

Dossier de déclaration et évaluation d'incidence N2000 pour la restructuration des bouchots dans la Baie d'Yves



Volume 1

Mai 2022

TABLE DES MATIÈRES

CONTEXTE DU PROJET	7
1 CONTEXTE DU PROJET	8
2 GUIDE DE LECTURE DU DOCUMENT	10
CHAPITRE 0 : RESUME NON TECHNIQUE	11
1 RESUME DU CHAPITRE 1 : COORDONNEES DU DEMANDEUR	12
2 RESUME DU CHAPITRE 2 : LOCALISATION DES TRAVAUX	13
3 RESUME DU CHAPITRE 3 : NATURE ET CONSISTANCES DES TRAVAUX	14
4 RESUME DU CHAPITRE 4 : LE DOCUMENT D'INCIDENCES	14
4.1 <i>L'état initial</i>	14
4.2 <i>Les incidences</i>	17
4.3 <i>L'évaluation des incidences Natura 2000</i>	18
4.4 <i>La compatibilité du projet</i>	19
4.5 <i>Les mesures correctives ou compensatoires</i>	19
4.6 <i>Les solutions de substitutions analysées</i>	19
5 RESUME DU CHAPITRE 5 : LES MOYENS DE SURVEILLANCE	19
CHAPITRE 1 : LE NOM ET L'ADRESSE DU DEMANDEUR	20
1 NOM ET ADRESSE DU DEMANDEUR	21
2 NUMERO DE SIRET DU DEMANDEUR	23
CHAPITRE 2 : EMPLACEMENT DU PROJET	24
1 LOCALISATION DE LA ZONE DE TRAVAUX	25
CHAPITRE 3 : NATURE DU PROJET - CONTEXTE REGLEMENTAIRE	26
1 NATURE ET CONSISTANCE DES TRAVAUX	27
1.1 <i>Description générale des travaux</i>	27
1.2 <i>Méthodologie et moyens mis en œuvre pour les travaux envisagés</i>	28
1.3 <i>L'exploitation des filières</i>	33
1.4 <i>Période et durée des travaux</i>	34
1.5 <i>Coût des travaux</i>	34
2 LE CONTEXTE REGLEMENTAIRE	35
2.1 <i>Livre I : Les dispositions communes</i>	35
2.2 <i>Livre II : Les milieux physiques</i>	36
2.3 <i>Livre III : Les espaces naturels</i>	37
2.4 <i>Livre IV : Le patrimoine naturel</i>	38
2.5 <i>Synthèse</i>	39
CHAPITRE 4 : LE DOCUMENT D'INCIDENCES	40
1 L'ETAT INITIAL	41
<i>Préambule</i>	41
1.1 <i>Le milieu physique</i>	43
1.2 <i>Le milieu biologique</i>	63
1.3 <i>Les activités socio-économiques et les usages</i>	77
1.4 <i>Synthèse des principaux enjeux environnementaux</i>	82
2 LES INCIDENCES DU PROJET	85
2.1 <i>Préambule : Méthodologie</i>	85

2.2	<i>Les incidences du démantèlement des pieux de bouchots</i>	96
2.3	<i>Les incidences de l'installation et l'exploitation des filières</i>	101
3	L'ÉVALUATION DES INCIDENCES NATURA 2000.....	108
3.1	<i>Préambule</i>	108
3.2	<i>Étape 1 : Évaluation préliminaire</i>	109
3.3	<i>Étape 2 - Évaluation approfondie</i>	123
4	LA COMPATIBILITE DU PROJET	134
4.1	<i>Compatibilité avec le plan de gestion du Parc naturel marin de l'estuaire de la Gironde et de la mer des Pertuis</i> 134	
4.2	<i>Compatibilité avec le schéma directeur d'aménagement et de gestion des eaux (SDAGE) Loire Bretagne</i> 137	
5	LES MESURES CORRECTIVES OU COMPENSATOIRES.....	139
6	LES SOLUTIONS ALTERNATIVES ETUDIÉES.....	140
	CHAPITRE 5 : LES MOYENS DE SURVEILLANCE DU PROJET	141
1	SURVEILLANCE DES PEUPEMENTS BENTHIQUES.....	142
	CHAPITRE 6 : LES ELEMENTS CARTOGRAPHIQUES	143
	DOCUMENTS COMPLEMENTAIRES.....	145
1	LISTE DES AUTEURS ET QUALITES.....	146
2	BIBLIOGRAPHIE	147
3	ANNEXES.....	148
3.1	<i>Annexe 1 : Suivi benthique 2020 – Idra Bio & Littoral</i>	148
3.2	<i>Annexe 2 : Suivi benthique 2013 – Parlier Environnement</i>	149

TABLE DES FIGURES

Figure 1 : À gauche : cultures sur bouchot – à droite : culture sur filière (https://capmoules.fr).....	8
Figure 2 : Localisation du projet	8
Figure 3 : La zone des bouchots (CRC 17).....	25
Figure 4 : La zone des filières (CRC 17)	25
Figure 5 : Localisation de l'agrandissement	27
Figure 6 : Navires mis en œuvre pour l'arrachage des pieux (CRC, 17).....	28
Figure 7 : Illustration d'une filière (http://www.durivaud.com).....	29
Figure 8 : Illustration des filières la baie d'Yves (CRC 17)	29
Figure 9 : Schéma d'implantation des 60 filières.....	30
Figure 10 : Détail du système d'ancrage d'une filière du Pertuis Breton (Techmar International 2004).....	31
Figure 11 : À gauche : Illustration des bouées maintenant les cordes en flottaison (http://www.durivaud.com) – à droite – Bouée à feux de signalisation « marques spéciales » (https://www.fulloceans.com).....	31
Figure 12 : Balisage de la concession actuelle (https://data.shom.fr).....	32
Figure 13 : Récolte des moules (CRC 17).....	33
Figure 14 : Localisation du projet au sein du site classé de « L'estuaire de la Charente »	37
Figure 15 : Localisation du projet et des sites Natura 2000	38
Figure 16 : Procédure de déclaration au titre de la loi sur l'Eau (http://www.gers.gouv.fr)	39
Figure 17 : Exemple d'études spécifiques réalisées dans le cadre des filières mytilicoles.....	42
Figure 18 : Direction et vitesses des vents (https://fr.windfinder.com/windstatistics/chassiron).....	43
Figure 19 : Localisation de la bouée de mesures (Cerema, 2019).....	44
Figure 20 : Hauteur des houles sur la période analysée (http://candhis.cetmef.developpement-durable.gouv.fr)	45
Figure 21 : Localisation du plan d'échantillonnage des peuplements benthiques (Idra Bio & Littoral, 2020)	47
Figure 22 : Utilisation de la benne « Day » (surface d'échantillonnage de 0.1 m ²) dans les bouchots (Idra Bio & Littoral, 2020)	48

