe 2, losange ; classe 3, triangle ; classe 4 : rond ; taille des marqueurs : campagnes de 2018 à 2021 ; en gras : espèces indicatrices).

Le site d'étude est donc caractérisé par 2 habitats élémentaires :

- 1110-1 Sables fins propres et légèrement envasés, herbiers de Zostera marina (façade atlantique) - Partie peu envasée de l'habitat ;
- 1110-2 Sables moyens dunaires (Façade Atlantique).

Il est également caractérisé par 3 habitats selon la Typologie EUNIS (2012) :

- A5.231 Infralittoral mobile clean sand with sparse fauna ;
- A5.244 Spisula subtruncata and Nephtys hombergii in shallow muddy sand ;
- A5.25 Circalittoral fine sand.

Le suivi réalisé ces quatre dernières années a permis de mettre à jour la cartographique des habitats d'intérêt communautaire présents sur le site d'étude et de préciser la limite de l'habitat 1110-1 avec l'habitat 1110-2 située plus au nord que celle visible sur la cartographie des habitats élémentaires du site FR2502020 Baie de Seine occidentale réalisée par In Vivo en 2011.

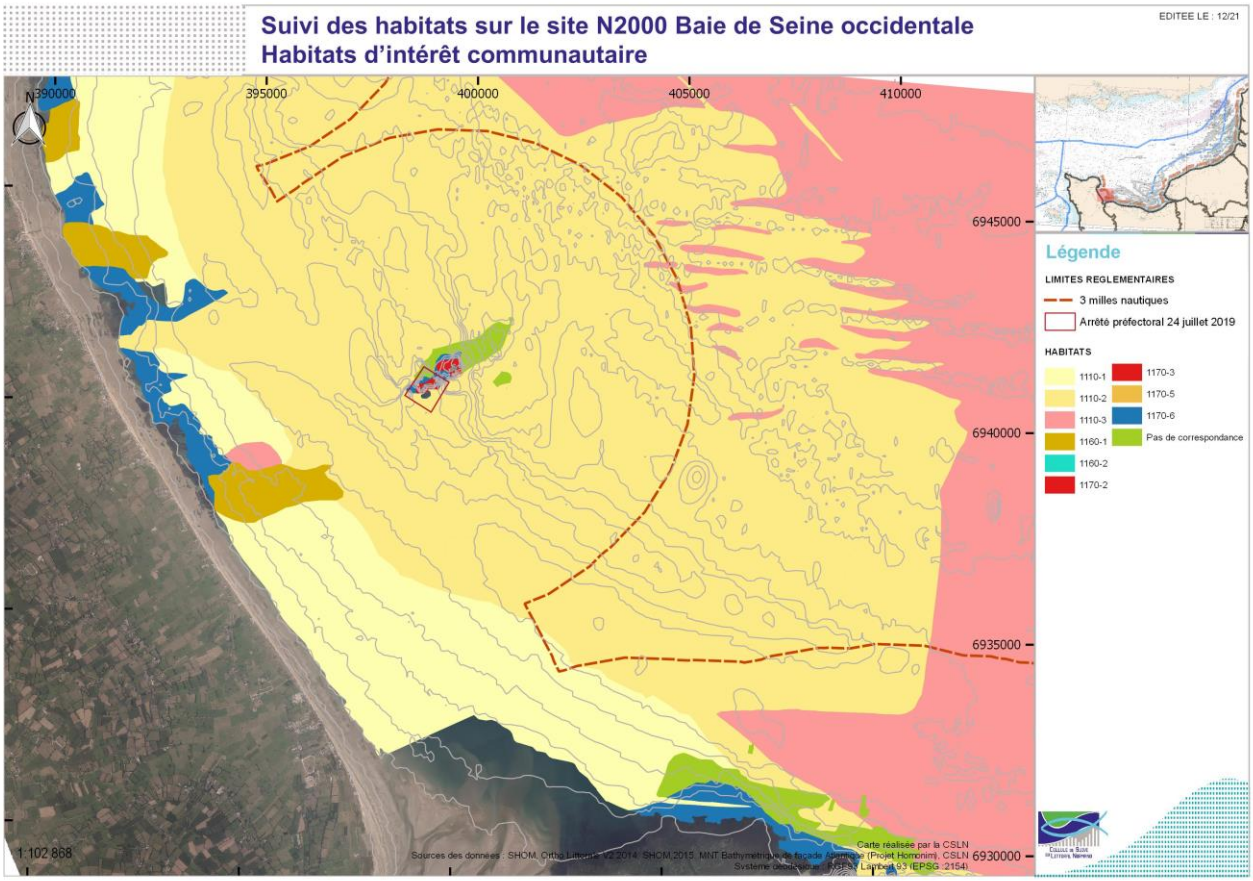


Figure 50 : Habitats d'intérêt communautaire sur le site Natura 2000 Baie de Seine occidentale.

5. Conclusions

La campagne de fin d'hiver 2021 s'inscrivait, à l'origine du projet NOUHBAS, dans un objectif de suivi de l'efficacité des mesures de gestion de la pêche professionnelle sur les habitats d'intérêt communautaire du site Natura 2000 FR2502020 - Baie de Seine occidentale (mesure de restriction des arts trainants dans la bande côtière du site (3MN) et sur une zone témoin partant de la côte jusqu'aux iles de Saint-Marcouf, Mesure n°1 « Arrêt progressif du chalutage de fond dans la bande côtière, y limiter les zones de drague à coquille Saint Jacques et expérimenter l'effet de l'arrêt des arts trainants sur les habitats de la zone témoin »). Cependant, en l'absence de la prise de certains arrêtés visant la pêche professionnelle sur le site, seules certaines mesures sont effectives sur le site en 2021. Cette cinquième campagne de pêche réalisée en 2021 ne permet donc pas de suivre l'efficacité de l'ensemble des mesures de gestion de la pêche, mais pourra être mise en relation avec l'évolution de l'intensité des métiers (au travers de la VMS) visés par les mesures de gestion sur les différentes stations.

Depuis le début du suivi au printemps 2018, les caractéristiques sédimentaires des fonds du site d'étude n'ont pas évolué traduisant une stabilité du secteur d'étude avec une absence de changement notable ou de remaniement sédimentaire. Composés de sables très fins à fins avec une fraction argileuse inférieure à 6%, les sédiments sont bien à très bien triés sur la majorité du site. Localement, au niveau des stations N9 et N13, le sédiment y est mal ou moyennement trié depuis 2018. Les fonds les plus grossiers avec des fractions importantes de sables moyens, grossiers, très grossiers, galets et graviers sont concentrés au nord du site d'étude et sud-est de la zone d'étude près des fonds de roches infralittorales. Des sables coquilliers envasés sont observés au niveau des stations du sud au débouché de la Baie des Veys et au sud-est des îles de Saint-Marcouf. A l'issue de la dernière campagne de prélèvement, les teneurs en sables moyens ont progressé sur le site d'étude au détriment des teneurs en sables très fins à fins. En ce qui concerne l'envasement du site, d'après la classification de Larsonneur modifiée et sa limite pour définir les faciès envasés, les fonds envasés ont continué de progresser cette année (9 passages en 2021 ; 7 passages en 2020 ; 4 passages en 2019) mais les teneurs en silts et argiles restent peu importantes. Ces secteurs envasés restent observés au large du débouché de la Baie de Veys (stations N9, N11 et N13) et à l'est des îles Saint-Marcouf (station N4). Sur la majorité du site d'étude, la couverture sédimentaire est homogène, constituée de sables fins selon la classification de Folk (82% des fonds prospectés en 2021).
Ces nouveaux résultats granulométriques, en accord avec les résultats déjà existants (Dancie *et al.,* 2021, 2020, 2019, 2020 et IN Vivo, 2013) confirment la stabilité sédimentaire des fonds du site d'étude au fil des années.
En termes de teneurs en matière organique, elles sont toujours relativement faibles (inférieures à 2%) et homogènes sur l'ensemble du site d'étude et en accord avec les gammes habituellement mesurées dans ce type de sédiment ainsi que dans ce secteur (Goyot *et al.*, 2015, Garcia *et al.,* 2017).

La distribution des organismes benthiques est principalement structurée par deux types de facteurs : les facteurs abiotiques, inhérents aux conditions externes des communautés tels que les facteurs climatiques, l'hydrodynamisme, les courants de fonds, la nature physique ou chimique du sédiment, l'action anthropique, et les facteurs biotiques, inhérents aux communautés elles-mêmes. Ainsi, la texture des sédiments est reconnue comme un des facteurs prépondérants de la distribution spatio-temporelle de la macrofaune benthique des substrats meubles que ce soit à échelle de temps ou d'espace (Hermand, 2008).

La campagne de prospection de février 2021 (1 campagne ; 117 échantillons ; 13 stations à 9 réplicats de 0,1m² ; 24177 individus) a permis de recenser 187 espèces d'invertébrés benthiques soit 86 Annélides, 58

Arthropodes, 36 Mollusques, 7 Echinodermes auxquels se rajoutent 11 « Autres » (Anthozoa, Hemichordata, Nematoda, Nemertea, Phoronida, Platyhelminthes, Porifera, Sipuncula…). La diversité totale a diminué par rapport à celle de 2020. Les peuplements d'Arthropodes se sont appauvris tandis que ceux de Mollusques s'enrichissaient significativement. Néanmoins, malgré les fluctuations, les richesses spécifiques totale et stationnelles sont restées stables à l'échelle du suivi stable et similaires à celles observées lors de précédentes études sur le site (In Vivo, 2013 ; Foveau *et al*., 2018, Dancie *et al.,* 2019, 2020, 2021).
En février 2021, 49 espèces sont constantes soit un quart des taxons échantillonnés et 28 espèces l'étaient déjà en 2020. Les Némertes, les Arthropodes *Megaluropus agilis* et les Annélides, *Spiophanes bombyx* sont observés sur l'ensemble des stations échantillonnées. Parallèlement, 41 espèces n'ont été observées qu'une fois en février 2021.
Aucune espèce échantillonnée ne présente de sensibilité élevée ou très élevée à l'abrasion et à la perturbation physique des fonds. Mais, 17 espèces présentent une sensibilité très faible à modérée dont les populations sont retrouvées essentiellement au débouché de la Baie des Veys et à l'est des îles de Saint-Marcouf comme cela est habituellement observé depuis 2018.
En ce qui concerne les abondances, près d'un individu sur deux est un Mollusque en février 2021, les effectifs de ce phylum étant en hausse significative cette année en particulier au sein des biocénoses du sud du site. A l'issue de cette dernière campagne, les Mollusques et les Annélides représentent 83% des effectifs présents. A l'échelle du site d'étude, la communauté est donc dominée numériquement par les Mollusques, *Abra alba* et *Varicorbula gibba* dont les contributions sont exceptionnelles cette année et les Annélides, *Galathowenia fusiformis.* Les espèces habituellement dominantes, *Chaetozone christiei* et *Urothoe elegans* ont vu leurs contributions chuter cette année. La densité moyenne à l'échelle du site et les densités stationnelles sont significativement en hausse en février 2021 et supérieures aux données historiques (In Vivo, 2011) ce qui s'explique par les recrutements importants de bivalves.
De ce fait, la biomasse totale disponible provient pour 90% des Mollusques, en particulier, *Donax vittatus*, corbules (*Varicorbula gibba*), spisules (*Spisula spp.*) et *Abra alba*.

En termes de répartition spatiale, les biocénoses les plus diversifiées, denses et à fortes biomasses sont toujours localisées au débouché de la baie des Veys et les biocénoses les plus pauvres et éparses sont retrouvées au niveau des fonds du nord du site d'étude (stations N1, N2, N3) ainsi qu'au niveau de la station N10. Les recrutements de cette année ont accentué la scission Nord/Sud.

Au débouché de la Baie des Veys, les fonds des stations du sud de la zone d'étude correspondent à l'habitat élémentaire « 1110-1 : Sables fins propres et légèrement envasés, herbiers à *Zostera marina* (façade atlantique) - partie peu envasée de l'habitat » et à l'habitat EUNIS A5.24 Infralittoral muddy sand avec une limite plus nord que celle historiquement décrite tandis que le reste de la zone d'étude correspond à l'habitat élémentaire « 1110-2 : Sables moyens dunaires (façade atlantique) » et à l'habitat EUNIS A5.23 Infralittoral fine sand, en frange au nord avec l'habitat EUNIS A5.25 Circalittoral fine sand.
Tous les indices appliqués traduisent un écosystème pas ou faiblement perturbé avec un état écologique du site d'étude dans l'ensemble bon à très bon selon les normes DCE.

Bibliographie

Baffreau A., Pezy J.-P., Dancie C., Chouquet B., Hacquebart P., Poisson E., Foveau A. Joncourt Y., Duhamel S., Navon M., Marmin S., Dauvin J.-C. 2017. Mapping benthic communities: an indispensable tool for the preservation and management of the eco-socio-system in the Bay of Seine. *Regional Studies in Marine Science*. 9, 162-173.

Baffreau A., Pezy J.-P.,Rusig A.-M, Mussio I., Dauvin J.-C. 2018. Les espèces marines animales et végétales introduites en Normandie. 348 p.

Guérin L., Massé C. 2017. Évaluation 2018 de la pression biologique par les espèces non indigènes marines en France Métropolitaine. Muséum National d'Histoire Naturelle (UMS 2006 Patrimoine Naturel), stations marines de Dinard et d'Arcachon. 68 p + annexes.

Blair T.C., McPherson J.G., 1999. Grain-size and textural classification of coarse sedimentary particles. *J. Sedim. Res*., 69 , 6 19.

Borja A., Elliott M., Henriksen P., Marbà N. 2012. Transitional and coastal waters ecological status assessment: advances and challenges resulting from implementing the European Water Framework Directive. *Hydrobiologia*, 704: 213-229.

Borja A., Franco J., Muxika I. 2004. The biotic indices and the Water Framework Directive : the required consensus in the new benthic monitoring tools. *Marine Pollution Bulletin*. 48 : 405-408.

Borja A., Muxika I. 2005. "Guidelines for the use of AMBI (AZTI's Marine Biotic Index) in the assessment of the benthic ecological quality." *Marine Pollution Bulletin*.50 : 787-789.

Bourgeois S. 2011. Origine, qualité et réactivité de la matière organique d'origine continentale dans les sédiments du prodelta du Rhône et sur le plateau adjacent. Océanographie. Université Pierre et Marie Curie - Paris VI, 196 p.+ annexes.

Cabioch L. 1968. Contribution à la connaissance des peuplements benthiques en Manche occidentale (zone prélittorale) (1968) au 1/180000. Station biologique de Roscoff. Produit numérique REBENT Ifremer-Université-CNRS

Carpentier A., Martin C.S. Vaz S. 2009. Atlas des habitats des ressources marines de la Manche orientale, rapport final (CHARM phase II). IFREMER, Boulogne-sur-mer, France. Programme INTERREG. 626 p.

Dancie C.., Chaignon C., Chouquet B., Dubut S., Le Thoer D., Morvan E., 2021. Suivi des habitats et des fonctionnalités de nourriceries sur le site Natura 2000 Baie de Seine occidentale. Année 2020. Rapport CSLN / AESN. 57 p. + annexes.

Dancie C.., Chaignon C., Chouquet B., Dubut S., Le Thoer D., Morvan E., 2020. Suivi des habitats et des fonctionnalités de nourriceries sur le site Natura 2000 Baie de Seine occidentale. Année 2019. Rapport CSLN / AESN. 58 p. + annexes.

Dancie C.., Aublet E., Chaignon C., Chouquet B., Dubut S., Le Thoer D., Martinez M., Morvan E., 2019. Suivi des habitats et des fonctionnalités de nourriceries sur le site Natura 2000 Baie de Seine occidentale. Année 2018. Rapport CSLN / AESN. 61 p. + annexes.

Dauvin J.C., Thiébaut E. 2004. Spatial structure of a subtidal macro benthiccommunity in the Bay of Veys. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology*. 217-235 p.

Folk R.L. 1959, Practical petrographic classification of limestones: *American Association of Petroleum Geologists Bulletin*, v. 43, p. 1-38.

Folk R.L. 1965, Petrology of Sedimentary Rocks, Hemphill Publishing Company, Austin, Texas. 159 p.

Foveau A. 2009. Habitats et communautés benthiques du bassin oriental de la Manche : état des lieux au début du XXIème siècle. Thèse de doctorat de l'université de Lille. 308 p.

Foveau A., Desroy N., Le Mao P. 2018. Contrôle de surveillance benthique de la Directive Cadre sur l'Eau (2000/60/CE) : volume I : Macroinvertébrés benthiques de substrats meubles, Année 2016. Rapport Ifremer/Agence de l'eau Seine-Normandie/DREAL Basse et Haute-Normandie/REBENT. 51 p.

Frontier S. 1976. Utilisation des diagrammes rang-fréquences dans l'analyse des écosystèmes. *Journal de la Recherche Océanographique*, 1 : 35-48.

Gentil F., Cabioch L. 1997. Carte des peuplements macro-benthiques de la Baie de Seine et de la Manche centrale -Echelle 1/117000. Observatoire océanologique de Roscoff.

Goyot L., Garcia A., Desroy N., Le Mao P. 2015. Contrôle de surveillance benthique de la Directive Cadre sur l'Eau (2000/60/CE) : Volume I : Macroinvertébrés benthiques, Année 2014. District Seine-Normandie. *Ifremer/ODE/LITTORAL/LERBN-15-009*. https://archimer.ifremer.fr/doc/00301/41253.

Grall J., Coic N. 2005. Synthèse des méthodes d'évaluation de la qualité du benthos en milieu côtier. *Dyneco/Vigies/Rebent*. (http://www.rebent.org)

Hiscock K., Jackson A., Lear D. 1999. Assessing seabed species and ecosystems sensitivities. Existing approaches and development. Report to the Department of the Environment Transport and the Regions from Marine Life Information Network (MarLIN). Marine Biological Association of the UK. No. 1. Plymouth, 93 p.

Labadie F., Trebaul E., Darzacq H., Darzacq H., Claudel H., Couppa S. 2013. Inventaires biologiques et analyse écologique des habitats marins patrimoniaux sur la zone Baie de Seine Occidentale (FR2502020) du lot Natura 2000 en mer « BAIE DE SEINE ». Rapport In Vivo / AAMP. 100 p. + 17 planches.

Larsonneur C. 1971. Manche centrale et Baie de Seine : géologie du substratum et des dépôts meubles. Thèse de doctorat de l'université de Caen. 394 p.

Legendre P., Legendre L. 1998. Numerical ecology. *2nd English edition. Elsevier, Amsterdam*.

Leonardsson K., Blomqvist M., Rosenberg R. 2009 – Theoretical and practical aspects on benthic quality assessment according to the EU-Water Framework Directive-examples from Swedish waters. *Marine Pollution Bulletin*. 58. p1286-96

Hiscock K, Jackson A., Lear D. 1999. Assessing seabed species and ecosystem sensitivities: existing approaches and development, October 1999 edition. Report to the Department of Environment, Transport and the Regions from the Marine Life Information Network (MarLIN). *Marine Biological Association of the United Kingdom*, Plymouth.

Tyler-Walters H., Hiscock K. 2005. Impact of human activities on benthic biotopes and species. Report to Department for Environment, Food and Rural Affairs from the Marine Life Information Network (MarLIN), contract no. CDEP 84/5/244. *Marine Biological Association of the UK*, Plymouth.

Tyler-Walters H., Hiscock K., Lear D.B., Jackson A. 2001. Identifying species and ecosystem sensitivities. Report to the Department for Environment, Food and Rural Affairs from the Marine Life Information Network (MarLIN), *Marine Biological Association of the United Kingdom*, Plymouth. Contract CW0826.

Tyler-Walters H., Jackson A. 1999. Assessing seabed species and ecosystems sensitivities. Rationale and user guide, January 2000 edition. Report to English Nature, Scottish Natural Heritage and the Department of the Environment Transport and the Regions from the Marine Life Information Network (MarLIN). Plymouth, Marine Biological Association of the UK. (MarLIN Report No. 4.).

Norme ISO/FDIS 16665 : « 2005 Qualité de l'eau – Lignes directrices pour l'échantillonnage quantitatif et le traitement d'échantillons de la macrofaune marine des fonds meubles ».

Ponsero A., Sturbois A., Jamet C., Dabouineau L. 2021. Evaluation spatiale des mollusques bivalves (*Scrobicularia plana*, *Limecola balthica*, *Macomangulus tenuis*, *Fabulina fabula*, *Cerastoderma edule*, *Donax vittatus*...) de la baie de Saint-Brieuc, 8ème édition, Réserve Naturelle Baie de St-Brieuc, 58 pages

Rosenberg R., Blomqvist M., Nilsson H.C. Cederwall H. & Dimming A.,2004 – Marine quality assessment by use of benthic species-abundance distributions: a proposed new protocol within the European Union Water Frame-work Directive. *Marine Pollution Bulletin*. 49: 728-739

Shannon C. E., Weaver W. 1949. *The mathematical theory of communication*, Urbana, University of Illinois Press.

Thorne R.S.J., Williams P., Cao Y. 1999. The influence of the data transformations on biological monitoring studies using macroinvertebrates. *Wat. Res*. 33: 343-350.

Tillin, H.M., Hull, S.C., Tyler-Walters, H. 2010. Development of a sensitivity matrix (pressures-MCZ/MPA features). Report to the Department of the Environment, Food and Rural Affairs from ABPmer, Southampton and the Marine Life Information Network (MarLIN) Plymouth: Marine Biological Association of the UK., Defra Contract no. MB0102 Task 3A, Report no. 22., London, 145 pp.

Vaslet D., Larsonneur C. 1978. Les sédiments superficiels de la Manche 1/500 000. Carte géologique de la marge continentale Française. BRGM, CNEXO.

Vincent C., Heinrich H., Edwards A., Nygaard K., Haythornthwaite J. 2002. Guidance on typology, reference conditions and classification systems for transitional and coastal waters. *Commission Européenne, CIS WG 2.4 (COAST).* 119 pp.

Vincent, C., Heinrich, H., Edwards ,A., Nygaard, K., Haythornthwaite, J. 2002. Guidance on typology, classification and reference conditions for transitional and coastal waters. Commission Européenne, CIS WG 2.4 (COAST), 119 pp.

Liste des figures

Tableau 1 : Horaires des prelevements et conditions maregraphiques lors de la campagne..... 7
Tableau 2 : Parametres hydrologiques (moyenne ± ecart-type) – Fevrier 2021. 8
Tableau 3 : Classes granulometriques selon la classification de Folk. 11
Tableau 4 : Especes observees lors de la campagne de 2021 et absentes des releves des campagnes de 2018, 2019 et 2020. 25

Figure 1 : Plan d'echantillonnage reel de la campagne biosedimentaire de fevrier 2021. 6
Figure 2 : Navire « « Ville de Paris » STO Logistique et ses caracteristiques techniques. 7
Figure 3 : Maregrammes des jours de prelevement et periode d'echantillonnage (cadre bleu). 7
Figure 4 : Conditions meteorologiques des jours de prelevement a Grandcamp - Cricqueville (source : https://www.windguru.cz). 8
Figure 5 : Parametres hydrologiques moyens lors des quatre campagnes de prelevement de fin d'hiver realisees sur le site d'etude. 8
Figure 6 : Temperature moyenne journaliere de l'air a Grandcamp - Cricqueville, debits journaliers de la Vire a Saint-Lo [Moulin des Rondelles], rafales et direction du vent en 2021 (campagne 2021 : traits verts ; campagne 2020 : traits gris). 9
Figure 7 : Benne a sediments Van Veen (0,1 m²) et tamis (maille 1 mm) utilises dans le cadre de cette etude. 10
Figure 8 : Organisation des prelevements a chaque station (lieu ; Garcia *et al.*, 2014). 10
Figure 9 : Diagramme triangulaire de classification texturale des sediments d'apres Folk et Ward (1957). 12
Figure 10 : Grilles d'evaluation de la qualite ecologique des masses d'eau cotieres suivant les indices : Shannon (Vincent *et al.,* 2002), BQI (Rosenberg *et al.*, 2004), AMBI (Borja *et al.*, 2004) et M-AMBI (Borja *et al.*, 2012)..... 18
Figure 11 : Habitats elementaires du site FR2502020 Baie de Seine occidentale (In Vivo, 2013)..... 20
Figure 12 : Habitats elementaires selon la typologie EUNIS du site FR2502020 Baie de Seine occidentale (In Vivo, 2013)..... 20
Figure 13 : Repartition des fractions granulometriques au cours de la campagne de fevrier 2021 (Diagramme de Folk en encadre). 22
Figure 14 : Variations des teneurs des fractions granulometriques (%) entre les campagnes de mai 2020 et de fevrier 2021 des sediments des sous-stations du site Natura 2000 Baie de Seine Orientale..... 22
Figure 15 : Repartition des teneurs en matiere organique au cours de la campagne de fevrier 2021 (en encadre : campagne de mai 2020). 23
Figure 16 : Contribution relative (%) de la richesse specifique des differents phylums au sein des biocenoses au cours des campagnes de mai 2020 et de fevrier 2021. 24
Figure 17 : Contribution de chaque phylum a la richesse taxinomique des biocenoses au cours de la campagne de fevrier 2021 (en encadre : campagne de mai 2020)..... 25
Figure 18 : Especes et phylum constants au cours des campagnes de mai 2020 et de fevrier 2021. 26
Figure 19 : Richesse taxinomique des biocenoses au cours des campagnes de mai 2020 et de fevrier 2021 (histogrammes : richesse totale ; points : richesse moyenne/0,1m² et ecart-type)..... 26
Figure 20 : Richesse specifique totale des biocenoses (Annelides, Arthropodes, Echinodermes et Mollusques) au cours de la campagne de fevrier 2021 (en encadre : campagne de mai 2020)..... 27

FIGURE 21 : CONTRIBUTION RELATIVE (%) DE L'ABONDANCE DES DIFFERENTS PHYLUMS AU SEIN DES BIOCENOSES AU COURS DES CAMPAGNES DE MAI 2020 ET DE FEVRIER 2021. 28
FIGURE 22 : CONTRIBUTION DE CHAQUE PHYLUM A L'ABONDANCE TOTALE DES BIOCENOSES AU COURS DE LA CAMPAGNE DE FEVRIER 2021 (EN ENCADRE : CAMPAGNE DE MAI 2020). 29
FIGURE 23 : ESPECES ET PHYLUM REPRESENTANT PLUS DE 1% DE L'ABONDANCE TOTALE AU COURS DES CAMPAGNES DE MAI 2020 ET DE FEVRIER 2021. 29
FIGURE 24 : DIAGRAMME RANG-FREQUENCE DES ESPECES REPRESENTANT PLUS DE 1% DES ABONDANCES AU COURS DES CAMPAGNES DE MAI 2020 ET DE FEVRIER 2021 – STATIONS N1 A N9. 31
FIGURE 25 : DIAGRAMME RANG-FREQUENCE DES ESPECES REPRESENTANT PLUS DE 1% DES ABONDANCES AU COURS DES CAMPAGNES DE MAI 2020 ET DE FEVRIER 2021 – STATIONS N10 A N13. 32
FIGURE 26 : ABONDANCE MOYENNE (IND./0,1M² ± ECART TYPE) DES BIOCENOSES AU COURS DES CAMPAGNES DE MAI 2020 ET DE FEVRIER 2021. 33
FIGURE 27 : DENSITE TOTALE DES BIOCENOSES AU COURS DE LA CAMPAGNE DE FEVRIER 2021 (EN ENCADRE : CAMPAGNE DE MAI 2020). 33
FIGURE 29 : DENSITE DES ESPECES SELON LEUR SENSIBILITE A L'ABRASION ET AUX PERTURBATIONS PHYSIQUES (MARLIN) AU COURS DE LA CAMPAGNE DE FEVRIER 2021 (EN ENCADRE : CAMPAGNE DE MAI 2020). 34
FIGURE 30 : CONTRIBUTION RELATIVE (%) DE LA BIOMASSE DES DIFFERENTS PHYLUMS AU SEIN DES BIOCENOSES AU COURS DES CAMPAGNES DE MAI 2020 ET DE FEVRIER 2021. 35
FIGURE 31 : CONTRIBUTION DE CHAQUE PHYLUM A LA BIOMASSE TOTALE DES BIOCENOSES AU COURS DE LA CAMPAGNE DE FEVRIER 2021 (EN ENCADRE : CAMPAGNE DE MAI 2020). 36
FIGURE 32 : ESPECES ET PHYLUM REPRESENTANT PLUS DE 1% DE LA BIOMASSE TOTALE AU COURS DES CAMPAGNES DE MAI 2020 ET FEVRIER 2021. 36
FIGURE 33 : COURBES DE COMPARAISON ABONDANCE/BIOMASSE – STATIONS N1 A N13 – CAMPAGNE DE FEVRIER 2021. 39
FIGURE 34 : INDICE W DE CLARKE (1990) CALCULE PAR STATIONS AU COURS DES CAMPAGNES DE MAI 2020 ET DE FEVRIER 2021. 39
FIGURE 35 : BIOMASSE MOYENNE (G/M² ± ECART TYPE) DES BIOCENOSES AU COURS DES CAMPAGNES DE MAI 2020 ET DE FEVRIER 2021. 40
FIGURE 36 : BIOMASSE TOTALE DES BIOCENOSES AU COURS DE LA CAMPAGNE DE FEVRIER 2021 (EN ENCADRE : CAMPAGNE DE MAI 2020). 41
FIGURE 37 : CONTRIBUTION RELATIVE (%) DE L'ABONDANCE DES DIFFERENTS GROUPES ECOLOGIQUES AU SEIN DES BIOCENOSES AU COURS DES CAMPAGNES DE MAI 2020 ET DE FEVRIER 2021. 42
FIGURE 38 : CONTRIBUTION DE CHAQUE GROUPE ECOLOGIQUE A L'ABONDANCE TOTALE DES BIOCENOSES AU COURS DE LA CAMPAGNE DE FEVRIER 2021 (EN ENCADRE : CAMPAGNE DE MAI 2020). 43
FIGURE 39 : ETAT ECOLOGIQUE DES BIOCENOSES SUIVANT L'INDICE DE SHANNON, BQI, AMBI ET M-AMBI AU COURS DE LA CAMPAGNE DE FEVRIER 2021 (EN ENCADRE : CAMPAGNE DE MAI 2020). 44
FIGURE 40 : REPARTITION DES CLASSES ISSUES DE LA CLASSIFICATION ASCENDANTE HIERARCHIQUE REALISEE A PARTIR DES DONNEES GRANULOMETRIQUES TRANSFORMEES DES CAMPAGNES D'AVRIL ET SEPTEMBRE 2018, FEVRIER 2019, MAI 2020 ET FEVRIER 2021 (LOG(X+1) ; DISTANCE EUCLIDIENNE, REGROUPEMENT AGGLOMERATIF COMPLET). 45
FIGURE 41 : ACP REALISEE SUR LES DONNEES GRANULOMETRIQUES ET BATHYMETRIQUES MESUREES LORS DES CAMPAGNES DE 2018, 2019, 2020 ET 2021 ET REPRESENTATION DES CLASSES ISSUES DE LA CLASSIFICATION ASCENDANTE HIERARCHIQUE (CLASSE 1, CARRE ; CLASSE 2, LOSANGE ; CLASSE 3, TRIANGLE ; TAILLE DES MARQUEURS : CAMPAGNES DE 2018 A 2021). 46
FIGURE 42 : RICHESSE TAXONOMIQUE PAR STATION AU COURS DES CINQ CAMPAGNES REALISEES DE 2018 A 2021 SUR LE SITE D'ETUDE (GAUCHE ; DIFFERENCES SIGNIFICATIVES TEST KW / CONOVER-IMAN ; A = 0,05). RICHESSE SPECIFIQUE TOTALE PAR STATION ET PAR CAMPAGNE (DROITE). 46

FIGURE 43 : ABONDANCE (IND./0,1M²) AU COURS DES CINQ CAMPAGNES REALISEES DE 2018 A 2021 SUR LE SITE D'ETUDE (GAUCHE ; DIFFERENCES SIGNIFICATIVES TEST KW / CONOVER-IMAN ; A = 0,05). ABONDANCE MOYENNE (IND./0,1M²) PAR STATION ET PAR CAMPAGNE (DROITE). 47
FIGURE 44 : ABONDANCE (IND./0,1M²) AU COURS DES CINQ CAMPAGNES REALISEES DE 2018 A 2021 SUR LE SITE D'ETUDE POUR LES QUATRE PRINCIPAUX PHYLA (DIFFERENCES SIGNIFICATIVES TEST KW / CONOVER-IMAN ; A < 0,05). 47
FIGURE 45 : CONTRIBUTION (%) DES ABONDANCES D'ESPECES A L'ABONDANCE TOTALE AU COURS DES CINQ CAMPAGNES REALISEES DE 2018 A 2021 SUR LE SITE D'ETUDE. 48
FIGURE 46 : ABONDANCE (IND./0,1M²) DES PRINCIPALES ESPECES DOMNIANTES AU COURS DES CINQ CAMPAGNES REALISEES DE 2018 A 2021 SUR LE SITE D'ETUDE (DIFFERENCES SIGNIFICATIVES TEST KW / CONOVER-IMAN ; A < 0,05 ; GAUCHE) ; DENSITE MAXIMALE POUR LA PERIODE 2018-2021 (IND./M² ; DROITE) ET TACHE DE POPULATIONS (CERCLES). 50
FIGURE 53 : BIOMASSE (G/ M²) AU COURS DES CINQ CAMPAGNES REALISEES DE 2018 A 2021 SUR LE SITE D'ETUDE (GAUCHE ; DIFFERENCES SIGNIFICATIVES TEST KW / CONOVER-IMAN ; A = 0,05). ABONDANCE MOYENNE (IND./0,1M²) PAR STATION ET PAR CAMPAGNE (DROITE). 51
FIGURE 54 : CLASSIFICATION ASCENDANTE HIERARCHIQUE (CAH) REALISEE A PARTIR DE LA MATRICE DE LA MATRICE DE SIMILARITE (DISTANCE DE BRAY-CURTIS, DONNEES TRANSFORMEES PAR FOURTH ROOT) ENTRE LES SOUS-STATIONS DES CAMPAGNES DE 2018, 2019, 2020 ET 2021. 52
FIGURE 55 : REPARTITION DES CLASSES ISSUES DE LA CLASSIFICATION ASCENDANTE HIERARCHIQUE (CLASSE : NIVEAU DE COUPURE 30% ; SOUS-ASSEMBLAGE : NIVEAU DE COUPURE 38%) ENTRE LES SOUS-STATIONS DES CAMPAGNES DE 2018, 2019, 2020 ET 2021. 53
FIGURE 56 : ACP REALISEE A PARTIR DES DONNEES FAUNISTIQUES DES CAMPAGNES DE 2018, 2019, 2020 ET 2021 (CLASSES ISSUES DE LA CLASSIFICATION ASCENDANTE HIERARCHIQUE : CLASSE 1, CARRE ; CLASSE 2, LOSANGE ; CLASSE 3, TRIANGLE ; CLASSE 4 : ROND ; TAILLE DES MARQUEURS : CAMPAGNES DE 2018 A 2021 ; EN GRAS : ESPECES INDICATRICES). 53
FIGURE 57 : HABITATS D'INTERET COMMUNAUTAIRE SUR LE SITE NATURA 2000 BAIE DE SEINE OCCIDENTALE 54

ANNEXES

ANNEXE 1 : COORDONNEES REELLES DES STATIONS D'ECHANTILLONNAGE. CAMPAGNE DE FEVRIER 2021.

ANNEXE 2 : RESULTATS SEDIMENTAIRES.

ANNEXE 3 : RESULTATS FAUNISTIQUES PAR STATION – ABONDANCE.

ANNEXE 4 : ABONDANCE TOTALE PAR CAMPAGNE (NB. IND.)

ANNEXE 5 : RESULTATS FAUNISTIQUES PAR STATION – BIOMASSE (G/M²).