Figure 23 : Synthèse des classes granulométriques composant le sédiment aux 12 stations (T : témoin, P : production, FP : future production) (Idra Bio & Littoral, 2020).....	49
Figure 24 : Textures sédimentaires sur les zones conchylicoles de la baie d'Yves (Idra Bio & Littoral, 2020).....	50
Figure 25 : Synthèse des classes granulométriques obtenues à partir de la méthode par laser (T : témoin, P : production, FP : future production) (Idra Bio & Littoral, 2020).....	51
Figure 26 : Localisation de la zone d'étude et des points de prélèvements dans la baie d'Yves (Parlier Environnement, 2013)	52
Figure 27 : Carte représentant la répartition spatiale du mode granulométrique sur l'ensemble de la zone d'étude (Parlier Environnement, 2013).....	53
Figure 28 : Carte représentant la répartition spatiale du taux de matière organique sur l'ensemble de la zone d'étude (Parlier Environnement, 2013).....	57
Figure 29 : Masse d'eau DCE Loire-Bretagne (http://envlit.ifremer.fr/envlit).....	60
Figure 30 : Classement de masse d'eau FRGC54 (http://envlit.ifremer.fr).....	61
Figure 31 : Classement des zones conchylicoles au niveau de la zone d'étude (http://www.atlas-sanitaire-coquillages.fr).....	62
Figure 32 : Localisation du plan d'échantillonnage des peuplements benthiques (Idra Bio & Littoral, 2020)	67
Figure 33 : Formule de l'AMBI et grille de lecture de l'état écologique à partir des valeurs de l'AMBI, extraite de (Dauvin et al, 2006 in Idra Bio & Littoral, 2020).....	68
Figure 34 : Localisation de la zone d'étude et des points de prélèvements dans la baie d'Yves (Parlier Environnement, 2013)	71
Figure 35 : Représentation schématique du cycle de vie des poissons (d'après Harden Jones, 1968 in PNM EGMP, 2018)	73
Figure 36 : Localisation des ports, chenaux et zone d'attente au sein de l'aire d'étude (PNM EGMP, 2018) – de l'aire d'étude et de deux zones de projets.....	78
Figure 37 : Localisation de la zone des filières, de la zone d'attente et du chenal d'approche	78
Figure 38 : Les principales lignes d'exploitation des vedettes à passagers (Techmar International, 2004)	79
Figure 39 : Les différentes croisières de la compagnie « croisières inter-iles » (https://www.inter-iles.com/la-compagnie-et-les-navires).....	80
Figure 40 : La navigation de plaisance au niveau de l'aire d'étude.....	81
Figure 41 : Schéma récapitulatif des impacts potentiels de la mytiliculture sur bouchots (coz et al, 2020).....	96
Figure 42 : Schéma récapitulatif des impacts potentiels de la mytiliculture sur filière (traduit de Ministry for Primary Industries (2013) basé sur Keeley et al. (2009 in Coz et al, 2020)	101
Figure 43 : Exemple de filets de protection.....	105
Figure 44 : Fiche descriptive de l'habitat 1160-1 (PNM EGMP, 2018).....	124
Figure 45 : Option d'agrandissement située à l'ouest des filières actuelles	140
Figure 46 : Plan d'échantillonnage mis en œuvre pour le suivi 2020 (Idra Bio & Littoral, 2020).....	142

TABLE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Contenu du dossier de déclaration	10
Tableau 2 : Localisation du projet.....	13
Tableau 3 : Synthèse des incidences de la suppression des bouchots	17
Tableau 4 : Synthèse des incidences de la suppression des bouchots	18
Tableau 5 : Liste des concessionnaires	21
Tableau 6 : Coût des travaux.....	34
Tableau 7 : Nomenclature des Installations, Ouvrages, Activités et Travaux (IOTA).....	37
Tableau 8 : Références Altimétriques Maritimes pour les sites de la zone de marée des Pertuis Charentais (SHOM, 2017).....	43
Tableau 9 : Stratégie d'échantillonnage pour l'analyse des habitats benthiques (Idra Bio & Littoral, 2020).....	47
Tableau 10 : Classes granulométriques utilisées pour l'analyse par tamisage (Idra Bio & Littoral, 2020)	48
Tableau 11 : Classes granulométriques utilisées pour la méthode laser (Idra Bio & Littoral, 2020)	49
Tableau 12 : Stratégie d'échantillonnage de la zone (substratum = sédimentaire) (Parlier Environnement, 2013)	52
Tableau 13 : Définition des classes ou indices de contamination pour 3 micropolluants exprimant la charge en matière organique des sédiments marins : le Carbone Organique Total, l'Azote kjeldahl (NTK) et le Phosphore total (IdraBio & Littoral, 2020).....	54
Tableau 14 : Valeurs de référence de l'indice de charge en matière organique (COT, Azote et Phosphore) (IdraBio & Littoral, 2020).....	54
Tableau 15 : Concentrations en Carbone organique (%), Azote NTK et Phosphore total (mg/kg) mesurées par station (T : témoin, P : production, FP : futur production) (Idra Bio & Littoral, 2020)	55

Tableau 16 : Pollution organique mesurée par station (T : témoin, P : production, FP : future production) (Idra Bio & Littoral, 2020)	55
Tableau 17 : Pourcentage (en %) de matière organique pour chacune des 12 stations (Parlier Environnement, 2013)	56
Tableau 18 : Critères de classement des zones conchylicoles (http://www.atlas-sanitaire-coquillages.fr/classements-sanitaires)	59
Tableau 19 : Les ZNIEFF situées au niveau des zones de projet (https://carto.sigena.fr/1/carte_donnees_publicques)	63
Tableau 20 : Les ZICO situées au niveau des zones de projet (https://carto.sigena.fr/1/carte_donnees_publicques)	64
Tableau 21 : Sites inscrits et classés concernés par le projet (https://carto.sigena.fr/1/carte_donnees_publicques)	66
Tableau 22 : Les sites Natura 2000 concernés par le projet (https://carto.sigena.fr/1/carte_donnees_publicques).....	66
Tableau 23 : Parc naturel marin concerné par le projet (https://carto.sigena.fr/1/carte_donnees_publicques)	66
Tableau 24 : Groupes écologiques de polluo-sensibilités différentes (Hily, 1984 in Idra Bio & Littoral, 2020)	68
Tableau 25 : Synthèse des différents paramètres par station et par zone (T : témoin, P : production, FP : future production in Idra Bio & Littoral, 2020)	69
Tableau 26 : Stratégie d'échantillonnage de la zone (substratum = sédimentaire) (Parlier Environnement, 2013)	71
Tableau 27 : catégories de pressions physiques et leurs définitions (coz et al, 2020) (2/2)	87
Tableau 28 : catégories de pressions physiques et leurs définitions (coz et al, 2020) (2/2)	88
Tableau 29 : catégories de pressions « substances, déchets et énergies » et leurs définitions (coz et al, 2020) (1/2)	89
Tableau 30 : catégories de pressions « substances, déchets et énergies » et leurs définitions (coz et al, 2020) (2/2)	90
Tableau 31 : catégories de pressions biologiques et leurs définitions (coz et al, 2020) (2/2).....	91
Tableau 32 : Pressions physiques potentielles en fonction du type d'aquaculture considéré. Cases gris clair : pressions négatives de faibles amplitudes ; cases gris foncé : pressions négatives d'amplitudes modérées à fortes ; cases gris très clair hachurées : pressions favorables pouvant générer des effets positifs (coz et al, 2020)	92
Tableau 33 : Pressions « substances, déchets et énergie » potentielles en fonction du type d'aquaculture considéré. Cases gris clair : pressions négatives de faibles amplitudes ; cases gris foncé : pressions négatives d'amplitudes modérées à fortes ; cases gris très clair hachurées : pressions favorables pouvant générer des effets positifs (coz et al, 2020)	93
Tableau 34 : Pressions « substances, déchets et énergie » potentielles en fonction du type d'aquaculture considéré. Cases gris clair : pressions négatives de faibles amplitudes ; cases gris foncé : pressions négatives d'amplitudes modérées à fortes ; cases gris très clair hachurées : pressions favorables pouvant générer des effets positifs (coz et al, 2020)	94
Tableau 35 : Pressions biologiques potentielles en fonction du type d'aquaculture considéré. Cases gris clair : pressions négatives de faibles amplitudes ; cases gris foncé : pressions négatives d'amplitudes modérées à fortes ; cases gris très clair hachurées : pressions favorables pouvant générer des effets positifs (coz et al, 2020)	95
Tableau 36 : Synthèse des incidences de la suppression des bouchots	100
Tableau 37 : Synthèse des incidences de la suppression des bouchots	107
Tableau 38 : Habitats de la ZSC Pertuis charentais inscrits à l'annexe I	112
Tableau 39 : Liste des espèces inscrites à l'annexe II de la directive 92/43/CEE	113
Tableau 40 : Liste des oiseaux visés à l'annexe I de la Directive 79/409/CEE	117
Tableau 41 : Oiseaux migrateurs régulièrement présents sur le site - non visés à l'Annexe I de la directive 79/409/CEE	118
Tableau 42 : Habitats de la ZSC Marais de Rochefort inscrits à l'annexe I.....	121
Tableau 43 : Liste des espèces inscrites à l'annexe II de la directive 92/43/CEE	122
Tableau 44 : Enjeux majeurs pour l'habitat 1160-1 (PNM EGMP, 2018).....	125
Tableau 45 : Enjeux majeurs pour les poissons-amphihalins au sein de la ZSC	125
Tableau 46 : risque d'impact (=vulnérabilité)§ et vulnérabilité potentielle# des habitats aux pressions relatives à la conchyliculture sur filières (Coz et al, 2020).....	127
Tableau 47 : risque d'interaction des espèces aux pressions potentielles relatives à la conchyliculture sur filières. NC : non concerné ; RIN : risque d'interaction non prouvé ; RIP : risque d'interaction potentielle, les individus composant l'espèce sont susceptibles d'être impactés par la pression ; RIE : risque d'interaction élevée, les individus composant l'espèce sont vraisemblablement impactés par la pression s'ils y sont exposés – en encadrés rouges les espèces potentiellement présentes au niveau de la zone de projet des filières.	130
Tableau 48 : Compatibilité du projet avec les finalités 1 à 23	136
Tableau 49 : Compatibilité du projet avec les finalités 23 à 47	136
Tableau 50 : Compatibilité du projet avec les finalités 48 à 50	136
Tableau 51 : Compatibilité du projet avec le SDAGE Loire Bretagne	138

TABLE DES PLANCHES

Planche 1 : Emplacement du projet (1/2)	25
Planche 2 : Emplacement du projet (2/2)	25
Planche 3 : Définition de la zone d'étude (1/2)	41
Planche 4 : Définition de la zone d'étude (2/2)	41
Planche 5 : Vitesses maximales des courants de marée au niveau de la zone d'étude.....	44
Planche 6 : Bathymétrie de la zone d'étude.....	46
Planche 7 : Sédimentologie de la zone d'étude.....	46
Planche 8 : Les zones d'inventaires identifiées au sein de la zone d'étude	63
Planche 9 : Les réserves naturelles au sein de la zone d'étude	65
Planche 10 : Les sites inscrits et sites classés au sein de la zone d'étude.....	65
Planche 11 : Les sites Natura 2000 au sein de la zone d'étude	65
Planche 12 : Le Parc Naturel Marin au sein de la zone d'étude.....	65
Planche 13 : Habitats benthiques abritant potentiellement la fonction de nurserie.....	74
Planche 14 : Zones fonctionnelles – nurseries	74
Planche 15 : Zones fonctionnelles – frayères	74
Planche 16 : Les observations de mammifères marins à enjeu majeur de conservation	75
Planche 17 : Zones fonctionnelles pour les oiseaux d'eau et les oiseaux marins.....	76
Planche 18 : Les principales activités de pêche au sein du Parc Naturel Marin	77
Planche 19 : Les sites Natura 2000 au sein de la zone d'étude	109
Planche 20 : Les habitats au sein de la ZSC « Pertuis Charentais »	124
Planche 21 : Zones à enjeux pour les poissons-amphihalins	125
Planche 22 : Habitats du site Natura 2000 « Marais de Rochefort » - Données DOCOB	126
Planche 23 : Habitats du site Natura 2000 « Marais de Rochefort » - Données Plan de gestion	126

Contexte du projet



1 CONTEXTE DU PROJET

Les moules en baie d'Yves sont historiquement élevés sur des pieux situés sur l'estran, appelés « bouchots ». Au début des années 2000 un important projet de restructuration des zones de production de moules a été initié. Ce projet consistait à réduire le nombre de bouchots, pour notamment assurer une meilleure croissance des coquilles ; cette réduction étant compensée par l'installation de filières à moules entre l'île d'Aix et le continent. C'est ainsi qu'en 2006 était créée un champ de 120 filières en mer (cette création avait fait l'objet d'une notice d'impact¹).