ANNEXE 1

Coordonnées réelles des stations d'échantillonnage. Campagne de février 2021

ID	Date et heure	Latitude (WGS 84 ; degrés décimaux)	Longitude (WGS 84 ; degrés décimaux)
N1BGR21	05/02/2021 06:23	49,53747	-1,15183
N1B121	05/02/2021 06:28	49,53750	-1,15218
N1B221	05/02/2021 06:33	49,53761	-1,15200
N1B321	05/02/2021 06:37	49,53763	-1,15174
N1AGR21	05/02/2021 06:53	49,54100	-1,15491
N1A121	05/02/2021 07:01	49,54089	-1,15466
N1A221	05/02/2021 07:05	49,54087	-1,15528
N1A321	05/02/2021 07:12	49,54071	-1,15504
N1CGR21	05/02/2021 07:29	49,53724	-1,15735
N1C121	05/02/2021 07:34	49,53729	-1,15716
N1C221	05/02/2021 07:37	49,53737	-1,15727
N1C321	05/02/2021 07:42	49,53725	-1,15703
N2AGR21	05/02/2021 07:59	49,51793	-1,16996
N2A121	05/02/2021 08:05	49,51782	-1,17001
N2A221	05/02/2021 08:10	49,51778	-1,17011
N2A321	05/02/2021 08:12	49,51781	-1,17009
N2BGR21	05/02/2021 08:28	49,51464	-1,16702
N2B121	05/02/2021 08:34	49,51459	-1,16701
N2B221	05/02/2021 08:38	49,51453	-1,16725
N2B321	05/02/2021 08:41	49,51452	-1,16721
N2CGR21	05/02/2021 08:50	49,51449	-1,17201
N2C121	05/02/2021 08:53	49,51447	-1,17189
N2C221	05/02/2021 08:57	49,51444	-1,17212
N2C321	05/02/2021 09:00	49,51447	-1,17209
N3AGR21	05/02/2021 09:11	49,51380	-1,20276
N3A121	05/02/2021 09:18	49,51362	-1,20271
N3A221	05/02/2021 09:21	49,51375	-1,20261
N3A321	05/02/2021 09:23	49,51372	-1,20269
N3CGR21	05/02/2021 09:32	49,51033	-1,20515
N3C121	05/02/2021 09:39	49,51031	-1,20484
N3C221	05/02/2021 09:44	49,51038	-1,20511
N3C321	05/02/2021 09:48	49,51037	-1,20501
N3BGR21	05/02/2021 09:58	49,51037	-1,19995
N3B121	05/02/2021 10:03	49,51030	-1,20008
N3B221	05/02/2021 10:05	49,51029	-1,20007
N3B321	05/02/2021 10:08	49,51022	-1,20009
N4AGR21	05/02/2021 10:34	49,49024	-1,12586
N4A121	05/02/2021 10:41	49,49023	-1,12575
N4A221	05/02/2021 10:46	49,49027	-1,12568
N4A321	05/02/2021 10:51	49,49026	-1,12560
N4BGR21	05/02/2021 11:04	49,48688	-1,12295
N4B121	05/02/2021 11:11	49,48705	-1,12304
N4B221	05/02/2021 11:16	49,48711	-1,12313
N4B321	05/02/2021 12:05	49,48703	-1,12297
N4CGR21	05/02/2021 12:16	49,48671	-1,12807
N4C121	05/02/2021 12:21	49,48684	-1,12832
N4C221	05/02/2021 12:24	49,48688	-1,12806
N4C321	05/02/2021 12:28	49,48683	-1,12807

ID	Date et heure	Latitude (WGS 84 ; degrés décimaux)	Longitude (WGS 84 ; degrés décimaux)
N5AGR21	05/02/2021 12:38	49,48919	-1,14762
N5A121	05/02/2021 12:43	49,48910	-1,14760
N5A221	05/02/2021 12:46	49,48913	-1,14754
N5A321	05/02/2021 12:49	49,48911	-1,14768
N5BGR21	05/02/2021 12:59	49,48585	-1,14478
N5B221	05/02/2021 13:07	49,48593	-1,14475
N5B321	05/02/2021 13:09	49,48580	-1,14474
N5B121	05/02/2021 13:10	49,48593	-1,14463
N5C121	05/02/2021 13:20	49,48566	-1,14974
N5CGR21	05/02/2021 13:24	49,48569	-1,14980
N5C221	05/02/2021 13:29	49,48569	-1,14986
N5C321	05/02/2021 13:32	49,48568	-1,14983
N6AGR21	05/02/2021 13:41	49,47685	-1,15363
N6A121	05/02/2021 13:45	49,47691	-1,15372
N6A221	05/02/2021 13:48	49,47703	-1,15354
N6A321	05/02/2021 13:51	49,47689	-1,15374
N6BGR21	05/02/2021 14:05	49,47372	-1,15094
N6B121	05/02/2021 14:07	49,47374	-1,15087
N6B221	05/02/2021 14:10	49,47368	-1,15096
N6B321	05/02/2021 14:15	49,47367	-1,15103
N6CGR21	05/02/2021 14:24	49,47361	-1,15609
N6C121	05/02/2021 14:27	49,47367	-1,15611
N6C221	05/02/2021 14:34	49,47363	-1,15611
N6C321	05/02/2021 14:37	49,47367	-1,15602
N7AGR21	05/02/2021 14:56	49,46322	-1,15404
N7A121	05/02/2021 14:59	49,46321	-1,15401
N7A221	05/02/2021 15:02	49,46319	-1,15403
N7A321	05/02/2021 15:05	49,46320	-1,15409
N7BGR21	05/02/2021 15:14	49,45988	-1,15142
N7B121	05/02/2021 15:17	49,46007	-1,15101
N7B221	05/02/2021 15:23	49,45980	-1,15120
N7B321	05/02/2021 15:27	49,45982	-1,15135
N7CGR21	05/02/2021 15:41	49,45973	-1,15656
N7C121	05/02/2021 15:44	49,45976	-1,15661
N7C221	05/02/2021 15:46	49,45968	-1,15647
N7C321	05/02/2021 15:54	49,45972	-1,15656
N10AGR21	06/02/2021 06:21	49,46485	-1,09105
N10A121	06/02/2021 06:23	49,46481	-1,09096
N10A221	06/02/2021 06:27	49,46483	-1,09099
N10A321	06/02/2021 06:30	49,46481	-1,09106
N10CGR21	06/02/2021 06:40	49,46151	-1,09321
N10C121	06/02/2021 06:44	49,46144	-1,09337
N10C221	06/02/2021 06:47	49,46149	-1,09323
N10C321	06/02/2021 06:51	49,46146	-1,09317
N10BGR21	06/02/2021 07:01	49,46186	-1,08823
N10B121	06/02/2021 07:07	49,46177	-1,08812
N10B221	06/02/2021 07:12	49,46173	-1,08800
N10B321	06/02/2021 07:17	49,46171	-1,08814

ID	Date et heure	Latitude (WGS 84 ; degrés décimaux)	Longitude (WGS 84 ; degrés décimaux)
N11AGR21	06/02/2021 07:32	49,45002	-1,07732
N11A121	06/02/2021 07:37	49,44998	-1,07736
N11A221	06/02/2021 07:41	49,44994	-1,07743
N11A321	06/02/2021 07:44	49,44997	-1,07722
N11BGR21	06/02/2021 07:55	49,44665	-1,07439
N11B121	06/02/2021 08:00	49,44679	-1,07449
N11B221	06/02/2021 08:03	49,44668	-1,07446
N11B321	06/02/2021 08:07	49,44669	-1,07439
N11CGR21	06/02/2021 08:21	49,44649	-1,07939
N11C121	06/02/2021 08:25	49,44656	-1,07954
N11C221	06/02/2021 08:29	49,44655	-1,07930
N11C321	06/02/2021 08:34	49,44653	-1,07945
N9BGR21	06/02/2021 08:54	49,44563	-1,12480
N9B121	06/02/2021 08:58	49,44577	-1,12482
N9B221	06/02/2021 09:03	49,44569	-1,12476
N9B321	06/02/2021 09:06	49,44578	-1,12476
N9A121	06/02/2021 09:20	49,44908	-1,12742
N9AGR21	06/02/2021 09:25	49,44886	-1,12767
N9A221	06/02/2021 09:30	49,44887	-1,12765
N9A321	06/02/2021 09:38	49,44891	-1,12758
N9CGR21	06/02/2021 09:50	49,44560	-1,13002
N9C121	06/02/2021 09:54	49,44565	-1,12986
N9C221	06/02/2021 09:58	49,44557	-1,13002
N9C321	06/02/2021 10:02	49,44561	-1,12994
N8AGR21	06/02/2021 10:16	49,43163	-1,15423
N8A121	06/02/2021 10:21	49,43173	-1,15432
N8A221	06/02/2021 10:23	49,43168	-1,15432
N8A321	06/02/2021 10:24	49,43165	-1,15443
N8CGR21	06/02/2021 10:34	49,42829	-1,15662
N8C121	06/02/2021 10:38	49,42821	-1,15667
N8C221	06/02/2021 10:40	49,42815	-1,15662
N8C321	06/02/2021 10:44	49,42822	-1,15661
N8BGR21	06/02/2021 10:56	49,42844	-1,15168
N8B121	06/02/2021 10:59	49,42834	-1,15166
N8B221	06/02/2021 11:04	49,42838	-1,15172
N8B321	06/02/2021 11:07	49,42829	-1,15169
N12CGR21	06/02/2021 11:26	49,42372	-1,10461
N12C121	06/02/2021 11:29	49,42368	-1,10455
N12C221	06/02/2021 11:32	49,42369	-1,10450
N12C321	06/02/2021 11:38	49,42371	-1,10458
N12AGR21	06/02/2021 11:51	49,42713	-1,10268
N12A121	06/02/2021 11:55	49,42724	-1,10246
N12A221	06/02/2021 11:59	49,42713	-1,10251
N12A321	06/02/2021 12:03	49,42722	-1,10262
N12BGR21	06/02/2021 12:15	49,42393	-1,09973
N12B121	06/02/2021 12:20	49,42395	-1,09976
N12B221	06/02/2021 12:24	49,42399	-1,09965
N12B321	06/02/2021 12:28	49,42409	-1,09969

ID	Date et heure	Latitude (WGS 84 ; degrés décimaux)	Longitude (WGS 84 ; degrés décimaux)
N13CGR21	06/02/2021 12:45	49,42563	-1,06850
N13C121	06/02/2021 12:50	49,42557	-1,06852
N13C221	06/02/2021 12:56	49,42550	-1,06858
N13C321	06/02/2021 13:01	49,42563	-1,06847
N13AGR21	06/02/2021 13:16	49,42895	-1,06602
N13A121	06/02/2021 13:23	49,42902	-1,06614
N13A221	06/02/2021 13:28	49,42914	-1,06614
N13A321	06/02/2021 13:32	49,42901	-1,06613
N13BGR21	06/02/2021 13:49	49,42572	-1,06304
N13B121	06/02/2021 13:56	49,42569	-1,06303
N13B221	06/02/2021 14:00	49,42578	-1,06318
N13B321	06/02/2021 14:03	49,42577	-1,06309

ANNEXE 2

Résultats sédimentaires

Date et heure		Silts et argiles <63 µm (%)	Sables très fins 63 – 125 µm (%)	Sables fins 125 - 250 µm (%)	Sables moyens 250 – 500 µm (%)	Sables grossiers 500 – 1 000 µm (%)	Sables très grossiers 1 – 2 mm (%)	Graviers 2 – 20 mm (%)	Galets 20 – 200 mm (%)	Matière organique (%)	D50 (µm)	Sorting-Index (Folk and Ward method) µm	Texture (Folk and Ward method)
05/02/2021 06:53	N1A	0,00	0,00	1,72	31,12	32,33	27,91	6,92	0,0	1,49	747,8	2,00	Coarse Sand
05/02/2021 06:23	N1B	0,02	0,34	15,23	74,95	8,01	1,17	0,27	0	0,92	308,4	1,33	Medium Sand
05/02/2021 07:29	N1C	0,00	0,23	12,88	80,49	5,52	0,50	0,36	0	1,03	314,2	1,29	Medium Sand
05/02/2021 07:59	N2A	0,01	0,47	46,76	49,32	2,85	0,43	0,16	0	0,93	254,5	1,29	Medium Sand
05/02/2021 08:28	N2B	0,02	1,06	58,38	38,12	2,03	0,33	0,07	0	0,87	237,9	1,28	Fine Sand
05/02/2021 08:50	N2C	0,00	0,07	36,20	63,00	0,63	0,09	0,01	0	0,55	264,5	1,18	Medium Sand
05/02/2021 09:11	N3A	0,18	0,75	71,75	26,56	0,56	0,17	0,02	0	0,70	229,1	1,19	Fine Sand
05/02/2021 09:58	N3B	0,01	0,67	64,59	33,91	0,62	0,19	0,000	0	0,81	234,3	1,20	Fine Sand
05/02/2021 09:32	N3C	0,01	0,97	63,40	34,86	0,61	0,13	0,02	0	0,90	234,6	1,22	Fine Sand
05/02/2021 10:34	N4A	12,99	0,83	47,16	35,63	1,97	1,05	0,37	0	1,96	234,4	1,98	Fine Sand
05/02/2021 11:04	N4B	1,97	0,97	65,12	23,49	4,56	2,95	0,94	0	1,24	229,9	1,46	Fine Sand
05/02/2021 12:16	N4C	5,51	1,40	62,04	23,52	4,43	2,74	0,37	0	1,78	227,5	1,73	Fine Sand
05/02/2021 12:38	N5A	0,26	3,19	87,99	5,89	1,07	0,91	0,68	0	0,73	205,7	1,25	Fine Sand
05/02/2021 12:59	N5B	0,03	1,21	64,47	33,19	0,98	0,10	0,02	0	0,89	233,3	1,24	Fine Sand
05/02/2021 13:24	N5C	0,01	0,79	68,77	29,72	0,55	0,11	0,05	0	0,69	231,7	1,20	Fine Sand
05/02/2021 13:41	N6A	0,59	1,48	77,57	19,62	0,55	0,16	0,03	0	1,08	223,8	1,20	Fine Sand
05/02/2021 14:05	N6B	1,26	1,48	82,61	12,99	0,92	0,55	0,20	0	1,05	218,9	1,22	Fine Sand
05/02/2021 14:24	N6C	0,30	0,62	64,50	33,19	0,91	0,34	0,14	0	1,06	234,5	1,21	Fine Sand
05/02/2021 14:56	N7A	1,55	2,40	86,50	7,85	0,87	0,43	0,41	0	0,85	215,2	1,23	Fine Sand
05/02/2021 15:14	N7B	2,11	3,27	85,03	7,02	0,91	0,51	1,16	0	0,84	214,2	1,26	Fine Sand
05/02/2021 15:41	N7C	1,58	1,76	87,67	6,44	1,06	0,86	0,63	0	0,82	217,8	1,22	Fine Sand
06/02/2021 10:16	N8A	2,41	6,22	65,62	21,03	1,08	1,48	2,15	0	0,82	218,2	1,42	Fine Sand
06/02/2021 10:56	N8B	2,64	9,41	78,70	6,80	0,80	0,81	0,83	0	0,75	180,4	1,36	Fine Sand
06/02/2021 10:34	N8C	1,64	9,18	80,69	6,86	0,62	0,55	0,44	0	0,80	183,0	1,33	Fine Sand
06/02/2021 09:25	N9A	7,49	3,52	76,34	4,07	1,36	2,33	4,88	0	1,16	197,0	2,17	Fine Sand
06/02/2021 08:54	N9B	7,02	8,39	76,50	3,27	0,96	1,36	2,51	0	1,22	183,2	1,77	Fine Sand
06/02/2021 09:50	N9C	9,82	12,14	71,60	1,87	0,81	1,45	2,32	0	1,29	171,2	1,90	Fine Sand
06/02/2021 06:21	N10A	0,00	0,28	62,57	36,22	0,73	0,17	0,02	0	0,66	237,1	1,20	Fine Sand
06/02/2021 07:01	N10B	0,00	0,27	70,12	28,70	0,74	0,12	0,06	0	0,66	232,1	1,19	Fine Sand
06/02/2021 06:40	N10C	0,03	0,41	75,78	23,27	0,43	0,06	0,02	0	0,71	227,5	1,18	Fine Sand
06/02/2021 07:32	N11A	0,75	1,66	82,08	13,12	1,32	0,62	0,45	0	1,11	221,9	1,20	Fine Sand
06/02/2021 07:55	N11B	1,63	2,32	85,12	8,04	0,45	0,27	2,17	0	1,14	215,2	1,24	Fine Sand
06/02/2021 08:21	N11C	1,48	1,80	85,64	7,94	0,99	0,87	1,28	0	0,98	217,6	1,24	Fine Sand
06/02/2021 11:51	N12A	8,93	13,49	69,83	2,62	1,83	1,50	1,79	0	1,03	163,8	1,93	Fine Sand
06/02/2021 12:15	N12B	6,29	14,24	70,79	3,07	1,95	1,84	1,82	0	1,22	165,9	1,78	Fine Sand
06/02/2021 11:26	N12C	4,71	13,43	77,94	1,85	1,00	0,77	0,30	0	0,80	163,7	1,36	Fine Sand
06/02/2021 13:16	N13A	6,62	3,62	60,53	16,25	5,72	2,88	4,38	0,0	1,24	199,2	2,28	Fine Sand
06/02/2021 13:49	N13B	4,82	1,93	48,98	28,65	8,33	4,31	2,97	0	1,03	237,5	2,02	Medium Sand
06/02/2021 12:45	N13C	7,59	5,41	53,78	16,10	5,18	4,95	6,99	0	1,38	201,6	2,92	Medium Sand

ANNEXE **3**

Résultats faunistiques par station - Abondance

N1			Février 2021								
			A			B			C		
Phylum	Class	Espèce/Taxon	R1	R2	R3	R1	R2	R3	R1	R2	R3
Annelida	Polychaeta errantia	Eunicidae					1				
		Glycera lapidum		1							
		Lumbrineris futilis		1						1	
		Nephtys assimilis				1	2				
		Nephtys caeca					1		1		
		Nephtys cirrosa	1	1	4	6	4	7	7	9	8
		Protodorvillea kefersteini	1								
		Streptodonta pterochaeta									1
		Syllis pontxioi		2			1	1			
	Polychaeta sedentaria	*Chaetozone cf. zetlandica*	1								
		Clymenura (prostomiums)					*				
		Notomastus latericeus					1				
		Owenia fusiformis				1					
		Polycirrus spp		1							
		Spio cf. symphyta	2								
		Spiophanes bombyx					1	1			
		Travisia forbesii					1				
Arthropoda	Malacostraca	*Bathyporeia elegans*				16	8	6	9	2	1
		Bathyporeia tenuipes				1					
		Centraloecetes kroyeranus							1		
		Gastrosaccus spinifer		1	2						1
		Leucothoe procera				1					
		Megaluropus agilis				1	2	1	2	1	
		Pontocrates altamarinus							1		
		Pseudocuma (Pseudocuma) simile					3		1		
Chaetognatha		Chaetognatha					1	1			
Echinodermata	Echinoidea	*Echinocyamus pusillus*						1			
Mollusca	Bivalvia	*Glycymeris glycymeris*						1			
		Moerella donacina									1
		Spisula							1		
		Spisula elliptica				1					
	Gastropoda	Opisthobranchia		1							
Nematoda		Nematoda	1			1					
Nemertea		Nemertea			1	1	1	4	2	4	2

N2			Février 2021								
			A			B			C		
Phylum	Class	*Espèce/Taxon*	R1	R2	R3	R1	R2	R3	R1	R2	R3
Annelida	Polychaeta errantia	*Lumbrineris near cingulata*	1		2	2	2	1			
		Nephtys caeca	1								
		Nephtys cirrosa	6	6	5	7	5	7		1	1
	Polychaeta sedentaria	*Aricidea (Aricidea) minuta*		2			1	1			
		Chaetozone christiei			1	1		1			
		Chaetozone cf. christiei	2	1				2			
		Cirriformia tentaculata					1				
		Clymenura (prostomiums)						*			
		Leiochone leiopygos	0	2							
		Paraonis fulgens	2			1					
		Polycirrus spp					1				
		Sabellidae	1								
		Scoloplos armiger						1			
		Spio cf. decorata			1			1		1	
		Spiophanes bombyx	2		1	1		2			
		Travisia forbesii	1							1	
Arthropoda	Malacostraca	*Bathyporeia elegans*	4	1	1	6	4	4	1	5	
		Centraloecetes kroyeranus		1			1				
		Gastrosaccus				1					
		Gastrosaccus sanctus			1		1	1	1		
		Haplostylus lobatus					1				
		Megaluropus agilis	1					2			
		Pontocrates altamarinus	2				1		1		
		Thia scutellata				1					
Chaetognatha		*Chaetognatha*							1	1	
Echinodermata	Ophiuroidea	*Acrocnida brachiata*		1		2		1			
Mollusca	Bivalvia	*Spisula solida*	1	1	2	3					
		Varicorbula gibba	1								
Nemertea		Nemertea	1	1		1	2	5			