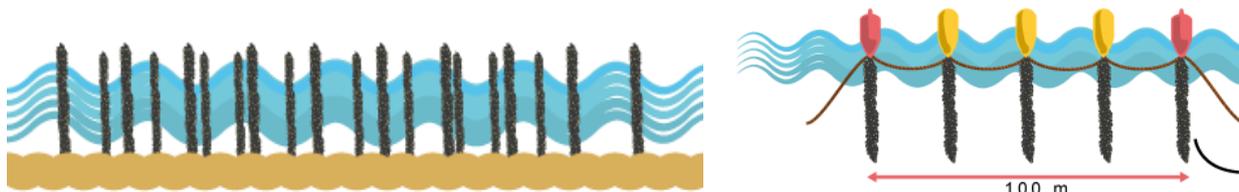


Figure 1 : À gauche : cultures sur bouchot – à droite : culture sur filière (<https://capmoules.fr>)

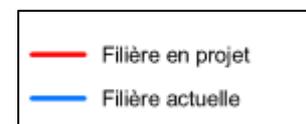
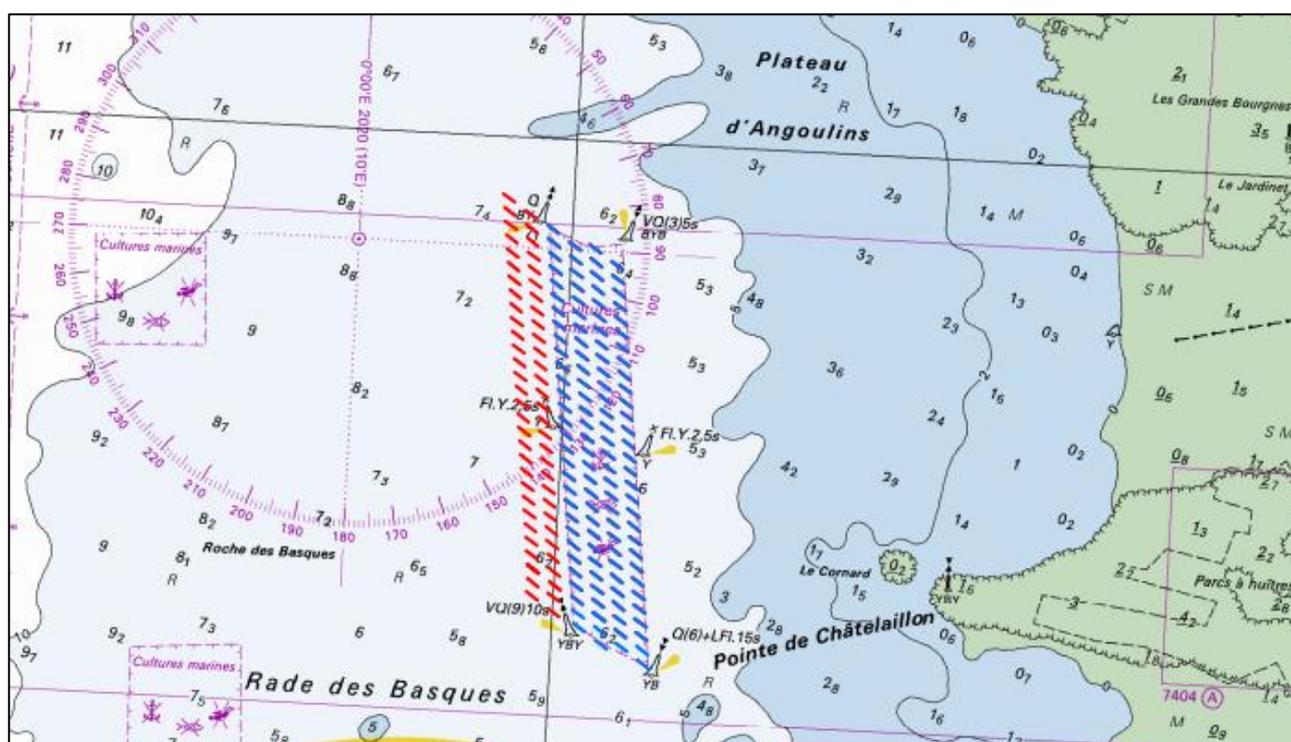


Figure 2 : Localisation du projet

¹ Notice d'impact sur l'environnement – projet d'implantation d'un champ de filières conchylicoles dans la baie d'Yves - Avril 2004 – Techmar International

Cette restructuration a permis une meilleure productivité et des moules de qualité plus satisfaisante. Pour autant, des rendements encore insuffisants et les conséquences des lourdes mortalités subies depuis 2014 amènent la profession à vouloir engager un nouveau cycle de création de 60 filières à moules compensées par une diminution du nombre de bouchots exploités.

Dans ce cadre le CRC de Charente Maritime, maître d'ouvrage du projet, a sollicité les services de l'état afin d'obtenir l'autorisation pour ces travaux de restructuration des pieux de bouchots. Pour ce faire le CRC a déposé, le 18 novembre 2020, un dossier de déclaration au titre de la loi sur l'eau ainsi qu'une évaluation des incidences sur les sites Natura 2000.

Par courrier du 30 novembre 2020, le service eau, biodiversité et développement durable de la DDTM de Charente-Maritime, indique que le dossier de déclaration doit être complété notamment au titre de l'article R.214-32 du Code de l'Environnement. Le présent dossier de déclaration comprenant l'évaluation des incidences Natura 2000 complète et remplace le précédent dossier.

2 GUIDE DE LECTURE DU DOCUMENT

Conformément à l'article R.214-32 définissant le contenu du dossier de déclaration, le présent document comprend les éléments suivants :

Contenu du dossier de déclaration	Emplacement dans le présent dossier
1° Le nom et l'adresse du demandeur, ainsi que son numéro SIRET	Chapitre 1 Page 21
2° L'emplacement sur lequel l'installation, l'ouvrage, les travaux ou l'activité doivent être réalisés	Chapitre 2 Page 25
3° La nature, la consistance, le volume et l'objet de l'ouvrage, de l'installation, des travaux ou de l'activité envisagés, ainsi que la ou les rubriques de la nomenclature dans lesquelles ils doivent être rangés	Chapitre 3 Page 27
4° Un document :	Chapitre 4
a) Indiquant les incidences du projet sur la ressource en eau, le milieu aquatique, l'écoulement, le niveau et la qualité des eaux, y compris de ruissellement, en fonction des procédés mis en œuvre, des modalités d'exécution des travaux ou de l'activité, du fonctionnement des ouvrages ou installations, de la nature, de l'origine et du volume des eaux utilisées ou affectées et compte tenu des variations saisonnières et climatiques	Page 85
b) Comportant l'évaluation des incidences du projet sur un ou plusieurs sites Natura 2000, au regard des objectifs de conservation de ces sites. Le contenu de l'évaluation d'incidence Natura 2000 est défini à l'article R. 414-23 et peut se limiter à la présentation et à l'exposé définis au I de l'article R. 414-23, dès lors que cette première analyse conclut à l'absence d'incidence significative sur tout site Natura 2000	Page 108
c) Justifiant, le cas échéant, de la compatibilité du projet avec le schéma directeur ou le schéma d'aménagement et de gestion des eaux et avec les dispositions du plan de gestion des risques d'inondation mentionné à l'article L. 566-7 et de sa contribution à la réalisation des objectifs visés à l'article L. 211-1 ainsi que des objectifs de qualité des eaux prévus par l'article D. 211-10	Page 134
d) Précisant s'il y a lieu les mesures correctives ou compensatoires envisagées	Page 139
e) Les raisons pour lesquelles le projet a été retenu parmi les alternatives	Page 140
Ainsi qu'un résumé non technique	Chapitre 0 Page 12
5° Les moyens de surveillance ou d'évaluation des prélèvements et des déversements prévus ;	Chapitre 5 Page 142
6° Les éléments graphiques, plans ou cartes utiles à la compréhension des pièces du dossier, notamment de celles mentionnées aux 3° et 4°	Volume 2

Tableau 1 : Contenu du dossier de déclaration

Chapitre 0 : Résumé non technique



1 RESUME DU CHAPITRE 1 : COORDONNEES DU DEMANDEUR

Le demandeur du présent dossier de déclaration est le Président du Comité Régional de la Conchyliculture de Charente Maritime dont les coordonnées sont les suivantes :



Comité Régional de la Conchyliculture de Charente Maritime
Président Mr Daniel COIRIER
ZA les Grossines
BP 60 002
17320 MARENNES
Tél. : 05.46.85.06.69
Mail : crc17@crc17.fr

Le Comité Régional de la Conchyliculture de Charente Maritime se porte ainsi mandataire des 29 concessionnaires disposant de concessions mytilicoles en baie d'Yves.

2 RESUME DU CHAPITRE 2 : LOCALISATION DES TRAVAUX

Le projet est localisé au niveau de la Baie d'Yves.

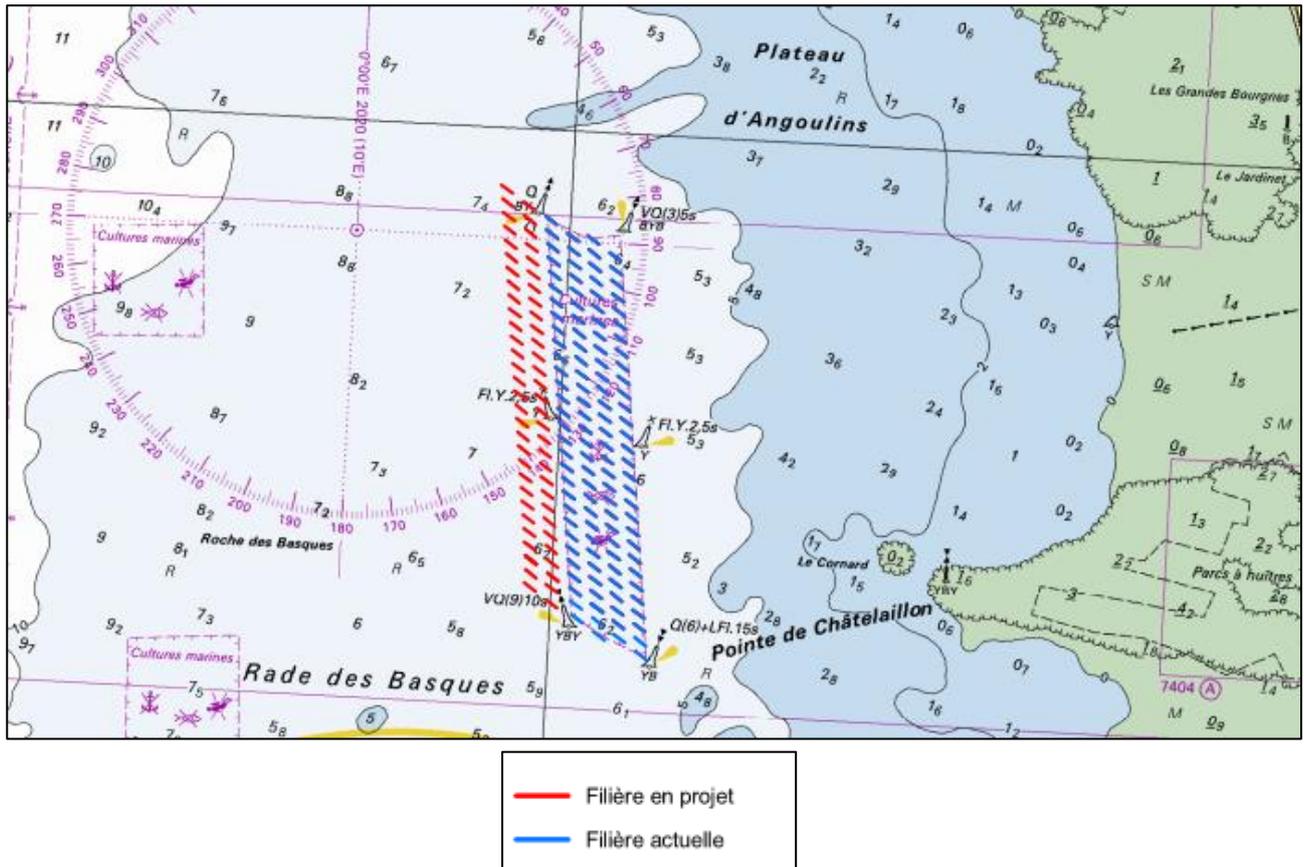


Figure 3 : Localisation du projet

3 RESUME DU CHAPITRE 3 : NATURE ET CONSISTANCES DES TRAVAUX

À ce jour, la baie d'Yves comporte 112,246 km linéaires de lignes de bouchots, soit 89 800 pieux, groupées sur 270 ha, représentant 450 concessions exploitées par 29 concessionnaires. Chaque concession a une valeur productive exprimée en point. La valeur d'un point équivaut à une capacité de production de 420 kg de moule.

Le projet consiste en l'arrachage de pieux dans certaines lignes existantes et à la création filières en mer (au niveau de la concession des filières mytilicoles qui couvre actuellement une surface de 174 ha. La concession serait ainsi agrandie d'environ 80 ha.

L'arrachage de 39 971 pieux représenterait une baisse de 42% du nombre de pieux. En zone intertidale subsisteraient ainsi 54 529 pieux contre 89 800 pieux initialement.