N3			Février 2021								
			A			B			C		
Phylum	Class	*Espèce/Taxon*	R1	R2	R3	R1	R2	R3	R1	R2	R3
Annelida	Polychaeta errantia	*Glycinde nordmanni*							1		
		Hypereteone foliosa		1							
		Lumbrineris near cingulata	2	2		2	2	1		1	1
		Nephtys assimilis				1			1	1	
		Nephtys caeca									1
		Nephtys cirrosa	5	8	6	7	7	11	5	11	3
	Polychaeta sedentaria	*Aricidea (Aricidea) minuta*		1		1		2			1
		Caulleriella alata									1
		Chaetozone christiei		1			1				1
		Chaetozone cf. christiei	2	1			1			2	2
		Magelona filiformis			1						
		Magelona mirabilis					1				
		Paraonis fulgens		2	1	1					
		Polycirrus spp			1	1	1		1	1	1
		Scoloplos armiger			1	1		1			1
		Spio cf. decorata						1			
		Spiophanes bombyx	2							1	1
		Travisia forbesii		1				2	1		
Arthropoda	Malacostraca	*Bathyporeia elegans*	6	3	3	9	11	4	3	4	3
		Bathyporeia guilliamsoniana				4				1	2
		Gastrosaccus sanctus	3	1	1			5	3	3	2
		Gastrosaccus spinifer	1					1			1
		Megaluropus agilis							1	1	
		Pontocrates altamarinus							3		
Chaetognatha		Chaetognatha		1							
Echinodermata	Echinoidea	*Echinocardium cordatum*	1								
	Ophiuroidea	*Acrocnida brachiata*			2	3	1		3	6	5
Mollusca	Bivalvia	*Ensis magnus*							1		1
		Spisula solida	1		1						
	Gastropoda	*Tritia reticulata*									1
Nemertea		Nemertea		2	1	3	4		1	1	2

N4			Février 2021								
			A			B			C		
Phylum	Class	*Espèce/Taxon*	R1	R2	R3	R1	R2	R3	R1	R2	R3
Annelida	Clitellata	Oligochaeta	2	5	4	7	5	2	8	2	4
	Polychaeta errantia	*Eumida*	1				1				1
		Glycera lapidum			2						
		Glycera tridactyla					1				
		Glycinde nordmanni	1	2							
		Lumbrineris near cingulata	1	3			2	1	4	2	2
		Myrianida sanmartini			1						
		Mysta picta			1				1		
		Nephtys assimilis		1			1	1	1	1	1
		Nephtys caeca		2	1	1	3				
		Nephtys cirrosa	2		1		1		3	2	2
		Nephtys hombergii	1	1			1				
		Paranaitis kosteriensis	1			1					
		Parexogone hebes			2				1		
		Pholoe baltica		1	2						
		Phyllodoce rosea				1	1	1		1	
		Syllis pontxioi								1	
	Polychaeta sedentaria	*Aricidea (Aricidea) minuta*									1
		Caulleriella alata	44	6	40	6	1	29	13	6	4
		Chaetozone christiei	1		2	1	1		11		5
		Chaetozone cf. christiei		2	5	1	1		7	5	5
		Chaetozone zetlandica							1	1	2
		Clymenura (prostomiums)						*			
		Euclymene oerstedii	*	8	2		1	2			
		Magelona filiformis		1	2			3	4	1	
		Magelona johnstoni									1
		Mediomastus fragilis	1	1	2				1		2
		Notomastus latericeus							1		
		Owenia fusiformis						2	1		
		Poecilochaetus serpens	4	5	1		1	2	5	2	2
		Polycirrus spp	4	4	3	1	4	3	4	1	5
		Pseudopolydora pulchra						1			
		Scolelepis							1		
		Scoloplos armiger	7	4	3	3	4	3	8	3	2
		Spio cf. decorata	1	3	5	2	7		16	4	5
		Spio cf. symphyta	3	2	3	1		3	1		1
		Spiophanes bombyx	5	1	3	4	1	5	3	5	3
		Spirobranchus lamarcki								1	
Arthropoda	Malacostraca	*Ampelisca brevicornis*						1		1	1
		Apseudopsis latreillii	4	5	9		1	1	1	1	
		Bathyporeia elegans	19	19	24	4	32	2	17	14	8
		Bathyporeia guilliamsoniana	15	23	14	7	25	1	19	13	7
		Bathyporeia tenuipes	13	13	16	9	6	12	7	21	11
		Bodotria pulchella				1					
		Ebalia tumefacta			1						
		Gastrosaccus sanctus		1			1		2		
		Gastrosaccus spinifer			1	2			1		
		Haplostylus lobatus				1	1				
		Haplostylus normani		2		1					
		Iphinoe trispinosa					1				
		Leucothoe incisa	3				1			2	1
		Megaluropus agilis							1		1
		Megamphopus cornutus								1	
		Perioculodes longimanus		2	1	1	2	5	3	2	3
		Pinnotheres pisum							1		
		Pseudocuma (Pseudocuma) simile	1	1	2			1		1	
		Synchelidium maculatum			1		1		3	1	1
		Tryphosa crenata								18	

N4			Février 2021								
			A			B			C		
Phylum	Class	*Espèce/Taxon*	R1	R2	R3	R1	R2	R3	R1	R2	R3
		Urothoe elegans	1								
		Urothoe poseidonis	2								1
Chaetognatha		Chaetognatha						1			
Echinodermata	Echinoidea	*Echinocardium cordatum*	1						1		1
		Echinocyamus pusillus						1			
	Ophiuroidea	*Acrocnida brachiata*	4	2	5	1	2	4	1	2	1
Mollusca	Bivalvia	*Abra alba*	28	39	38	2	5	10	5	3	2
		Fabulina fabula		3			2	1			
		Kurtiella bidentata									1
		Phaxas pellucidus						1		1	
		Spisula subtruncata				1			1		
		Tellimya ferruginosa									1
		Thracia phaseolina				1					
		Timoclea ovata			1			1			
		Varicorbula gibba			1			1		1	1
	Gastropoda	*Tritia reticulata*	1	1	6		6	4		6	1
		Tritia varicosa	2	1	2	1	1	4	1	1	
	Scaphopoda	*Antalis vulgaris*							1		
Nemertea		Nemertea	5	8	8	4	12	5	22	1	5

N5			Février 2021								
			A			B			C		
Phylum	Class	*Espèce/Taxon*	R1	R2	R3	R1	R2	R3	R1	R2	R3
Annelida	Polychaeta errantia	*Glycera tridactyla*		1							
		Lumbrineris near cingulata	1		2	1	1	2	1		
		Nephtys assimilis	1	1	1						
		Nephtys cirrosa	9	10	7	7	4	6	8	5	5
		Parexogone hebes		1							
		Phyllodoce mucosa									1
		Streptosyllis websteri	1								
	Polychaeta sedentaria	*Aricidea (Aricidea) minuta*								2	
		Caulleriella alata				1					
		Chaetozone christiei			2		1				
		Chaetozone cf. christiei	10	4	17	1		2		2	2
		Chaetozone zetlandica		1	2						
		Leiochone leiopygos	1	1	1		1	*			
		Magelona filiformis			2				1		
		Magelona mirabilis		1			*	1	1		
		Maldanidae (corps nd)	*								
		Owenia fusiformis	1	2	1		1				
		Paraonis fulgens							3		
		Pista mediterranea	1								
		Poecilochaetus serpens	1		2						
		Polycirrus spp	3	1	3		1	1	1	1	
		Scoloplos armiger	1	2	2	2				1	1
		Spio cf. decorata	3	2	9	4		1	2	2	6
		Spiophanes bombyx	1	2	6	1	1	2		2	
Arthropoda	Hexanauplia	*Balanus crenatus*			1						
	Malacostraca	*Apseudopsis latreillii*	1		1						
		Bathyporeia elegans	10	10	2	7	13	9	7	9	5
		Bathyporeia guilliamsoniana	3	1	5		2				
		Diogenes pugilator					1				
		Gastrosaccus sanctus	1	1	1	1		2	1	1	
		Gastrosaccus spinifer						1			
		Iphinoe trispinosa			1						
		Leucothoe incisa		2							
		Megaluropus agilis		1			1			1	2
		Perioculodes longimanus			1						
		Pontocrates altamarinus			1				1		
		Pontocrates arcticus		1			1				
		Thia scutellata				1	2				
Echinodermata	Echinoidea	*Echinocyamus pusillus*	1								
	Ophiuroidea	*Acrocnida brachiata*	14	10	15	6	15	5	4	1	4
		Ophiura ophiura							1	1	
Mollusca	Bivalvia	*Abra alba*	5	1	9						
		Donax vittatus								1	
		Ensis magnus	1								
		Phaxas pellucidus		1							
		Spisula solida					2				
		Varicorbula gibba		1						1	
	Gastropoda	*Tritia reticulata*			1				1		1
Nemertea		Nemertea	13	5	6	1	1	2	1		1

N6			Février 2021								
			A			B			C		
Phylum	Class	*Espèce/Taxon*	R1	R2	R3	R1	R2	R3	R1	R2	R3
Annelida	Clitellata	Oligochaeta				4	6	4			
	Polychaeta errantia	*Eteone longa "complexe"*				1	1				
		Eumida		1			2		2		
		Glycera lapidum					1				
		Glycinde nordmanni				1		1			
		Hypereteone foliosa		1					1		
		Lumbrineris near cingulata	3	4	4	4	5	2	4	6	3
		Mysta picta						1			
		Nephtys assimilis		1		1	1	1	1		
		Nephtys cirrosa	10	5	7	1	3	5	5	5	8
		Nephtys hombergii					1				
		Parexogone hebes		1							
		Phyllodoce rosea							1		
	Polychaeta sedentaria	*Aricidea (Aricidea) minuta*		2		2	2	1			
		Caulleriella alata		1		6	3	2			
		Chaetozone christiei	1			35	59	50			
		Chaetozone cf. christiei	14	31	28	42	46	43	9	9	1
		Chaetozone zetlandica	2	1	1	1			1		1
		Clymenura (prostomiums)					*		*		
		Euclymene oerstedii				4	6	1			
		Leiochone leiopygos		1							
		Magelona filiformis			1	3	7	5	1	1	
		Magelona johnstoni				3	3	3			
		Magelona mirabilis			1						
		Owenia fusiformis			2		1		1		
		Poecilochaetus serpens					3	3			
		Polycirrus spp	3	4	7	18	17	8	3	3	1
		Scoloplos armiger	1		1	6	7	4	1	3	2
		Spio cf. decorata	3	8	2	3	14	5	1	1	1
		Spio cf. symphyta					2				
		Spiophanes bombyx	2		5	1	1	4	2	4	2
		Travisia forbesii								1	
Arthropoda	Hexanauplia	*Balanus crenatus*							2		
	Malacostraca	*Bathyporeia elegans*	9	7	5	23	3	9	8	28	13
		Bathyporeia guilliamsoniana	4		7	6	3	3	2	4	2
		Ebalia tumefacta				1					
		Gastrosaccus sanctus	3	1			2	1	1	2	
		Haplostylus normani			1						
		Leucothoe incisa				5	2	3			
		Megaluropus agilis					1		1		
		Pariambus typicus					2				
		Perioculodes longimanus	1			5	5	1			
		Pseudocuma (Pseudocuma) longicorne		1							
		Urothoe poseidonis				1		2			
Echinodermata	Echinoidea	*Echinocardium cordatum*	1		1						
	Ophiuroidea	*Acrocnida brachiata*	3	4	2	11	9	7	7	7	17
		Ophiura ophiura						1			
Mollusca	Bivalvia	*Abra alba*				6	13	3			
		Donax vittatus			1						
		Ensis magnus				1					
		Moerella donacina							1		
		Mytilus edulis				1					
		Phaxas pellucidus					2	1			
		Spisula solida		1	1						1
		Spisula subtruncata				1					
		Timoclea ovata				1					
		Varicorbula gibba	2	1		4	7	2			1
	Gastropoda	*Euspira nitida*						1			
		Tritia reticulata			3	2	3	1	1		
		Tritia varicosa	1				1		3		
Nemertea		*Nemertea*		9		11	14	12	4	1	3

N7			Février 2021								
			A			B			C		
Phylum	Class	*Espèce/Taxon*	R1	R2	R3	R1	R2	R3	R1	R2	R3
Annelida	Clitellata	Oligochaeta					1	1	1		
	Polychaeta errantia	*Eteone longa "complexe"*								1	
		Eumida	1	1	2	1	2	6			1
		Glycera tridactyla									1
		Glycinde nordmanni			1						
		Lumbrineris near cingulata		4	5	1	3	2	1		1
		Nephtys assimilis	1		1	2	1			2	1
		Nephtys caeca	1				1		1		1
		Nephtys cirrosa	8	14	5	13	7	5	10	3	8
		Nephtys hombergii	2						2	3	
		Parexogone hebes			1						
		Paucibranchia bellii									1
		Phyllodoce rosea					1	1			
	Polychaeta sedentaria	*Capitella*									1
		Caulleriella alata	2							4	1
		Chaetozone christiei							5		
		Chaetozone cf. christiei	2	4	5	13	6	39	38	19	16
		Chaetozone gibber						1		1	
		Chaetozone zetlandica		3		5		6		2	1
		Clymenura (prostomiums)	*	*		*	*	*	*	*	*
		Galathowenia oculata						1			1
		Lagis koreni			1	1				1	
		Leiochone leiopygos				2	1	1		1	2
		Magelona filiformis				1	3	2			
		Magelona johnstoni				1			1		
		Mediomastus fragilis	1					1			
		Notomastus latericeus		1						1	2
		Orbinia								1	
		Owenia fusiformis	3	2		4		1	4	2	1
		Poecilochaetus serpens			3		1	1		1	
		Polycirrus spp	17	13	21	10	15	16	11	1	7
		Praxillella affinis				2		2	6		5
		Pseudopolydora pulchra	1				1			1	
		Scoloplos armiger	3				2	8	5	7	3
		Spio cf. decorata	2	4	3	5	1	2			3
		Spio cf. symphyta					1				
		Spiophanes bombyx	2	9	5	7	5	1	10	6	9
Arthropoda	Malacostraca	*Ampelisca brevicornis*							1		1
		Bathyporeia elegans	3	9	3	5	7		1		
		Bathyporeia guilliamsoniana	6	3	2	6	1		4	3	1
		Bathyporeia tenuipes	1								
		Gastrosaccus sanctus	2			2	4	3	5	2	3
		Haplostylus lobatus		1							
		Leucothoe incisa			3	2	2		1	1	1
		Megaluropus agilis		2	2						
		Nebalia troncosoi						1			
		Pariambus typicus							1		
		Perioculodes longimanus	4	2	1	1	2	2	2		1
		Pinnotheres pisum			1		1				
		Synchelidium maculatum							1		
		Tryphosa crenata								1	
		Tryphosites longipes							1	1	
Echinodermata	Echinoidea	*Echinocyamus pusillus*		3			2	2		2	
	Holothuroidea	*Leptosynapta*								1	
	Ophiuroidea	*Acrocnida brachiata*	9	22	13	12	18	12	11	8	6
		Ophiura ophiura				1	1				

N7			Février 2021								
			A			B			C		
Phylum	Class	*Espèce/Taxon*	R1	R2	R3	R1	R2	R3	R1	R2	R3
Mollusca	Bivalvia	*Abra alba*	18	10	17	17	29	13	28	77	27
		Donax vittatus				1					
		Ensis magnus	2								
		Fabulina fabula	1						1		1
		Mytilus edulis		1							
		Nucula hanleyi	13	7	14	7	20	5	10	11	7
		Nucula nitidosa								2	
		Nucula nucleus					1				
		Pandora inaequivalvis	1	1			1			2	1
		Phaxas pellucidus		1	2		1	2	2		
		Spisula subtruncata	1	1	4	4	4		2		
		Timoclea ovata								1	
		Varicorbula gibba	6	4	3	10	5	2	8	5	11
	Gastropoda	*Euspira nitida*					1				2
		Tritia reticulata	2	1	1	2		1	1	3	
		Tritia varicosa					1		1	1	
	Scaphopoda	Antalis vulgaris			1	2					
Nemertea		Nemertea	5	9	2	6	7	3	9	2	11
Platyhelminthes		Platyhelminthes				1		2			
Sipuncula	Sipunculidea	*Golfingia (Golfingia) elongata*							1		1

N8			Février 2021								
			A			B			C		
Phylum	Class	*Espèce/Taxon*	R1	R2	R3	R1	R2	R3	R1	R2	R3
Annelida	Polychaeta errantia	*Eteone longa "complexe"*	1		1				1	1	1
		Eumida cf. bahusiensis	1	2	1	1	5			1	
		Myrianida edwarsi				4	2				
		Nephtys assimilis	1	1			1				1
		Nephtys cirrosa									1
		Nephtys hombergii	5	3	7	4	2	4	6	2	6
		Paucibranchia bellii		1							
		Pholoe inornata								1	1
		Phyllodoce mucosa									1
		Phyllodoce rosea								1	
		Sigalion mathildae	4	1	3	5	4		3	7	2
	Polychaeta sedentaria	*Ampharete lindstroemi agg*		3	2		2			2	
		Caulleriella alata	2	8	9	1	1			1	
		Chaetozone christiei	13	9	16	7		4	8	6	8
		Chaetozone cf. christiei	34	19	27	24	25	11	25	19	26
		Chaetozone gibber	1	2	10	6	1	1	1		1
		Euclymene oerstedii		1						1	
		Galathowenia oculata	4	9	5	4	3	7	1		1
		Lagis koreni					1				
		Leiochone leiopygos	6	3	1	6	5	*	7	2	*
		Magelona filiformis	2								
		Magelona johnstoni	2	5	1	2	2	2	4	3	
		Melinna palmata		1							
		Notomastus latericeus					1		1		1
		Owenia fusiformis	2	3	3	6	12	6	4	6	2
		Poecilochaetus serpens				1					
		Polycirrus spp	1			1		1		2	1
		Pseudopolydora pulchra	1								
		Scoloplos armiger	3	2	3	5	4	3	2	5	7
		Spio cf. decorata	3	6	2	5		1	4	4	
		Spiophanes bombyx		1	3	2		1		2	1
Arthropoda	Malacostraca	*Ampelisca brevicornis*		2	4	3	2			1	
		Apherusa ovalipes				1					
		Bathyporeia elegans			1	1			1		1
		Bathyporeia guilliamsoniana		1	5	11	12	13	12	7	11
		Bathyporeia tenuipes	5	2	9		3	2	3	2	3
		Diogenes pugilator									1
		Gastrosaccus sanctus	4	2	2			1	1	1	1
		Iphinoe trispinosa	2		1			1			
		Leucothoe incisa	1		1			1			
		Liocarcinus vernalis		1							
		Megaluropus agilis			1						
		Nebalia troncosoi	1							1	
		Pariambus typicus	7	4	2	3	3	3	2		4
		Perioculodes longimanus	2	4	1	2	3	1		2	
		Phtisica marina			1		2				
		Pinnotheres pisum	5	3	3	1					
		Tryphosites longipes				1					
	Pycnogonida	*Anoplodactylus petiolatus*					1				
Echinodermata	Echinoidea	*Echinocyamus pusillus*					1				
	Holothuroidea	*Leptosynapta inhaerens*	3	2	1	2		1	1		
	Ophiuroidea	*Acrocnida brachiata*	23	26	18	37	22	34	22	27	20
		Ophiura ophiura								1	
Mollusca	Bivalvia	*Abra alba*	57	79	28	28	38	22	15	45	34
		Donax vittatus	3	1	2			1		2	1
		Dosinia exoleta							1		
		Fabulina fabula								3	2

N8			Février 2021								
			A			B			C		
Phylum	Class	*Espèce/Taxon*	R1	R2	R3	R1	R2	R3	R1	R2	R3
		Kurtiella bidentata	1				1				
		Lutraria		2			2				
		Mactra stultorum	2		1				1		
		Nucula hanleyi		1							
		Nucula nitidosa	45	53	40	33	39	7	21	33	25
		Pandora inaequivalvis	3	2		7	4	7	2	6	6
		Parvicardium scabrum								1	
		Phaxas pellucidus		5	1	2		1	1		
		Solen marginatus	1		1						
		Spisula subtruncata	18	11	16	10	15	6	7	3	4
		Thracia phaseolina									1
		Timoclea ovata	2	3		6	2	10	2	11	4
		Varicorbula gibba	12	26	9	8	8	4	13	7	4
		Venerupis corrugata			2						
	Gastropoda	*Euspira nitida*			2		1				
		Tritia reticulata	3	2	3		3		1	1	3
	Scaphopoda	*Antalis vulgaris*					1				
Nemertea		Nemertea	4	1	1	2	2	2			
		Nemertea							2	5	3
Phoronida		Phoronis				1					

N9			Février 2021								
			A			B			C		
Phylum	Class	*Espèce/Taxon*	R1	R2	R3	R1	R2	R3	R1	R2	R3
Annelida	Clitellata	Oligochaeta	16	1	1	1	12	9	1	4	11
	Polychaeta errantia	Autolytinae			2						
		Eteone longa "complexe"	1		1	1		1		1	
		Eumida	1						2	3	
		Eumida cf. bahusiensis				3		1			
		Glycera fallax	1								
		Glycera lapidum			1	1	2		1	1	
		Glycinde nordmanni	2	2	1	4	2	4	7	3	5
		Harmothoe glabra			1	1	1			1	
		Hypereteone foliosa		1	1						
		Lumbrineris near cingulata	4	5	7	4	4	6	1	3	4
		Malmgrenia darbouxi		2	1						
		Myrianida edwarsi		1					1	8	4
		Myrianida langerhansi	1		1	1				2	
		Myrianida sanmartini	1		1	1			1		
		Nephtys assimilis	1	1					1		
		Nephtys hombergii	1	1	2	1	5	1	3	4	1
		Paranaitis kosteriensis				1				2	
		Parexogone hebes	1	1	1						
		Paucibranchia bellii	2		2	1	15	6	7	2	4
		Pholoe baltica	2		1	1	1	2		1	
		Pholoe inornata			2	2	3	0		2	4
		Phyllodoce mucosa								1	
		Phyllodoce rosea	1		1	1	1				
		Schistomeringos		1							
		Sigalion mathildae	1	1		4		4	2	1	
		Sthenelais boa				1	1			1	
		Syllis gracilis				1					
	Polychaeta sedentaria	*Ampharete lindstroemi agg*	5	2	3	7	15	9	12	7	20
		Aonides oxycephala	2				2	1	2		1
		Aonides paucibranchiata	1								
		Caulleriella alata	5	41	2	24	2	5	9	23	38
		Caulleriella bioculata				1				1	
		Chaetozone cf. christiei	1	9	1	4	1	1	1	1	2
		Chaetozone gibber	11	7	7	31	12	14	36	21	44
		Chaetozone zetlandica	1	8	1	4	1		2	4	2
		Cirratulus cirratus		1							
		Cirriformia tentaculata				1					
		Clymenura (prostomiums)	*		*	*	*	*	*	*	*
		Euclymene droebachiensis			1						
		Euclymene oerstedii	32	20	67	14	49	19	42	52	31
		Galathowenia oculata	240	57	193	59	258	107	279	142	289
		Lagis koreni	14	9	3	5	14	14	1	4	2
		Leiochone leiopygos	1		1		1	1	2	4	3
		Magelona filiformis	5	6	2	2	8	4	1	3	3
		Mediomastus fragilis	18	5	6	2	8	5	5	12	
		Melinna palmata									1
		Notomastus latericeus	1	3	3			3	1	1	2
		Owenia fusiformis		2	3	2	3	1	2	3	1
		Poecilochaetus serpens	5	2	4	2	10	10	3	7	
		Polycirrus spp	12	5	2	7	2		3	2	4
		Praxillella affinis	2	4	14	3	4	5	7	13	12
		Pseudopolydora pulchra	2	3	1				3		
		Scalibregma celticum				1					
		Scoloplos armiger	6	11	4	7	1	2	4		4
		Spio cf. decorata	3	5		1	2	1		1	

N9			Février 2021								
			A			B			C		
Phylum	Class	*Espèce/Taxon*	R1	R2	R3	R1	R2	R3	R1	R2	R3
		Spio cf. symphyta	4	2	3		2	3	3	2	
		Spionidae				1					
		Spiophanes bombyx	4	4	2	5	4	3	10	5	7
		Terebellides gentili			1		2				
Arthropoda	Malacostraca	*Abludomelita obtusata*				1					1
		Ampelisca brevicornis	1	1		2		2	5	2	
		Ampelisca tenuicornis	3	1	1		2			3	2
		Apseudopsis latreillii			1						
		Asthenognathus atlanticus							2		
		Bathyporeia guilliamsoniana			1						
		Bathyporeia tenuipes	3	11	4	1	2	3	3	3	1
		Diastylis laevis			4			1	1	1	2
		Ebalia tumefacta		1	1	1		1			
		Eudorella truncatula							1	1	
		Gastrosaccus sanctus		1		1				1	1
		Leucothoe incisa			1	3	2	3	3	1	3
		Liocarcinus depurator								1	
		Liocarcinus vernalis		1							
		Megaluropus agilis		1							
		Nebalia troncosoi			1	1	1			1	
		Pariambus typicus	4	4	10	10	17	7	15	9	17
		Perioculodes longimanus		2	1	3	1	1	1	3	1
		Phtisica marina	4	1	9	1	15	1	7	15	10
		Pinnotheres pisum	2	1	6			1		2	
		Processa modica modica							2		
		Tanaopsis graciloides	1	2	2		1	1			1
		Tryphosa nana									2
		Upogebia deltaura	1						1		1
		Urothoe elegans	6	3	1	1	2	3	2		1
	Ostracoda	Ostracoda		1				1		1	1
	Pycnogonida	*Anoplodactylus petiolatus*					1				
Cnidaria	Anthozoa	Sagartiidae						1			1
Echinodermata	Echinoidea	*Echinocardium cordatum*	1		1	1		1		1	1
		Echinocyamus pusillus									1
	Holothuroidea	*Leptosynapta inhaerens*			1		1	3	2	1	1
	Ophiuroidea	*Acrocnida brachiata*	6	14	15	9	12	14	13	14	17
		Amphipholis squamata			4				1	1	14
		Ophiura ophiura		1					1		
Mollusca	Bivalvia	*Abra alba*	185	14	198	166	252	177	178	206	178
		Bivalvia siphon				1					
		Ensis magnus			1						
		Fabulina fabula	5	1	2	2	4	4	1	1	1
		Kurtiella bidentata			1	3	8	9		2	
		Lucinoma borealis	1		1	1	2		8	2	2
		Lutraria lutraria	2	1	2	2	6	2		4	1
		Mactra stultorum						1			
		Moerella donacina						1			
		Nucula hanleyi		1	3	1		1			
		Nucula nitidosa	3		3	3	10	12	12	12	8
		Nucula nucleus			1						
		Pandora inaequivalvis		1		2	1	2			1
		Parvicardium scabrum			1		1	1	2	1	2
		Phaxas pellucidus	19	15	15	9	5	24	19	8	10
		Polititapes rhomboides			1		1			1	
		Solen marginatus		1			2	1	1		2
		Spisula subtruncata	21	9	21	13	15	11	8	13	8
		Tellimya ferruginosa				2		1			
		Thracia phaseolina		1		1		1	2	1	4

N9			Février 2021								
			A			B			C		
Phylum	Class	*Espèce/Taxon*	R1	R2	R3	R1	R2	R3	R1	R2	R3
		Timoclea ovata			1		1				
		Varicorbula gibba	120	28	158	116	206	208	183	158	174
		Venerupis corrugata	1			1					
	Gastropoda	*Euspira nitida*	1		1	1	1		1		2
		Mangelia costata							1	1	
		Tritia reticulata	4	1	2			3	2	2	
		Tritia varicosa	3	1	5	5	7	6	1		1
	Scaphopoda	*Antalis vulgaris*	1								
Nemertea		Nemertea	14	4	9	3	10	12	11	15	22
Phoronida		Phoronis	1	18	1		2	4	1	3	1
Sipuncula	Sipunculidea	*Golfingia (Golfingia) elongata*		1	1			1	1	1	1

N10			Février 2021								
			A			B			C		
Phylum	Class	*Espèce/Taxon*	R1	R2	R3	R1	R2	R3	R1	R2	R3
Annelida	Polychaeta errantia	*Lumbrineris near cingulata*								1	
		Nephtys cirrosa	5	7	7	5	2	4	6	5	2
	Polychaeta sedentaria	*Aricidea (Aricidea) minuta*				1	1			1	
		Chaetozone christiei		1						1	
		Chaetozone cf. christiei	1	2							
		Magelona filiformis	1	1			1		1		
		Magelona mirabilis								1	
		Paraonis fulgens	1		1				1	2	4
		Polycirrus spp		2		1		1			
		Scoloplos armiger	1		6			1	1	1	1
		Spiophanes bombyx				1				1	
		Spirobranchus lamarcki				1					
		Travisia forbesii		1	1		1				
Arthropoda	Hexanauplia	*Balanus crenatus*								4	
	Malacostraca	*Bathyporeia elegans*	6	2	4	5	4	3	2	2	2
		Bathyporeia guilliamsoniana							1		
		Centraloecetes kroyeranus						1	1		
		Gastrosaccus sanctus			4	54	23	38	5	14	9
		Gastrosaccus spinifer		1							
		Megaluropus agilis	3	2		2	4	2	1	2	3
		Pontocrates altamarinus				1		1	1		
		Pontocrates arcticus	1	1			2	1			2
		Pseudocuma (Pseudocuma) longicorne			1						
		Pseudocuma (Pseudocuma) simile							1	1	
		Synchelidium maculatum						1			
		Thia scutellata			1					1	
Echinodermata	Ophiuroidea	*Acrocnida brachiata*		1	1	1	1				
		Ophiothrix fragilis								1	1
Mollusca	Bivalvia	Donax vittatus					1			1	
		Spisula solida	1			1	1				1
	Gastropoda	*Tritia reticulata*				1				1	
		Tritia varicosa	2							2	
Nemertea		Nemertea	1	1			2				
Platyhelminthes		Platyhelminthes		1		1					

N11			Février 2021								
			A			B			C		
Phylum	Class	*Espèce/Taxon*	R1	R2	R3	R1	R2	R3	R1	R2	R3
Annelida	Clitellata	Oligochaeta	12	3	9	3	1	7			1
	Polychaeta errantia	*Eteone longa "complexe"*	1						1		
		Eumida			1				1		
		Exogone naidina				1					
		Glycinde nordmanni					1			1	2
		Harmothoe glabra	1								
		Lumbrineris near cingulata	0	1						1	
		Myrianida edwarsi								1	
		Mysta picta				2			1		
		Nephtys assimilis				1				1	
		Nephtys caeca				1				1	
		Nephtys cirrosa	3	10	8	3	2	2	2	3	4
		Nephtys hombergii					1	1	1	1	
		Paranaitis kosteriensis					2				
		Pholoe baltica								1	
		Phyllodoce mucosa					1		1	1	1
		Phyllodoce rosea			1	2	1				
	Polychaeta sedentaria	*Ampharete lindstroemi agg*				2	2		2	3	1
		Aricidea (Aricidea) minuta			1						
		Caulleriella alata	1	1		4		5	4	2	9
		Caulleriella bioculata						1			
		Chaetozone christiei		4		1	1				
		Chaetozone cf. christiei	7	17	4	4	2	4	1	1	
		Chaetozone zetlandica		3				1			1
		Lagis koreni		1		5	6	6	13	13	7
		Leiochone leiopygos	*	1		*		1			1
		Magelona filiformis	1	1	1			2			
		Magelona johnstoni	2	1	2	1					
		Owenia fusiformis			1		2				1
		Poecilochaetus serpens							3	1	
		Polycirrus spp	1	3	1	3	2	5	2	5	2
		Scoloplos armiger	4	1	2	1		1		1	
		Spio cf. decorata	1	1							
		Spio cf. symphyta	1		2						
		Spiophanes bombyx		3	6	4	7	5	9	3	7
Arthropoda	Malacostraca	*Ampelisca brevicornis*		1							
		Asthenognathus atlanticus								1	
		Bathyporeia elegans	18	13	18		2		3	2	
		Bathyporeia guilliamsoniana	18	13	19	24	16	24	9	10	10
		Bathyporeia tenuipes				1	2	2	3	2	
		Gastrosaccus sanctus	3	3	2		3			2	
		Haplostylus normani		1					1		
		Leucothoe incisa	2	2	2	3	4	7	8	5	2
		Liocarcinus vernalis								1	
		Megaluropus agilis		2	2	1					1
		Nebalia troncosoi							1	1	1
		Pariambus typicus								1	1
		Perioculodes longimanus	4	1	1	3	4	1	2	2	1
		Pinnotheres pisum						1	1		2
		Pontocrates arcticus	1				1				
		Pseudocuma (Pseudocuma) simile			1						
		Tryphosites longipes	2	2		1					
		Urothoe elegans							1		
Echinodermata	Echinoidea	*Echinocyamus pusillus*		1							
	Holothuroidea	*Leptosynapta inhaerens*					1	1	1		1
	Ophiuroidea	*Acrocnida brachiata*	47	17	19	11	11	11	15	6	11
Hemichordata	Enteropneusta	Ptychoderidae	3	1							

N11			Février 2021								
			A			B			C		
Phylum	Class	*Espèce/Taxon*	R1	R2	R3	R1	R2	R3	R1	R2	R3
Mollusca	Bivalvia	*Abra alba*	1	1		7	5	8	48	14	34
		Donax vittatus	19	20	21	155	184	204	165	230	266
		Dosinia exoleta							1		
		Ensis magnus	1								
		Fabulina fabula				1	3	3	1	1	
		Lutraria								1	
		Phaxas pellucidus		1		1	1		3	2	1
		Solen marginatus				1					
		Spisula solida	1								
		Spisula subtruncata	1				1		7	5	2
		Thracia phaseolina								1	
		Varicorbula gibba	5		2	4		3	2	1	1
		Venerupis corrugata								2	
	Gastropoda	*Euspira nitida*		1	1	3	1	1	3	3	4
		Tritia reticulata	2		1	2		1	2		
		Tritia varicosa	2	2	5	6	1	5	1		
	Scaphopoda	*Antalis vulgaris*	2				2	1		1	
Nemertea		Nemertea	8	4	6	2	2	4	5	2	3
Porifera		Porifera		*							

N12			Février 2021								
			A			B			C		
Phylum	Class	*Espèce/Taxon*	R1	R2	R3	R1	R2	R3	R1	R2	R3
Annelida	Clitellata	Oligochaeta	2	2	2			1	1	1	
	Polychaeta errantia	*Eteone longa "complexe"*		1	2			1			1
		Eumida							2		
		Eumida cf. bahusiensis	1	2		1					
		Glycera lapidum					1				
		Glycinde nordmanni	1		3	1	3	1		1	
		Harmothoe glabra			1						
		Lumbrineris near cingulata						1			
		Malmgrenia darbouxi		1			1				
		Myrianida edwarsi					1	1	5	3	
		Nephtys				1					
		Nephtys assimilis	3	2		2					
		Nephtys hombergii	4	2	1	4	1	1	2	2	
		Paucibranchia bellii	9		5	1	4	5		3	1
		Pholoe inornata	1			2	1	2	4	3	1
		Phyllodoce longipes						1			
		Phyllodoce rosea	2	1	2						
		Sigalion mathildae	3	3	3	11	2	6	2	1	3
	Polychaeta sedentaria	*Ampharete lindstroemi agg*	5	2	3	4	8	5	9	2	4
		Caulleriella alata	11	8	16	21	19	14	9	5	7
		Caulleriella bioculata				2					
		Chaetozone christiei		2		4		1			
		Chaetozone cf. christiei	6	20	3	20	12	9	47	17	13
		Chaetozone gibber	5	2	1	2			1		
		Chaetozone zetlandica	1	3		1	1	1			
		Cirriformia tentaculata						1			
		Clymenura (prostomiums)	*	*	*	*	*	*	*	*	*
		Euclymene oerstedii	5	1	1		1	7	2	2	
		Galathowenia oculata	114	11	119	31	68	151	42	51	80
		Lagis koreni	7		3	2	1	7	1		
		Leiochone leiopygos	7		1	2	1	9	2	2	3
		Magelona filiformis	8	4	3	2	1	12	2	2	
		Magelona johnstoni	2	1	3	7	5	1	2		2
		Melinna palmata					2			1	1
		Notomastus latericeus		1	1				1		
		Owenia fusiformis	4	6	4	8	2	6	12	9	1
		Poecilochaetus serpens						1			
		Polycirrus spp	4	4	7	1	3	6	1	1	2
		Praxillella affinis						1			
		Pseudopolydora pulchra	4					1			
		Scalibregma celticum			1		1				
		Scoloplos armiger	2	7	10	13	11	4	20	13	13
		Spio cf. decorata	1			2	2	2			
		Spio cf. symphyta		4	1	1		5			
		Spiophanes bombyx	7	3	9	5	1	4	2		1
		Terebellidae	1								
		Terebellides gentili		2			1				
Arthropoda	Malacostraca	*Abludomelita obtusata*						2			
		Ampelisca brevicornis	2	1	1	3	1	4	2		2
		Ampelisca tenuicornis			5		2	2			
		Bathyporeia tenuipes	2	5		1	4	1	3		
		Diastylis laevis	3	1	4	1	4	4		3	
		Eudorella truncatula	1	1	2	1	1	4			
		Eurynome aspera				1			1		
		Gastrosaccus sanctus							1		
		Haplostylus lobatus							1		