4 RESUME DU CHAPITRE 4 : LE DOCUMENT D'INCIDENCES

4.1 L'état initial

4.1.1 Le milieu physique

4.1.1.1 Les conditions océanographiques et climatiques

Le vent : Au niveau de la zone d'étude, les vents proviennent principalement du secteur ouest et notamment du ouest-nord-ouest.

Le niveau de la mer et la marée : Au niveau de la zone d'étude, la marée est du type dit semi-diurne, avec deux hautes mers et deux basses mers par jour (cycle de 12h25 environ). Le marnage maximum est de 6,68 mètres.

Les courants : Au niveau de la zone potentielle d'implantation des filières, les courants maximaux de marées sont compris entre 1 et 1,5 nœuds.

Les agitations : Au large de la zone de projet (nord Oléron) la médiane des occurrences des houles montre une hauteur de 3 m. Avant d'arriver au niveau de la zone de projet, les houles sont fortement atténuées.

4.1.1.2 La bathymétrie

Au niveau de la zone des bouchots, les fonds découvrent lors des marées de vives-eaux. Au niveau des filières, la hauteur d'eau est au minimum (i.e. lors des marées des plus basses mers astronomiques) de 6 mètres.

4.1.1.3 La sédimentologie

Les données bibliographiques et les investigations réalisées montrent que les sédiments au niveau de la zone de bouchots et de la zone des filières sont principalement constitués de vases. Notons toutefois la présence de sédiments plus grossiers au centre-est / nord-est de la zone des filières.

Les résultats au niveau des stations témoins des deux sites de production ne montrent pas de différences de structures sédimentaires. Notons également que les résultats des investigations menées en 2020 et 2013 ne laissent pas entrevoir de modification des substrats ; ceci ne peut toutefois pas être totalement vérifié, le plan d'échantillonnage étant différent.

4.1.1.4 La qualité des sédiments

Les analyses relatives à la présence de matières organiques montrent une présence de matière organique liée à la teneur en particules fines. Les stations témoins analysées en 2013 et 2020 ne présentent pas de tendance spécifique relativement aux stations situées en zone de production pour ce paramètre.

4.1.1.5 La qualité de l'eau

Les masses d'eau : La zone d'étude est située au sein de la masse d'eau FRGC54 présente un « bon état global ».

Classement des zones conchylicoles : Les zones de projets (bouchots et filières) sont classées en A pour les bivalves non fouisseurs.

Le principal enjeu du milieu physique est constitué par la qualité des eaux et des sédiments ; celle-ci devra être préservée lors de la phase de travaux et d'exploitation du projet.

4.1.2 Le milieu biologique

4.1.2.1 Le patrimoine naturel et écologique

La zone des bouchots est située au sein du site classé « Estuaire de la Charente ».

Les deux zones de projets (Bouchots – Filières) sont situées au sein de la ZPS « Pertuis Charentais – Rochebonne », de la ZSC « Pertuis Charentais ». La zone des bouchots est située au sein de ZSC « Marais de Rochefort ».

Les deux zones de projets (Bouchots – Filières) sont situées au sein du Parc naturel marin de l'estuaire de la Gironde et de la mer des Pertuis.

4.1.2.2 Les habitats et les peuplements benthiques

Des analyses des peuplements benthiques ont été réalisées, dans le cadre du projet de restructuration, en août 2020. En août 2013, des prélèvements benthiques avaient également été réalisés dans le cadre du suivi des filières mytilicoles (après 10 ans d'exploitations). Il faut noter que les points de prélèvements entre les deux études sont différents et ne peuvent donc faire l'objet d'une comparaison précise.

Les principales informations à retenir de ces études sont les suivantes :

- ▶ La zone des filières présente plus de diversité que les zones des bouchots. Ce point est tout à fait normal, les zones intertidales étant généralement moins riches que les zones subtidales.
- ▶ L'étude de suivi de l'exploitation réalisée en 2013 montrait qu'après 10 années d'exploitation des filières, l'écosystème sous-jacent et les communautés benthiques associées montrent un état « normal », et aucun impact de l'activité mytilicole n'a été identifié (Parlier Environnement, 2013). Ce point semble se confirmer avec l'étude de 2020. Ainsi les résultats de l'étude montrent que les densités des peuplements sont relativement identiques à l'extérieur ou à l'intérieur de la zone des filières.

4.1.2.3 Les poissons et la ressource halieutique

Du fait de ces caractéristiques (faible profondeur, proximité de la côte, fonds meubles à dominantes vaseuses), la zone d'étude se trouve dans un large espace qui constitue une fonction de nourricerie pour de nombreuses espèces et particulièrement pour les poissons plats. La zone d'étude est également située au sein d'un large secteur constituant une zone de fraie pour la seiche.

4.1.2.4 Les mammifères marins

Au sein du Pertuis d'Antioche où se situent les filières mytilicoles, deux espèces de mammifères à enjeu majeur peuvent être principalement être observées : le grand dauphin et le globicéphale noir. Plus occasionnellement des dauphins communs peuvent être observés.

4.1.2.5 L'avifaune

La zone des filières mytilicoles ne semble pas constituer une zone fonctionnelle pour les oiseaux. Cette dernière ne serait ainsi pas située au sein des zones de repos ou d'alimentation. Le secteur ne se situerait pas non plus sur les principaux axes de déplacement des oiseaux.

Les principaux enjeux du milieu biologiques sont constitués par les peuplements benthiques et la présence de zone fonctionnelle pour les poissons et la ressource halieutique. La présence de mammifères marins constitue également un enjeu à prendre en compte, toutefois les zones de projet ne constituent pas des zones de fréquentation importante eu égard à d'autres secteurs du Parc Naturel Marin.

4.1.3 Les activités socio-économiques et les usages

4.1.3.1 La pêche professionnelle

La zone des filières mytilicole peut être le siège d'une activité de pêche assez importante ou est potentiellement pratiquée la pêche à la palangre, aux filets, à la drague et aux casiers.

4.1.3.2 La navigation

La navigation de commerce : Les zones de projet et notamment celle du projet d'extension des filières se trouvent hors des zones de navigation importantes pour les navires de commerce.

Le transport à passagers : Les zones de projets et notamment la zone des filières se trouvent or des principales routes de navigation de croisières à passagers.

La navigation de plaisance : Les zones de projet sont situées au sein d'un bassin de navigation ou figure de nombreuses zones de mouillage et ports.

Le principal enjeu relatif aux activités socio-économiques et aux usages relève de la pêche professionnelle. La navigation de plaisance peut être non négligeable, mais la concurrence d'espace maritime concerne moins cette activité.

4.2 Les incidences

4.2.1 Les incidences du démantèlement des pieux de bouchots

Le tableau suivant synthétise les incidences liées à l'arrachage des pieux et à la réduction de la production mytilicole au niveau des bouchots.