N12			Février 2021								
			A			B			C		
Phylum	Class	*Espèce/Taxon*	R1	R2	R3	R1	R2	R3	R1	R2	R3
		Leucothoe incisa	3		1	2	1	3	3	1	
		Maja brachydactyla			1						
		Megaluropus agilis		1							1
		Nebalia troncosoi	1	1							
		Nototropis vedlomensis					1	1			
		Pariambus typicus	8	5	6	5	7	5	19	6	3
		Perioculodes longimanus	3	5		3	2	5		2	1
		Phtisica marina	3					4	7	4	
		Pinnotheres pisum	1	1	1	1	2	0			
		Pseudocuma (Pseudocuma) longicorne							1		
		Synchelidium maculatum		1							
		Tanaopsis graciloides		1			5	1			
		Tryphosa crenata					1				
		Tryphosites longipes				1			1		
		Urothoe elegans				1					
	Pycnogonida	*Achelia echinata*						1			
Cnidaria	Anthozoa	Anthozoa	1								
		Sagartiidae				1		1			
Echinodermata	Holothuroidea	*Leptosynapta inhaerens*	1		3	2	4	6			1
	Ophiuroidea	Acrocnida brachiata	12	3	12	15	11	13	8	3	7
		Amphipholis squamata					1	1			
Mollusca	Bivalvia	*Abra alba*	131	64	52	65	79	133	23	44	34
		Fabulina fabula	2	1	3	3	2	1	1	2	2
		Kurtiella bidentata									1
		Lucinoma borealis	1					1			
		Lutraria lutraria				1		1			
		Nucula nitidosa	8	6	13	8	15	16	11	8	13
		Pandora inaequivalvis		1							
		Parvicardium scabrum		1	1	1					
		Phaxas pellucidus	3	2	3	1	2	3	1	3	1
		Polititapes rhomboides				3					
		Solen marginatus				2		1			
		Spisula subtruncata	10	3	6	4	9	3	5	5	2
		Thracia phaseolina	1								
		Timoclea ovata				1	2	2	1	3	4
		Varicorbula gibba	86	26	54	22	64	57	11	11	10
		Venerupis corrugata				1					
	Gastropoda	*Euspira nitida*	1					2	2	1	
		Tritia reticulata			2	2	2	3	4		
		Tritia varicosa		3		1		1	1		2
Nemertea		*Nemertea*	8	2	7	4	7	12	11	5	4
Phoronida		Phoronis	6								
Platyhelminthes		*Platyhelminthes*		1							
Sipuncula	Sipunculidea	*Phascolion (Phascolion) strombus strombus*							1		

N13			Février 2021								
			A			B			C		
Phylum	Class	*Espèce/Taxon*	R1	R2	R3	R1	R2	R3	R1	R2	R3
Annelida	Clitellata	Oligochaeta		1		1			1	1	1
	Polychaeta errantia	*Eteone longa "complexe"*								1	
		Eumida	6	2	3		2	2			1
		Eunereis longissima				1	1				
		Glycera fallax				1					
		Glycera lapidum								1	
		Glycera tridactyla			1		1	1	1		2
		Glycinde nordmanni	1	6	3	1	3	2	4	4	2
		Lumbrineris near cingulata	12	7	6	4	4	6	12	12	17
		Malmgrenia darbouxi	3	3	1	1	1		2		2
		Myrianida edwarsi			4	4		2	8	7	
		Myrianida langerhansi	1					1	1		
		Nephtys assimilis						1			
		Nephtys caeca	2		1	2	1	2		1	
		Nephtys hombergii	2		4	2		2	4	1	
		Nephtys kersivalensis	1								
		Odontosyllis fulgurans						1			
		Paranaitis kosteriensis				1			1		2
		Parexogone hebes			1						
		Paucibranchia bellii	2	2	3	1	1	3	2	2	9
		Pholoe baltica	4	1		1					
		Pholoe inornata	2					1	1	2	
		Phyllodoce rosea					1			2	1
		Protodorvillea kefersteini				3		6	2	1	2
		Sigalion mathildae		1							
		Sthenelais boa	1								
		Syllidae								1	
	Polychaeta sedentaria	*Ampharete lindstroemi agg*	9	6	3	12	2	20	8	8	6
		Aonides oxycephala				1					
		Caulleriella alata	63	26	42	92	91	132	70	49	62
		Caulleriella bioculata	8	1	8	16	17	11	3	3	5
		Chaetozone cf. christiei				1	1	1	1		1
		Chaetozone zetlandica	1	1	1	2	1	3	5		3
		Cirratulus cirratus			1						
		Cirriformia tentaculata	1			1					
		Clymenura (prostomiums)	*	*	*	*	*		*	*	*
		Euclymene droebachiensis				3		2		2	4
		Euclymene oerstedii	4		4	3	32	20	19	11	5
		Galathowenia oculata	4	14	9	10	1	2	22	19	16
		Lagis koreni	3	8	2	4	1	4	4	4	5
		Lanice conchilega		1							
		Leiochone leiopygos		1	1				1	3	1
		Lygdamis muratus		1							
		Magelona filiformis		2		1	4	2	3		
		Magelona johnstoni		1		1					
		Mediomastus fragilis			1	12	6	3	6	3	15
		Melinna palmata		1							
		Microclymene tricirrata	1	3	1	1			9	2	1
		Notomastus latericeus			1	5	1	4	3		3
		Owenia fusiformis			1	1	1	1	1	2	1
		Pista mediterranea	6	4	1	9	1	5	3	1	5
		Poecilochaetus serpens	6	2	4	3	12	5	15	14	27
		Polycirrus spp	1	1			7		2	5	5
		Praxillella affinis	17	17	10	6	1	8	12	17	10
		Pseudopolydora pulchra	1			3			2		

N13			Février 2021								
			A			B			C		
Phylum	Class	*Espèce/Taxon*	R1	R2	R3	R1	R2	R3	R1	R2	R3
		Scoloplos armiger	5		3	5	13	1	9	6	10
		Spio cf. decorata					1		1		
		Spio cf. symphyta	1				1	3	3	1	2
		Spiophanes bombyx	3	7	1	1	3		4	4	
		Terebellides gentili	5	3	1	1	2	2	1		3
Arthropoda	Malacostraca	*Abludomelita obtusata*	1						2		
		Ampelisca brevicornis			2			1	1	1	1
		Ampelisca tenuicornis	2					1	1		
		Asthenognathus atlanticus		1							1
		Bathyporeia tenuipes		1	1		2				
		Bodotria scorpioides		1							
		Cheirocratus intermedius		2	7				3		
		Diastylis laevis	7	1	1		1	1	3	3	1
		Ebalia tumefacta		2	1	2		4	1		
		Eudorella truncatula							1		
		Eurynome aspera								1	
		Gnathia oxyuraea	2		1						
		Leucothoe incisa		5	1				3	2	1
		Macropodia linaresi	1					1			
		Maerella tenuimana				1					
		Megaluropus agilis		1	2						
		Nebalia reboredae									1
		Nebalia troncosoi	1	2				1	1		
		Nototropis vedlomensis								1	
		Pariambus typicus	5	2	11	2	4	7		7	4
		Perioculodes longimanus	1	2	2	1	3		3	2	1
		Phtisica marina	3	3	4	4	2	1	6	5	2
		Pinnotheres pisum	2			2	1	1		1	
		Pseudocuma (Pseudocuma) longicorne		1							
		Tanaopsis graciloides	6		1	1		1			
		Tryphosa crenata			1						
		Tryphosites longipes							1		
		Urothoe elegans	5	1	2	1	5	1			
	Ostracoda	Ostracoda	1			1		5			1
	Pycnogonida	*Achelia echinata*	1								
		Anoplodactylus petiolatus									1
Chordata	Ascidiacea	Ascidiacea		2							
Cnidaria	Anthozoa	Sagartiidae	1								
Echinodermata	Echinoidea	*Echinocardium cordatum*				1					
		Echinocyamus pusillus				3		1			
	Holothuroidea	*Leptosynapta inhaerens*	1				1		4		2
	Ophiuroidea	*Acrocnida brachiata*	4	3	4		3	4	1	4	3
		Amphipholis squamata	1			1				1	
Mollusca	Bivalvia	*Abra alba*	144	119	63	77	48	44	107	110	157
		Ensis magnus			1		1		1	1	1
		Fabulina fabula				1	1		2		
		Kurtiella bidentata				1					
		Lucinoma borealis								1	
		Lutraria lutraria	1	1	1				1		
		Nucula hanleyi	4	6	3		2	2	1	2	
		Nucula nitidosa								1	1
		Nucula nucleus	3	1	3	2		1	1		1
		Pandora inaequivalvis		2		1		1		1	
		Parvicardium scabrum	7	15	28	8	1	3			
		Pecten maximus	1								
		Phaxas pellucidus	23	8	13	16	7	10	8	4	6
		Polititapes rhomboides	7	3	5	9	1	5	1		
		Solen marginatus					1	3	1		1

N13			Février 2021								
			A			B			C		
Phylum	Class	*Espèce/Taxon*	R1	R2	R3	R1	R2	R3	R1	R2	R3
		Spisula subtruncata	8	4	4	6	3	5	4	5	4
		Thracia phaseolina				1					1
		Timoclea ovata			1				1	1	
		Varicorbula gibba	78	121	43	174	49	173	114	122	188
		Venerupis corrugata	2								
	Gastropoda	*Crepidula fornicata*	4				1	1			
		Euspira nitida			1						
		Tritia reticulata		1	2	3	4	1	4	3	1
		Tritia varicosa			1	1		3			2
	Scaphopoda	*Antalis vulgaris*	1								
Nematoda		Nematoda				3					1
Nemertea		Nemertea	3	9	9	12	7	5	11	7	9
Phoronida		Phoronis				1		1	4		9
Platyhelminthes		Platyhelminthes				1					
Sipuncula	Sipunculidea	*Golfingia (Golfingia) elongata*		1			1		2		1
		Phascolion (Phascolion) strombus strombus			2		1		1		

ANNEXE **4**

Abondance totale par campagne (nb. ind.)

Phylum	Class	Espèce/Taxon	Avril 2018	Septembre 2018	Février 2019	Mai 2020	Février 2021
Annelida	Clitellata	Oligochaeta	169	185	179	78	162
	Polychaeta errantia	Autolytinae	2				2
		Dorvilleidae	1		2		
		Eteone longa "complexe"	12	89	37	18	21
		Eulalia mustela				1	
		Eumida	23	10	5	5	48
		Eumida cf. bahusiensis	1	12	5	7	19
		Eunereis longissima					2
		Eunice vittata				1	
		Eunicidae					1
		Eusyllis blomstrandi	5	1		3	
		Exogone naidina	469	19	12	35	1
		Fimbriosthenelais minor		3			
		Fimbriosthenelais zetlandica	1				
		Gattyana cirrhosa	5				
		Glycera			1	8	
		Glycera fallax	3	3	4	5	2
		Glycera lapidum	20	25	9	13	12
		Glycera oxycephala	3	12	3	10	
		Glycera tridactyla	2	8	8	1	9
		Glycinde nordmanni	16	7	5	1	77
		Harmothoe	1	2			
		Harmothoe glabra	105			104	6
		Hypereteone foliosa			2	3	5
		Laetmonice hystrix	1				
		Lumbrineris futilis	1	2	1	4	1
		Lumbrineris near cingulata	207	230	171	243	216
		Lysidice unicornis	1				
		Malmgrenia darbouxi	4	1	6	2	18
		Malmgrenia ljungmani				1	
		Microphthalmus	1				
		Myrianida		10			
		Myrianida brachycephala			1		
		Myrianida edwarsi		3	5		56
		Myrianida langerhansi	1		2		8
		Myrianida sanmartini	2	11	7	1	5
		Mysta picta	1	10	6	26	6
		Nephtys	13	1	13	52	1
		Nephtys assimilis	19	29	30	8	45
		Nephtys caeca	17	149	53	30	26
		Nephtys cirrosa	311	512	355	314	423
		Nephtys hombergii	70	124	91	86	105
		Nephtys kersivalensis	6	10			1
		Nephtys longosetosa				1	
		Odontosyllis fulgurans	7	1	2	1	1
		Paranaitis kosteriensis	10	7	11	5	11
		Parapionosyllis				1	
		Parexogone hebes	29	50	25	14	10
		Parougia caeca				1	
		Paucibranchia bellii	65	42	22	20	94
		Pholoe baltica	6	2	13	7	18
		Pholoe inornata	6	1	7	10	35
		Phyllodoce	10				
		Phyllodoce groenlandica		4	1		
		Phyllodoce longipes	2	1	2	1	1
		Phyllodoce mucosa	6	41	7	47	7
		Phyllodoce rosea	7			2	25
		Platynereis dumerilii		3			
		Polynoidae	2		1	1	

Phylum	Class	Espèce/Taxon	Avril 2018	Septembre 2018	Février 2019	Mai 2020	Février 2021
		Protodorvillea kefersteini	10	50	9	15	15
		Pseudomystides limbata		1			
		Schistomeringos					1
		Schistomeringos neglecta				3	
		Schistomeringos rudolphi	2	3			
		Sigalion mathildae	112	175	112	42	77
		Sphaerodoridium minutum	3				
		Sphaerosyllis bulbosa	1	1	1		
		Sphaerosyllis taylori	4	1			
		Sthenelais boa				5	4
		Streptodonta pterochaeta		1		3	1
		Streptosyllis campoyi	3	1		2	
		Streptosyllis websteri	1	2	3	1	1
		Syllidae	2	1	6		1
		Syllides cf japonicus	3				
		Syllides convolutus		3			
		Syllidia armata			3		
		Syllis cf. pontxioi		1			
		Syllis cornuta			1		
		Syllis gracilis					1
		Syllis pontxioi	13		6	19	5
	Polychaeta sedentaria	*Acrocirridae*	1				
		Acromegalomma	2				
		Ampharete lindstroemi agg	153	196	86	5	215
		Aonides oxycephala	4	10	7	9	9
		Aonides paucibranchiata		2		1	1
		Arenicolidae				7	
		Aricidea (Aricidea) minuta	30	94	33	48	23
		Capitella		1		2	1
		Capitella capitata		1			
		Caulleriella				1	
		Caulleriella alata	423	184	122	81	1104
		Caulleriella bioculata	33	27	14	1	77
		Caulleriella cf. bioculata		1			
		Chaetopterus variopedatus		2			
		Chaetozone cf. zetlandica					1
		Chaetozone christiei	1847	997	747	830	266
		Chaetozone cf. christiei	703	1670	1290	565	868
		Chaetozone gibber	5	20	8	9	219
		Chaetozone zetlandica	83	289	87	17	83
		Cirratulidae		2			
		Cirratulus cirratus					2
		Cirriformia tentaculata	1	1	4	2	5
		Cirrophorus furcatus		1			
		Dipolydora coeca	5	21	5		
		Euclymene	3				
		Euclymene cf lindrothi	1				
		Euclymene droebachiensis	31	27	18	3	12
		Euclymene oerstedii	221	280	221	188	469
		Flabelligella cf. papillata		1			
		Galathowenia oculata	1065	1339	1624	334	2424
		Lagis koreni	4	17	6	5	177
		Lanice conchilega	38	25	4	22	1
		Laonice bahusiensis		1			
		Leiochone leiopygos	107	450	58	30	94
		Lygdamis muratus					1
		Magelona	1			1	
		Magelona filiformis	101	70	78	45	130
		Magelona johnstoni	5	5	7	6	64
		Magelona mirabilis	2	9	3		6
		Mediomastus fragilis	203	118	172	25	116
		Melinna palmata	1				7
		Microclymene tricirrata	27	37	45	3	18
		Notomastus latericeus	30	102	41	31	43

Phylum	Class	Espèce/Taxon	Avril 2018	Septembre 2018	Février 2019	Mai 2020	Février 2021
		Ophelia		1			
		Ophelia borealis	1	1			
		Orbinia				1	1
		Orbinia latreillii		1	1		
		Orbinia sertulata		2			
		Owenia fusiformis	95	97	83	89	155
		Paradoneis				1	
		Paradoneis lyra	1	3			
		Paraonis fulgens	13	25	19	27	19
		Pista mediterranea	15	3	6	1	36
		Poecilochaetus serpens	101	1566	296	76	174
		Polycirrus spp	80	101	49	31	344
		Polydora ciliata		29			
		Polygordius appendiculatus	22	63	2	8	
		Praxillella affinis	155	293	191	93	178
		Protocirrineris chrysoderma	1	5		3	
		Pseudopolydora pulchra	4	17		13	25
		Sabellaria spinulosa		2			
		Sabellidae		1			1
		Scalibregma celticum	1	11	3	4	3
		Scalibregma inflatum	11	14		31	
		Scolelepis		1	1		1
		Scolelepis (Parascolelepis) tridentata		1			
		Scoloplos armiger	313	651	441	262	343
		Spio	2		1	2	
		Spio cf. decorata	466	1619	342	301	183
		Spio cf. symphyta	132	399	134	20	63
		Spionidae	2	3			1
		Spiophanes bombyx	94	121	68	402	287
		Spirobranchus	1		2		
		Spirobranchus lamarcki	20	33	25	2	2
		Spirobranchus triqueter	14	7	5		
		Terebellidae		1	1		1
		Terebellides gentili			3		24
		Terebellides stroemii	1	4			
		Travisia forbesii	6	2	5	3	11
		Protodriloides chaetifer		1			
Arthropoda	Branchiopoda	Cladocera					
	Hexanauplia	Balanidae	25				
		Balanus crenatus	138	203	23	322	7
		Perforatus perforatus		13			
	Malacostraca	*Abludomelita obtusata*	4	113	17	16	7
		Acidostoma neglectum	2		1		
		Ampelisca armoricana				1	
		Ampelisca brevicornis	30	443	35	4	53
		Ampelisca diadema	1	1		1	
		Ampelisca tenuicornis	88	529	55	19	25
		Ampelisca typica	1	15	2		
		Amphipoda		1		1	
		Anthura gracilis		1			
		Aora gracilis		23		1	
		Apherusa bispinosa		1		1	
		Apherusa cirrus			1		
		Apherusa clevei				1	
		Apherusa ovalipes					1
		Apocorophium acutum				1	
		Apolochus neapolitanus		1	2		
		Apseudopsis latreillii	152	825	527	64	25
		Argissa hamatipes		2			
		Astacilla cf longicornis	1	1			
		Asthenognathus atlanticus		3	2		5
		Bathyporeia	9		2	14	
		Bathyporeia elegans	826	2243	1389	319	548
		Bathyporeia guilliamsoniana	211	730	368	213	416

Phylum	Class	Espèce/Taxon	Avril 2018	Septembre 2018	Février 2019	Mai 2020	Février 2021
		Bathyporeia tenuipes	169	233	253	139	200
		Bodotria				2	
		Bodotria pulchella			3	3	1
		Bodotria scorpioides	1	50	4	13	1
		Carcinus maenas	1			17	
		Caridea		1			
		Centraloecetes kroyeranus	5	6	4	2	5
		Chaetozone zetlandica		1			
		Cheirocratus			3		
		Cheirocratus intermedius	8	50	7	2	12
		Corystes cassivelaunus	1			2	
		Crangon crangon		6		1	
		Crassicorophium crassicorne	16	30	14	12	
		Cymothoa					
		Diastylis		1	1		
		Diastylis bradyi	7	23	1		
		Diastylis laevis	9	49	25	25	47
		Diastylis rugosa				2	
		Diogenes pugilator	1	2	6		2
		Ebalia tumefacta	11	4	10	4	16
		Ericthonius				1	
		Ericthonius punctatus		16			
		Eudorella truncatula	29	16	17	22	13
		Eurydice		2			
		Eurydice pulchra	1	21		1	
		Eurydice spinigera	2	14	2		
		Eurynome aspera	3				3
		Galathea intermedia				1	
		Gammaridae				1	
		Gastrosaccus		1		1	1
		Gastrosaccus sanctus	198	315	260	449	242
		Gastrosaccus spinifer	5	249	22	51	13
		Gilvossius tyrrhenus		4			
		Gnathia		7	3	1	
		Gnathia oxyuraea	3	9	6		3
		Haplostylus lobatus	3	2			5
		Haplostylus normani		84		1	6
		Hippolyte varians		1			
		Hippomedon denticulatus	26	5	1	1	
		Idotea balthica		2			
		Inachidae		1			
		Inachus dorsettensis		2		1	
		Iphinoe trispinosa	1	4	23	5	6
		Jassa herdmani				2	
		Leucothoe incisa	15	166	82	34	109
		Leucothoe procera		1		2	1
		Liocarcinus				6	
		Liocarcinus depurator		13	3	1	1
		Liocarcinus navigator				1	
		Liocarcinus pusillus		2			
		Liocarcinus vernalis			5	8	3
		Lysianassa insperata		1			
		Lysianassa plumosa	1	1			
		Macropodia		1			
		Macropodia linaresi	2	24	2	1	2
		Maerella tenuimana			4		1
		Maja brachydactyla				1	1
		Megaluropus agilis	55	49	47	256	57
		Megamphopus cornutus	2	34		2	1
		Microdeutopus versiculatus	1	29		2	
		Monocorophium acherusicum		1			
		Natatolana borealis	2				
		Nebalia kocatasi			1		
		Nebalia reboredae	5	1	1		1

Phylum	Class	Espèce/Taxon	Avril 2018	Septembre 2018	Février 2019	Mai 2020	Février 2021
		Nebalia strausi				1	
		Nebalia troncosoi	25	36	44	16	17
		Nototropis falcatus		4	1	2	
		Nototropis guttatus				1	
		Nototropis vedlomensis	2	18	3		3
		Pagurus cuanensis	1		1		
		Paramysis (Pseudoparamysis) bacescoi	1	2	2	3	
		Paramysis arenosa	1				
		Pariambus typicus	73	52	162	53	232
		Perioculodes longimanus	187	258	229	152	130
		Philocheras bispinosus bispinosus	1	12		1	
		Philocheras trispinosus				3	
		Photis				2	
		Photis longicaudata	3	26	8		
		Phtisica marina	3	23	21	1	114
		Pinnotheres pisum	1	5	15	4	44
		Pisidia longicornis		10			
		Pontocrates altamarinus	10	4	6	12	13
		Pontocrates arcticus	38	14	7	19	11
		Pontocrates arenarius				1	
		Portunidae				6	
		Processa		1			
		Processa modica modica		24	1		2
		Pseudocuma		1			
		Pseudocuma (Pseudocuma) longicorne	46	14	20	62	4
		Pseudocuma (Pseudocuma) simile	29	60	61	72	13
		Pseudoparatanais batei				1	
		Sarsinebalia urgorrii	1		1		
		Stenothoe marina		2	7		
		Stenothoe monoculoides		1			
		Synchelidium haplocheles		1		2	
		Synchelidium maculatum	38	10	17	4	10
		Tanaissus lilljeborgi	4		1	1	
		Tanaopsis graciloides	72	79	56	21	24
		Thia scutellata	3	31	10	9	6
		Tryphosa crenata	1	12	3		21
		Tryphosa nana					2
		Tryphosites longipes	2	5	1	4	11
		Upogebia deltaura		19	1	1	3
		Urothoe elegans	1391	789	716	634	37
		Urothoe marina				1	
		Urothoe poseidonis	6	7	16	9	6
		Zeuxo holdichi		5			
	Ostracoda	Ostracoda	53	56	40	15	12
	Pycnogonida	*Achelia echinata*	1		3		2
		Anoplodactylus petiolatus	5	3	10	5	3
		Callipallene brevirostris	1				
		Callipallene emaciata				1	
		Nymphon brevirostre		1	1	3	
Bryozoa	Gymnolaemata	*Alcyonidium gelatinosum*					
Chaetognatha		*Chaetognatha*		704	7	1	6
Chordata		*Branchiostoma lanceolatum*				1	
	Ascidiacea	Ascidiacea		8			2
		Ascidiacea (cf. Botrylloides leachii)		1			
		Ascidiacea (cf. Molgula sp.)		1	1		
Cnidaria	Anthozoa	Anthozoa	8	2	4	1	1
		Anthozoa (cf. Acontiaria sp.)		1			
		Anthozoa (cf. Sagartia troglodytes)			1		
		Anthozoa Sagartiidae		28	2	1	
		Cerianthus lloydii	2				
		Sagartia troglodytes			2		
		Sagartiidae				1	5
		Cnidaria		3			
		Larves Cnidaria	7		2		

Phylum	Class	Espèce/Taxon	Avril 2018	Septembre 2018	Février 2019	Mai 2020	Février 2021
		Planula Cnidaria	2				
Echinodermata	Echinoidea	*Echinocardium cordatum*	50	9	8	8	13
		Echinocyamus pusillus		1	1	2	19
	Holothuroidea	*Leptosynapta*					1
		Leptosynapta galliennii	1		1		
		Leptosynapta inhaerens		4	2	1	48
		Thyone fusus		1	2		
	Ophiuroidea	*Acrocnida brachiata*	73	217	207	83	903
		Amphipholis squamata	23	13	29	14	25
		Amphiuridae		2			
		Ophiothrix fragilis		1	2		2
		Ophiura ophiura			1		8
		Holothuroidea	4				
		Thyone fusus			4		
Hemichordata	Enteropneusta	Ptychoderidae	9	1	1	1	4
Mollusca	Bivalvia	*Abra alba*	279	426	291	93	3917
		Abra prismatica		1			
		Donax vittatus	2	220	45	1937	1279
		Dosinia exoleta		2		1	2
		Ensis	8		5	1	
		Ensis leei	4				
		Ensis magnus	14	13	5	3	13
		Fabulina fabula	6	1	9	75	65
		Glycymeris glycymeris	1				1
		Goodallia triangularis		4			
		Kurtiella bidentata		1	6	6	28
		Lucinoma borealis	12	8	3	5	20
		Lutraria	1				5
		Lutraria lutraria		2	1		26
		Mactra stultorum	1	8	2	2	5
		Mactridae				1	
		Moerella donacina	3		4	4	3
		Montacuta substriata	1				
		Mya arenaria	1	1	1		
		Mytilus edulis		1		2	2
		Nucula hanleyi	186	223	100	59	121
		Nucula nitidosa			171	242	461
		Nucula nucleus	44	29	25	19	14
		Pandora inaequivalvis	11	16	16	10	56
		Parvicardium scabrum	18	13	3		74
		Pecten maximus		1			1
		Phaxas pellucidus	17	102	40	6	271
		Polititapes rhomboides	10	19	8	1	37
		Solen marginatus	2	61	9		19
		Solenidae	1		1	1	
		Spisula					1
		Spisula elliptica	7	34	4	1	1
		Spisula solida	4	3	12	14	19
		Spisula subtruncata	4	49	12	17	334
		Tellimya ferruginosa	6		2		4
		Tellinidae		2	3		
		Thracia phaseolina	24	44	35	19	16
		Timoclea ovata	5	9	1	3	62
		Varicorbula gibba	107	86	51	56	2941
		Venerupis corrugata	4	1			9
	Gastropoda	*Bela nebula*			1		
		Brachystomia eulimoides				1	
		Crepidula fornicata	3	60	1		6
		Euspira nitida	1	13	1	15	38
		Gastropoda	1			1	
		Mangelia costata	4	2	3		2
		Opisthobranchia	2		4	2	1
		Rissoidae	1				
		Tergipes tergipes			17		

Phylum	Class	Espèce/Taxon	Avril 2018	Septembre 2018	Février 2019	Mai 2020	Février 2021
		Tritia incrassata			1		
		Tritia reticulata	79	67	112	35	122
		Tritia varicosa	9	24	26	9	91
	Scaphopoda	*Antalis vulgaris*		8	10		13
Nematoda		Nematoda	34	30	15	19	6
Nemertea		Nemertea	587	532	574	406	541
Phoronida		Phoronis	3	5	6	13	53
Platyhelminthes		Platyhelminthes	5	9		3	7
Porifera		Porifera					
Sipuncula	Sipunculidea	*Golfingia (Golfingia) elongata*	9	9	4	2	13
		Golfingia (Golfingia) vulgaris vulgaris	1				
		Phascolion (Phascolion) strombus strombus	6	5	6	3	5

ANNEXE **5**

Résultats faunistiques par station - Biomasse (g/m²)

FEVRIER 2021		N1			N2			N3			N4			N5			N6			N7			N8			N9			N10			N11			N12			N13		
Phylum	Espèce/Taxon	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C
Annelida	*Ampharete lindstroemi agg*																						0,0223	0,0110	0,0007	0,0787	0,2220	0,1633					0,0493	0,0727	0,0097	0,0333	0,0123	0,0923	0,1633	0,1087
	Aonides oxycephala																									0,0277	0,0193	0,0153												
	Aonides paucibranchiata																																							
	Aricidea (Aricidea) minuta				0,0005	0,0005		0,0002	0,0007	0,0002			0,0002			0,0005	0,0007	0,0017												0,0005	0,0002	0,0002								
	Aublylinae																																							
	Capitella																																							
	Caulleriella alata									0,0006	0,0590	0,0297	0,0143		0,0006		0,0006	0,0040		0,0043		0,0013	0,0090	0,0012	0,0006	0,0373	0,0183	0,0340				0,0012	0,0027	0,0167	0,0247	0,0253	0,0087	0,0967	0,3190	0,1253
	Caulleriella bioculata																										0,0003	0,0017					0,0003			0,0005		0,0093	0,0317	0,0093
	Chaetozone cf. zetlandica																																							
	Chaetozone christiei				0,0004	0,0008		0,0003	0,0003	0,0003	0,0020	0,0013	0,0040	0,0008	0,0004		0,0004	0,0407				0,0019	0,0133	0,0047	0,0157				0,0004		0,0004	0,0024	0,0012		0,0008	0,0007					
	Chaetozone cf. christiei				0,0000	0,0010		0,0033	0,0005	0,0040	0,0077	0,0010	0,0127	0,0243	0,0020	0,0000	0,0560	0,0797	0,0130	0,0023	0,0367	0,0390	0,0413	0,0433	0,0300	0,0037	0,0030	0,0019	0,0050			0,0213	0,0087	0,0010	0,0113	0,0203	0,0427		0,0018	0,0012
	Chaetozone gibber																				0,0050	0,0013	0,0113	0,0060	0,0013	0,0283	0,0680	0,1217							0,0103	0,0023	0,0007			
	Chaetozone zetlandica												0,0050	0,0033			0,0110	0,0000	0,0037	0,0040	0,0147	0,0010				0,0073	0,0043	0,0090				0,0093	0,0033	0,0010	0,0033	0,0023		0,0073	0,0193	0,0137
	Cirratulus cirratus																																							
	Cirriformia tentaculata					0,0006																					0,0006								0,0006		0,0010	0,0010	
	Clymenura (prostomiums)																		0,0053	0,0040	0,0077					0,0063	0,0047	0,0513							0,0323	0,0613	0,0217	0,0163	0,0200	0,0263
	Debris Annelida																									0,0120		0,0123												
	Eteone longa "complexe"																	0,0017				0,0002	0,0003		0,0073	0,0050	0,0167	0,0070				0,0002		0,0037	0,0103	0,0023	0,0043			0,0067
	Euclymene droebachiensis																																						0,0173	0,0090
	Euclymene oerstedii										0,0267	0,0230						0,0430								0,1340	0,1347	0,1030							0,0023	0,0063	0,0013	0,0080	0,0827	0,0447
	Eumida										0,0037	0,0047	0,0017				0,0050	0,0040	0,0050	0,0047	0,0077	0,0010				0,0000		0,0460				0,0017		0,0113			0,0000	0,0277	0,0033	
	Eumida cf. bahusiensis																						0,0037	0,0347	0,0090		0,0177													
	Eunereis longissima																																						0,0533	
	Eunicidae																																							
	Exogone naidina																																0,0000							
	Galathowenia oculata																				0,0002	0,0002	0,0027	0,0023	0,0003	0,0590	0,0517	0,0783							0,0260	0,0243	0,0120	0,0029	0,0014	0,0090
	Glycera fallax																									0,0543													0,0227	
	Glycera lapidum	0,0004									0,0008							0,0004								0,0000	0,0007	0,0008								0,0004				0,0004
	Glycera tridactyla											0,0217		0,0130								0,0617															0,0357	0,0650	0,0563
	Glycinde nordmanni									0,0123	0,0153							0,0240		0,0187						0,0323	0,0990	0,0627					0,0167	0,0280	0,0100	0,0100	0,0117	0,0740	0,0370	0,1413
	Harmothoe glabra																									0,0137	0,0133	0,0110				0,0143			0,0170					
	Hypereteone foliosa							0,0113									0,0107		0,0207							0,0187														
	Lagis koreni																			0,0077	0,0403	0,0487		0,0032		0,7553	1,3357	0,1130				0,0140	0,2843	0,9480	0,0527	0,0343	0,0032	0,4800	0,2190	0,4123
	Lanice conchilega																																					0,0017		
	Leiochone leiopygos				0,0007									0,0097	0,0004		0,0004				0,0073	0,0083	0,0290	0,0100	3,3457	0,0007	0,0007	0,0063				0,0004	0,0357	0,0004	0,0380	0,0080	0,0026	0,0007		0,0143
	Lumbrineris futilis	0,2193		0,0073																																				
	Lumbrineris near cingulata				0,0083	0,0237		0,0510	0,0420	0,0347	0,0110	0,0203	0,0740	0,0100	0,0230	0,0080	0,1013	0,0747	0,0993	0,0297	0,0267	0,0030				0,0573	0,0463	0,0210			0,0107	0,0097		0,0047				0,1223	0,1233	0,2497
	Lygdamis muratus																																							
	Magelona filiformis							0,0002			0,0006	0,0006	0,0010	0,0004		0,0002	0,0002	0,0033	0,0004		0,0012		0,0004			0,0063	0,0040	0,0023	0,0004	0,0002	0,0002	0,0008	0,0005		0,0026	0,0026	0,0007	0,0004	0,0014	0,0006
	Magelona johnstoni												0,0023					0,0143			0,0004	0,0004	0,0073	0,0043	0,0087							0,0067	0,0053		0,0103	0,0090	0,0018	0,0012	0,0012	
	Magelona mirabilis								0,0003					0,0017	0,0017	0,0017	0,0003													0,0003										
	Maldanidae (corps nd)																				0,0067					0,1697	0,1123	0,2093							0,0337	0,0547		0,0733	0,0953	
	Maldanidae (corps)																																							0,1400
	Maldanidae (prostomiums nd)																					0,0083				0,2220	0,1657	0,2043							0,0070	0,0187		0,0693	0,1547	0,1260
	Malmgrenia darbouxi																									0,0013									0,0005	0,0005		0,0120	0,0019	0,0038
	Mediomastus fragilis																									0,0213	0,0117	0,0083											0,0220	0,0130
	Melinna palmata																											0,0033								0,0007	0,0010	0,0030		
	Microclymene tricirrata																																					0,0008	0,0002	0,0060
	Myrianida edwarsi																							0,0011		0,0002		0,0030						0,0002		0,0004	0,0015	0,0005	0,0007	0,0018
	Myrianida langerhansi																									0,0004	0,0002	0,0004										0,0002	0,0002	0,0002
	Myrianida sanmartini																																							
	Mysta picta										0,0067		0,0067					0,0063															0,0137	0,0093						
	Nephtys																																							
	Nephtys assimilis		0,1413						0,0267	0,0723	0,0493	0,0640	0,1207	0,2147			0,0253	0,1057	0,0523	0,0560	0,0887	0,1003	0,3017	0,0250	0,0437	0,0467		0,0217							0,6173	0,3973	0,1323	0,0440			0,0757	
	Nephtys caeca		0,0010	0,0187	0,0103					0,0257	0,0573	0,0690								0,0140	0,0150	0,0173												0,0190	0,0903				0,0883	0,0857	0,0050
	Nephtys cirrosa	0,3570	0,3167	0,2220	0,4753	0,3057	0,0130	0,2990	0,4950	0,2783	0,0347	0,0077	0,1953	0,4280	0,4410	0,3683	0,3267	0,0600	0,2153	0,1913	0,1377	0,1040			0,0010				0,3393	0,1473	0,2457	0,2927	0,2847	0,3120						
	Nephtys hombergii										0,0423	0,0217						0,0137		0,0297		0,2467	0,1640	0,1393	0,2140	0,2720	0,3630	0,3283					0,0243	0,1570	0,1793	0,1797	0,0887	0,1030	0,1197	0,3293
	Nephtys kersivalensis																																					0,0220		
	Notomastus latericeus		0,0009										0,0009							0,0020		0,0113		0,0047	0,0018	0,0827	0,0160	0,0030							0,0018		0,0009	0,0009	0,0783	0,0310
	Odontosyllis fulgurans																																							
	Oligochaeta										0,0017	0,0022	0,0022					0,0022			0,0003	0,0002				0,0000	0,0015	0,0011				0,0038	0,0017	0,0002	0,0009	0,0002	0,0003	0,0002	0,0002	0,0005
	Orbinia																																							
	Owenia fusiformis		0,0040									0,0040	0,0117	0,0417	0,0223		0,0420	0,0210	0,0273	0,0473	0,0567	0,0867	0,0960	0,8230	0,5880	0,1887	0,2987	0,0727				0,0043	0,1083	0,1080	0,0980	0,2033	0,3107	0,0467	0,0990	0,0510
	Paranaitis kosteriensis										0,0093	0,0063															0,0008	0,0180					0,0307						0,0008	0,0233
	Paraonis fulgens				0,0004	0,0002		0,0006	0,0002							0,0006													0,0007		0,0023									
	Parexogone hebes										0,0002		0,0001	0,0001			0,0001			0,0001						0,0003												0,0001		
	Paucibranchia bellii																					0,0006	0,0006			0,0023	0,0490	0,0243							0,0137	0,0080	0,0024	0,0031	0,0022	0,0117
	Pholoe baltica										0,0005															0,0014	0,0018	0,0005						0,0002			0,0014	0,0003	
	Pholoe inornata																									0,0007	0,0040	0,0030							0,0001	0,0006	0,0010	0,0002	0,0001	0,0003
	Phyllodoce longipes																																							