Compartiment	Typologie de l'Incidence	Définition de l'incidence
Milieu physique		
Conditions océanographiques	Rétablissement partiel des conditions océanographiques (courants principalement)	Directe – permanente - positive
Sédimentologie	Sédimentation plus limitée même si celle-ci semble être déjà faible	Directe – permanente - positive
Qualité des sédiments	Limitation des apports en nutriments et en matière organique	Directe – permanente - positive
Qualité de l'eau	Limitation des interventions des navires et des pressions associées	Directe – permanente - positive
Milieu biologique		
Peuplements benthiques	Limitation des apports en nutriments et en matière organique, mais peu d'évolution attendue sur les peuplements benthiques	Directe – permanente - positive
Ressource halieutique	Limitation des perturbations de la ressource halieutique	Directe – permanente - positive
Les mammifères marins	Limitation des perturbations, mais présence limitée de mammifères marins au niveau de la zone de projet des bouchots	Directe – permanente - positive
L'avifaune	Limitation des perturbations	Directe – permanente - positive
Les activités socio-économiques et les usages		
Pêche professionnelle	Libération de l'espace	Directe – permanente - positive
Navigation	Libération de l'espace	Directe – permanente - positive

Tableau 2 : Synthèse des incidences de la suppression des bouchots

Comme le montre le tableau ci-dessus, l'arrachage de 42 % des pieux de bouchots aura des incidences positives sur certaines composantes de l'environnement notamment sur la ressource halieutique et l'avifaune.

La suppression des pieux libérera également de l'espace pour d'autres activités (pêche, navigation).

Notons également que l'incidence relevant du paysage peut être identifiée ; celle-ci peut être considérée comme positive ou négative selon les points de vue.

4.2.2 Les incidences de l'installation et l'exploitation des filières

Le tableau suivant synthétise les incidences liées à l'agrandissement de la concession des filières.

Compartiment	Typologie de l'Incidence	Définition de l'incidence
Milieu physique		
Conditions océanographiques	Très faibles modifications des conditions hydrodynamiques	Directe – permanente - négligeable
Sédimentologie	Augmentation de la sédimentation – non observée dans le cadre des suivis	Indirecte – permanente - négligeable
	Présence des corps-morts	Directe – permanente - négligeable
Qualité des sédiments	Augmentation des dépôts et de la matière organique - non observée dans le cadre des suivis	Directe – permanente - négligeable
Qualité de l'eau	Augmentation du nombre de navires	Directe – permanente - négligeable
Milieu biologique		
Peuplements benthiques	Modification des peuplements – Pas de différence observée dans le cadre des filières actuelles	Directe – permanente - négligeable
Ressource halieutique	Dérangement lié à la présence des navires	Directe – permanente - faible
	Protection contre les prédateurs – filets	Directe – permanente - négligeable
Les mammifères marins	Déchets, gêne sonore ou visuelle...	Directe – permanente - faible
L'avifaune	Dérangement – présence de déchets	Directe – permanente - faible
Les activités socio-économiques et les usages		
Pêche professionnelle	Réduction des zones de pêches	Directe – permanente - moyenne
Navigation	Gêne limitée	Directe – permanente - faible

Tableau 3 : Synthèse des incidences de la suppression des bouchots

Comme le montre le tableau ci-dessus, l'augmentation de la zone des filières aura des incidences relativement limitées sur l'environnement.

En ce qui concerne les activités socio-économiques et les usages, la principale incidence provient de la réduction des zones de pêches pour les marins pêcheurs. L'activité de pêche au niveau de la zone d'extension serait tout de même limitée et les pêcheurs ne seraient pas défavorable à cette extension.

Notons également que l'incidence relevant du paysage peut être identifiée ; celle-ci peut être considérée comme positive ou négative selon les points de vue.

4.3 L'évaluation des incidences Natura 2000

L'analyse des incidences montre que le projet d'extension des filières n'est pas de nature à remettre en cause l'état de conservation des habitats (1160-1) et des espèces de la Zone Spéciale de Conservation FR5400469 Pertuis charentais

L'analyse des incidences montre que le projet d'extension des filières n'est pas de nature à remettre en cause l'état de conservation des oiseaux de La Zone de Protection Spéciale FR 5412026 Pertuis Charentais – Rochebonne.

L'analyse des incidences montre que le projet de démantèlement des bouchots n'est pas de nature à remettre en cause l'état de conservation des habitats et des espèces de la Zone Spéciale de Conservation ZSC FR5400429 Marais de Rochefort.

4.4 La compatibilité du projet

La compatibilité du projet a été analysée avec le plan de gestion du Parc naturel marin de l'estuaire de la Gironde et de la mer des Pertuis et le schéma directeur d'aménagement et de gestion des eaux (SDAGE) Loire Bretagne. Il ressort de cette analyse que le projet est compatible avec le plan de gestion du parc naturel marin et avec les orientations/dispositions du SDAGE.

4.5 Les mesures correctives ou compensatoires

L'analyse des incidences a relevé aucune incidence de niveau notable ; ainsi aucune mesure corrective ou compensatoire, au sens du code de l'environnement, n'est nécessaire.

Signalons tout de même que la suppression de 42 % des pieux de bouchot peut constituer une forme de compensation à l'augmentation de la surface des filières.

4.6 Les solutions de substitutions analysées

Deux options ont tout d'abord été retenues pour l'extension de la zone des filières :

- ▶ Option 1 : Une extension à l'ouest des filières actuelles (solution actuelle retenue).
- ▶ Option 2 : Une extension au nord des filières actuelles.

L'option 1 a été retenue car elle permet une meilleure cohabitation avec les activités de pêches professionnelles.

5 RESUME DU CHAPITRE 5 : LES MOYENS DE SURVEILLANCE

L'exploitation des filières mytilicoles a fait l'objet de deux suivis des peuplements benthiques :

- ▶ Le suivi écologique des peuplements benthiques au niveau des filières mytilicoles réalisé en 2013 (Parlier Environnement, 2013).
- ▶ L'état initial des habitats benthiques au niveau des filières mytilicoles et du projet de restructuration. Cette étude a été commanditée par Parc Naturel Marin de l'Estuaire de la Gironde et de la Mer des Pertuis (PNM EGMP) et réalisé en août 2020 par le bureau d'études Idra Bio & Littoral (Idra Bio & Littoral, 2020).

Ce suivi des peuplements benthiques et des habitats sera être maintenu.

Chapitre 1 : Le nom et l'adresse du demandeur



1 NOM ET ADRESSE DU DEMANDEUR

Le demandeur du présent dossier de déclaration est le Président du Comité Régional de la Conchyliculture de Charente Maritime dont les coordonnées sont les suivantes :



Le Comité Régional de la Conchyliculture de Charente Maritime se porte ainsi mandataire des 29 concessionnaires disposant de concessions mytilicoles en baie d'Yves.