FEVRIER 2021		N1			N2			N3			N4			N5			N6			N7			N8			N9			N10			N11			N12			N13		
Phylum	Espèce/Taxon	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C
	Phyllodoce mucosa															0,0020									0,0017			0,0057				0,0037	0,0330							
	Phyllodoce rosea											0,0080	0,0030						0,0010						0,0010	0,0040	0,0033					0,0010	0,0067		0,0087				0,0010	0,0050
	Pista mediterranea																																					0,0450	0,0583	0,0233
	Poecilochaetus serpens										0,0042	0,0050	0,0070	0,0013				0,0010		0,0003	0,0043	0,0004		0,0004		0,0050	0,0273	0,0100						0,0043		0,0004		0,0120	0,0237	0,0620
	Polycirrus spp	0,0010				0,0053		0,0014	0,0029	0,0053	0,0127	0,0213	0,0370	0,0100	0,0057	0,0057	0,0227	0,0743	0,0123	0,0453	0,0447	0,0137	0,0006	0,0012	0,0018	0,0097	0,0047	0,0067	0,0021	0,0060		0,0052	0,0223	0,0350	0,0017	0,0045	0,0018	0,0097	0,0087	0,0207
	Praxillella affinis																					0,0037				0,0053	0,0060	0,0127										0,0260	0,0120	0,0187
	Protodorvillea kefersteini																																						0,0049	0,0027
	Pseudopolydora pulchra											0,0011								0,0011	0,0073	0,0011	0,0011			0,0300		0,0160							0,0143	0,0011		0,0006	0,0017	0,0097
	Sabellidae																																							
	Scalibregma celticum																										0,0123								0,0013	0,0143				
	Schistomeringos																																							
	Scoletepis																																							
	Scoloplos armiger					0,0117		0,0005	0,0067	0,0097	0,0730	0,0573	0,0913	0,0253	0,0053	0,0011	0,0011	0,0677	0,0127	0,0050	0,0457	0,0310	0,0063	0,0090	0,0080	0,0323	0,0083	0,0080	0,0437	0,0073	0,0223	0,0247	0,0024	0,0012	0,0163	0,0207	0,0283	0,0137	0,0427	0,0407
	Sigalion mathildae																						0,0430	0,0113	0,0293	0,0867	0,4837	0,1493							0,0533	0,1007	0,0423	0,0060		
	Spio cf. decorata				0,0003	0,0003	0,0003		0,0003		0,0047	0,0050	0,0083	0,0060	0,0016	0,0037	0,0067	0,0063	0,0017	0,0017	0,0010	0,0004	0,0023	0,0013	0,0017	0,0022	0,0008	0,0003				0,0006			0,0003	0,0019			0,0000	
	Spio cf. symphyta	0,0003									0,0107	0,0024	0,0012					0,0013			0,0013					0,0067	0,0033	0,0040				0,0047			0,0029	0,0035		0,0013	0,0060	0,0040
	Spionidae																																							
	Spiophanes bombyx		0,0090		0,0073	0,0193		0,0012		0,0093	0,0143	0,0163	0,0160	0,0093	0,0113	0,0010	0,0123	0,0097	0,0230	0,0243	0,0160	0,0360	0,0087	0,0018	0,0037	0,0220	0,0140	0,0350		0,0006	0,0067	0,0053	0,0163	0,0280	0,0173	0,0057	0,0018	0,0080	0,0024	0,0080
	Spirobranchus lamarcki																																							
	Sthenelais boa																										0,0830	0,0520										0,0627		
	Streptodonta pterochaeta																																							
	Streptosyllis websteri																																							
	Syllidae																																							
	Syllis gracilis																																							
	Syllis pontxioi																																							
	Terebellidae																																							
	Terebellides gentili																									0,0267	0,0073								0,0607	0,0457		0,3770	0,2787	0,2590
	Travisia forbesii								0,0673																				0,0130	0,0200											
Arthropoda	*Abludomelita obtusata*																										0,0006	0,0006								0,0012		0,0006		0,0012
	Achelia echinata																																			0,0008		0,0008			
	Ampelisca brevicornis											0,0040	0,0070									0,0033	0,0143	0,0133	0,0057	0,0060	0,0060	0,0170				0,0013			0,0093	0,0237	0,0020	0,0063	0,0037	0,0193
	Ampelisca tenuicornis																									0,0073	0,0053	0,0000							0,0031	0,0025		0,0012	0,0006	0,0006
	Anoplodactylus petiolatus																								0,0007																
	Apherusa ovalipes																																							
	Apseudopsis latreillii										0,0070	0,0007	0,0007	0,0007												0,0003														
	Asthenognathus atlanticus																											0,0107						0,1080				0,0197		0,0603
	Balanus crenatus													0,0507					0,0006												0,0011									
	Bathyporeia elegans		0,0353	0,0140	0,0053	0,0180	0,0057	0,0170	0,0343	0,0153	0,0297	0,0177	0,0193	0,0227	0,0280	0,0170	0,0233	0,0270	0,0467	0,0130	0,0137	0,0009	0,0009	0,0033	0,0018				0,0167	0,0173	0,0087	0,0327	0,0018	0,0020							
	Bathyporeia guillamsoniana								0,0310	0,0087	0,0470	0,0403	0,0353	0,0340	0,0033		0,0370	0,0243	0,0300	0,0297	0,0230	0,0190	0,0017	0,0120	0,0103	0,0023						0,0073	0,0967	0,1027	0,0447						
	Bathyporeia tenuipes		0,0005								0,0273	0,0183	0,0263							0,0005			0,0080	0,0010	0,0040	0,0100	0,0073	0,0033					0,0030	0,0020	0,0017	0,0015	0,0007	0,0010	0,0010	
	Bodotria pulchella											0,0003																												
	Bodotria scorpioides																																					0,0003		
	Centraloecetes kroyeranus																																							
	Cheirocratus intermedius																																					0,0080		0,0027
	Diastylis laevis																									0,0010	0,0011	0,0045							0,0036	0,0077	0,0014	0,0050	0,0007	0,0023
	Diogenes pugilator														0,1697										0,0030															
	Eballa tumefacta										0,1383							0,0487								0,0473	0,0813										0,1130	0,0970	0,0113
	Eudorella truncatula																											0,0004							0,0008	0,0012				0,0002
	Eurynome aspera																																			0,0011	0,0011			0,0011
	Gastrosaccus					0,0000																																		
	Gastrosaccus sanctus				0,0037	0,0017	0,0009	0,0080	0,0107	0,0103	0,0009	0,0009	0,0017	0,0100	0,0060	0,0043	0,0130	0,0057	0,0087	0,0017	0,0070	0,0067	0,0150	0,0057	0,0053	0,0016	0,0016	0,0032	0,0034	0,2377	0,0590	0,0150	0,0047	0,0017			0,0009			
	Gastrosaccus spinifer	0,0163		0,0033				0,0018	0,0060	0,0077	0,0011	0,0022	0,0011		0,0033														0,0018											
	Gnathia oxyuraea																																					0,0013		
	Haplostylus lobatus					0,0013						0,0030								0,0013														0,0010					
	Haplostylus normani										0,0007	0,0003					0,0000															0,0013		0,0013						
	Iphinoe trispinosa											0,0002		0,0002									0,0006	0,0017																
	Leucothoe incisa										0,0057	0,0007	0,0023	0,0014				0,0063		0,0027	0,0017	0,0013	0,0014	0,0027		0,0013	0,0080	0,0003				0,0042	0,0053	0,0073	0,0017	0,0026	0,0017	0,0015		0,0015
	Leucothoe procera																																							
	Liocarcinus depurator																											0,0020												
	Liocarcinus vernalis																						0,0403			0,0280								4,8777						
	Macropodia linaresi																																					0,0063		
	Maerella tenuimana																																							
	Maja brachydactyla																																		4,6097					
	Megaluropus agilis		0,0007	0,0006	0,0002	0,0004				0,0004			0,0004	0,0002	0,0002	0,0006		0,0002	0,0002	0,0007			0,0002			0,0002			0,0009	0,0014	0,0011	0,0007	0,0002	0,0002	0,0002		0,0002	0,0006		
	Megamphopus cornutus																																							
	Nebalia reboredae																																							
	Nebalia troncosoi																				0,0007		0,0007		0,0007	0,0007	0,0014	0,0007						0,0022	0,0014			0,0000	0,0000	0,0000
	Notatropis vedlomensis																																			0,0013				0,0007
	Ostracoda																																						0,0005	0,0033	0,0005
	Pariambus typicus																						0,0021	0,0017	0,0009	0,0057	0,0070	0,0043							0,0021	0,0019	0,0031	0,0040	0,0007	0,0006
	Periculodes longimanus										0,0034	0,0027	0,0027	0,0011			0,0011	0,0040		0,0030	0,0010	0,0006	0,0023	0,0007	0,0007	0,0012	0,0019	0,0019				0,0016	0,0021	0,0013	0,0009	0,0011	0,0003	0,0016	0,0012	0,0019
	Phtisica marina																						0,0002	0,0007		0,0073	0,0087	0,0170							0,0011	0,0014	0,0039	0,0047	0,0033	0,0077

FEVRIER 2021		N1			N2			N3			N4			N5			N6			N7			N8			N9			N10			N11			N12			N13		
Phylum	Espèce/Taxon	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C
	Pinnotheres pisum												0,0028							0,0063	0,0090		0,1337	0,0090		0,0603	0,0060	0,0260					0,0028	0,0173	0,0133	0,0153		0,0140	0,0317	0,0047
	Pontocrates altamarinus			0,0007	0,0020	0,0010	0,0010			0,0020				0,0007		0,0007														0,0013	0,0007									
	Pontocrates arcticus													0,0004	0,0004														0,0008	0,0012	0,0008	0,0004	0,0004							
	Processa modica modica																											0,1240												
	Pseudocuma (Pseudocuma) longicorne																0,0001												0,0001								0,0001	0,0001		
	Pseudocuma (Pseudocuma) simile		0,0008	0,0003							0,0010	0,0003	0,0003																		0,0005								
	Syncheildium maculatum										0,0005	0,0005	0,0003									0,0005							0,0005				0,0005							
	Tanaopsis graciloides																									0,0006	0,0002	0,0001							0,0001	0,0007		0,0008	0,0002	
	Thia scutellata					0,0103									0,2567														0,0133		0,0153									
	Tryphosa crenata												0,0113									0,0010														0,0010		0,0010		
	Tryphosa nana																											0,0003												
	Tryphosites longipes																					0,0012		0,0003								0,0057	0,0006			0,0006	0,0006			0,0006
	Upogebia deltaura																									1,1100		0,0017												
	Urothoe elegans										0,0002															0,0035	0,0021	0,0011						0,0002		0,0002		0,0018	0,0016	
	Urothoe poseidonis										0,0011		0,0006					0,0023																						
Chaetognatha	Chaetognatha		0,0002				0,0002	0,0001				0,0001																												
Chordata	Ascidiacea																																					0,0017		
Cnidaria	Anthozoa																																		0,0060						
	Sagartidae																										0,5107	1,6130								0,7817		0,3250		
Divers	Debris Divers																							0,0140		0,0207	0,0067	0,0040												
Echinodermata	*Acrocnida brachiata*					0,0040		0,0012	0,0024	0,0170	0,0143	0,0157	0,0117	0,0367	0,0240	0,0107	0,0060	0,0243	0,0277	0,0220	0,0200	0,0110	0,0490	0,0370	0,0260	0,1323	0,0510		0,0053	0,0140		0,1590	0,0730	0,0937	0,0307	0,1023	0,0263	0,0350	0,0113	0,0110
	Amphipholis squamata																									0,0037												0,0014	0,0014	0,0014
	Echinocardium cordatum							2,0953			1,3517		1,7400				1,9427									0,5763	1,9433	0,0150											0,1220	
	Echinocyamus pusillus		0,0117																	0,0012	0,0016	0,0008		0,0013															0,0033	
	Leptosynapta																																							
	Leptosynapta inhaerens																						0,0133	0,0093	0,0050	0,0003	0,0120	0,0203					0,0117	0,0200	0,0080	0,0320	0,0013	0,0048	0,0048	0,1433
	Ophiothrix fragilis																														0,0103									
	Ophiura ophiura															0,1920		0,0323			0,0750				0,2193	0,0460		0,1327												
Hemichordata	Ptychoderidae																															0,0007								
Mollusca	*Abra alba*										0,8127	0,1447	0,0523	0,0510				0,0507		0,1310	0,2810	0,9313	0,5893	0,2373	0,1870	4,0787	5,0233	4,3360				0,0140	0,1720	1,0807	1,4657	1,8473	0,5773	3,7247	1,4410	3,4563
	Antalis vulgaris												0,0223							0,0240	0,0337			0,0103		0,0327						0,0587	0,0187	0,0013				0,0077		
	Bivalvia siphon																										0,0073													
	Crepidula fornicata																																					0,0300	0,0127	
	Debris Bivalvia																										0,0193						0,0043	0,0140				0,0143		0,0100
	Donax vittatus															0,3357	0,1673				0,0310		0,1360	0,0227	0,1307					0,0343	0,0523	17,4770	191,0267	212,1667						
	Dosinia exoleta																								0,0012									0,0012						
	Ensis magnus									1,6857				0,0423				1,1767		0,3510						2,6317						0,0157					0,1103	0,0377	0,2187
	Euspira nitida																	0,0010			0,0083	0,0020	0,1847	0,2297		0,0327	0,0327	0,0640				0,3943	2,1723	0,4920	0,1423	0,2583	0,0207	0,0317		
	Fabulina fabula										0,0033	0,0110								0,0001		0,0002			0,0003	0,1413	0,1700	0,0450					0,0040	0,1497	0,0243	0,0173	0,0107		0,0150	0,0897
	Glycymeris glycymeris		0,0007																																					
	Kurtiella bidentata												0,0017										0,0002	0,0017		0,0002	0,0227	0,0040									0,0002		0,0002	
	Lucinoma borealis																									0,0083	0,0100	0,0473							0,0600	0,0007				0,0007
	Lutraria																						0,0200	0,0973										0,0133						
	Lutraria lutraria																									0,7117	1,0580	0,3297								0,0970		0,0700		0,0607
	Mactra stultorum																						0,5133		0,1150		0,2297													
	Mangelia costata																											0,0063												
	Moerella donacina			0,0040															0,0017							0,0417													
	Mytilus edulis																																							
	Nucula hanleyi																			3,3460	1,6570	2,4540	0,0217			0,2833	0,2327											1,1593	0,5637	0,1660
	Nucula nitidosa																					0,0730	3,0823	1,4423	1,1387	0,0893	0,7087	0,7997							0,9520	0,9487	0,3353			0,0937
	Nucula nucleus																				0,0463					0,0827												1,0460	0,8547	0,3430
	Opisthobranchia																																							
	Pandora inaequivalvis																			0,0020	0,0083	0,0067	0,1880	0,0360	0,0843	0,0020	0,0210	0,0003							0,0197			0,0073	0,0047	0,0037
	Parvicardium scabrum																								0,0170	0,0080	0,0043	0,0467							0,0097	0,0060		0,5653	0,1343	
	Pecten maximus																																					6,6080		
	Phaxas pellucidus											0,0897	0,0350	0,0483				0,0867		0,0657	0,0477	0,0523	0,2320	0,0540	0,0160	1,7197	1,1743	1,2070				0,0617	0,1263	0,3987	0,1153	0,1873	0,1097	1,5770	1,2933	0,4313
	Polititapes rhomboides																									0,0103	0,0123	0,0077								0,1353		0,2733	0,5643	0,0300
	Solen marginatus																						0,0367			0,0073	0,0517	0,0160								0,0330			0,0917	0,0190
	Spisula			0,0060																																				
	Spisula elliptica		0,0117																																					
	Spisula solida				0,2297	0,1433		0,9420							0,0573		0,0810		0,0580										0,0570	0,1707	0,0737	1,6297								
	Spisula subtruncata											0,0453	0,0327					0,0600		0,3443	0,3700	0,0597	6,2047	2,3860	1,0203	8,5600	5,6870	4,8777				0,3770	0,0950	6,3703	1,9523	1,1957	0,9467	2,9150	2,0560	2,0000
	Tellimya ferruginosa												0,0163														0,0053													
	Thracia phaseolina											0,0037													0,0007	0,0357	0,0143	0,0253						0,0007	0,0067				0,0217	0,0087
	Timoclea ovata										0,9647	0,0009						0,0009				0,0009	0,0083	0,0353	0,0323	1,2743	0,0020									0,0080	0,0040	0,2500		0,0027
	Tritia reticulata									0,7863	0,3647	0,7537	0,5120	0,5167		0,0470	1,4453	0,1120	0,4857	1,8553	0,7347	0,1607	0,3613	0,8333	0,6767	1,6673	0,4993	0,7273		1,3210	1,0173	0,9523	1,4927	0,0190	0,4613	0,8540	0,0230	0,0837	2,4160	2,7073
	Tritia varicosa										0,0570	0,0450	0,0217				0,0047	0,0097	0,0200		0,0080	0,0390				0,1073	0,2243	0,0150	0,0150		0,0170	0,1017	0,3257	0,0047	0,0213	0,0350	0,0263	0,0170	0,0447	0,0313
	Varicorbula gibba				0,0008						0,0003	0,0003	0,0007	0,0047		0,0008	0,0123	0,0417	0,0023	0,0480	0,0677	0,0923	1,5483	0,5340	0,3543	10,3697	16,0517	16,6260				0,0333	0,0110	0,0127	5,2730	4,4140	0,7877	9,8177	15,1477	15,9820
	Venerupis corrugata																						0,1390			0,0840	0,0107							0,0823			0,1247		0,0417		
Nematoda	Nematoda																																							
Nemertea	Nemertea	0,0017	0,0025	0,0110	0,0008	0,0800		0,0034	0,0079	0,0060	0,0086	0,0163	0,0350	0,0353	0,0016	0,0008	0,0137	0,0463	0,0043	0,0063	0,0080	0,0190	0,0031	0,0053	0,0052	0,1293	0,4617	0,5707	0,0008	0,0008		0,1807	0,0047	0,2763	0,0170	0,4087	0,0087	0,5157	0,1203	0,0453
Phoronida	Phoronis																									0,0053	0,0040	0,0027							0,0013					0,0053
Platyhelminthes	Platyhelminthes																				0,0007								0,1213	0,0040					0,0008				0,0008	
Porifera	Porifera																																							
Sipuncula	*Golfingia (Golfingia) elongata*																					0,0143				0,0667		0,0770										0,0550	0,0103	
	Phascolion (Phascolion) strombus strombus																																				0,0680	0,0093	0,0217	0,0793



CSLN
Association Loi 1901
53 rue de Prony
76600 LE HAVRE
Tél. : 02 35 21 71 70
E-mail : csln@csln.fr