N° détenteur	Nom détenteur	Prénom(s)	Localité
19922462	BERTHELOT	Frédéric Dominique	MARSILLY
20085284	CHOLLET	Maud Helene Andrée	BALLON
20066810	CHUPEAU	Fabien	MARSILLY
19701706	DEMENE	Patrice Yvon	PORT-DES-BARQUES
SPR8136	DEMENE CLAUDE ET FILS		PORT-DES-BARQUES
20056653	DURAND	Philippe Raoul	FOURAS
19982212	DURAND	Yvan	YVES
SPR4545	DURIVAUD		CHARRON
SPR3979	ESNARD		MARSILLY
19942558	FORESTIER	Maxime Jean Pierre	VILLEDoux
19853376	HURTAUD	Franck Jean Pierre	CHARRON
19823673	HURTAUD	Laurent Gérard	CHARRON
SPR7331	JUIN CHARENTES		LA ROCHELLE
19853382	MARGAT		FOURAS
19793827	MARGAT	Didier Gérard	FOURAS
20157292	MARGAT	Jean- Renaud Jean-Paul Bernard	FOURAS
19873383	MARGAT	Mike Gérard Armand	FOURAS
19793800	MARGAT	Patricia	FOURAS
20026360	MARIONNEAU	Thierry Stéphane	CHARRON
19734616	MARIONNEAU	Yann Raymond	CHARRON
19823687	MORIN	Yannick Léon René	CHATELAILLON-PLAGE
19942670	NADEAU	Jean Louis Robert	DOLUS-D'OLERON
20127095	PINEAU	Yann Michael	YVES
SPR6397	SARL FERRAND-GENAUZEAU		CHARRON
SPR3019	SARL HURTAUD		LA ROCHELLE
SPR3380	SARL MORIN		CHARRON
19873470	SOUBILLEAU	Sébastien Jean	LE THOU
20086228	STANKOWITCH	Eddy Jean Daniel	YVES
SPR3712	VERINE PERE ET FILS		CHARRON

Tableau 4 : Liste des concessionnaires

Le document ci-dessous atteste que le Comité Régional de la Conchyliculture de Charente Maritime se porte mandataire pour les 29 concessionnaires concernés par le projet.

Courrier actant que Comité Régional de la Conchyliculture de Charente Maritime se porte mandataire du projet



Je soussigné, Monsieur Daniel COIRIER, Président du Comité Régional de la Conchyliculture Charente-Maritime, se porte mandataire pour les 29 concessionnaires concernés par le projet de la baie d'Yves : enlèvement de pieux de bouchots et installation de nouvelles filières mytilicoles.

Liste des concessionnaires :

N° détenteur	Nom détenteur	Prénom(s)	Localité
19922462	BERTHELOT	Frédéric Dominique	MARSILLY
20085284	CHOLLET	Maud Helene Andrée	BALLON
20066810	CHUPEAU	Fabien	MARSILLY
19701706	DEMENE	Patrice Yvon	PORT-DES-BARQUES
SPR8136	DEMENE CLAUDE ET FILS		PORT-DES-BARQUES
20056653	DURAND	Philippe Raoul	FOURAS
19982212	DURAND	Yvan	YVES
SPR4545	DURIVAUD		CHARRON
SPR3979	ESNARD		MARSILLY
19942558	FORESTIER	Maxime Jean Pierre	VILLEDoux
19853376	HURTAUD	Franck Jean Pierre	CHARRON
19823673	HURTAUD	Laurent Gérard	CHARRON
SPR7331	JUIN CHARENTES		LA ROCHELLE
19853382	MARGAT		FOURAS
19793827	MARGAT	Didier Gérard	FOURAS
20157292	MARGAT	Jean-Renaud Jean-Paul Bernard	FOURAS
19873383	MARGAT	Mike Gérard Armand	FOURAS
19793800	MARGAT	Patricia	FOURAS
20026360	MARIONNEAU	Thierry Stephane	CHARRON
19734616	MARIONNEAU	Yann Raymond	CHARRON
19823687	MORIN	Yannick Léon René	CHATELAILLON-PLAGE
19942670	NADEAU	Jean Louis Robert	DOLUS-D'OLERON
20127095	PINEAU	Yann Michael	YVES
SPR6397	SARL FERRAND-GENAUZEAU		CHARRON
SPR3019	SARL HURTAUD		LA ROCHELLE
SPR3380	SARL MORIN		CHARRON
19873470	SOUBILLEAU	Sébastien Jean	LE THOU
20086228	STANKOWITCH	Eddy Jean Daniel	YVES
SPR3712	VERINE PERE ET FILS		CHARRON

Daniel COIRIER,
Président.

Z.A Les Grossines – rue Sergent Lecêtre - BP. 60002
 17320 MARENNES – Tél. (33) 05 46 85 06 69 – Fax (33) 05 46 85 36 52 – Courriel : crc17@crc17.fr
 Antenne : 89, quai du Ponant – 17000 LA ROCHELLE Chef de Baie / Tél. (33) 05 46 30 43 66 - Fax. (33) 05 46 67 35 93
 Organisme Reconnu de Droit Public (ORDP)
 www.huitresmarennesoleron.com www.huitrescharentemaritime.com

2 NUMERO DE SIRET DU DEMANDEUR



N° de SIRET :

781 307 160 00023

Chapitre 2 : Emplacement du projet



1 LOCALISATION DE LA ZONE DE TRAVAUX

La localisation du projet est présentée sur les planches suivantes :

Planche 1 : Emplacement du projet (1/2)

Planche 2 : Emplacement du projet (2/2)



Figure 4 : La zone des bouchots (CRC 17)



Figure 5 : La zone des filières (CRC 17)

Chapitre 3 : Nature du projet - contexte réglementaire



1 NATURE ET CONSISTANCE DES TRAVAUX

1.1 Description générale des travaux

À ce jour, la baie d'Yves comporte 112,246 km linéaires de lignes de bouchots, soit 89 800 pieux, groupées sur 270 hectares, représentant 450 concessions exploitées par 29 concessionnaires. Chaque concession a une valeur productive exprimée en point. La valeur d'un point équivaut à une capacité de production de 420 kg de moule.

Le projet consiste en l'arrachage de pieux dans certaines lignes existantes (en orange prioritairement et en bleu ensuite sur la figure ci-dessous) et à la création de filières en mer (en rouge sur la figure ci-dessous) au niveau de la concession des filières mytilicoles qui couvre actuellement une surface de 174 ha. La concession serait ainsi agrandie d'environ 80 ha.

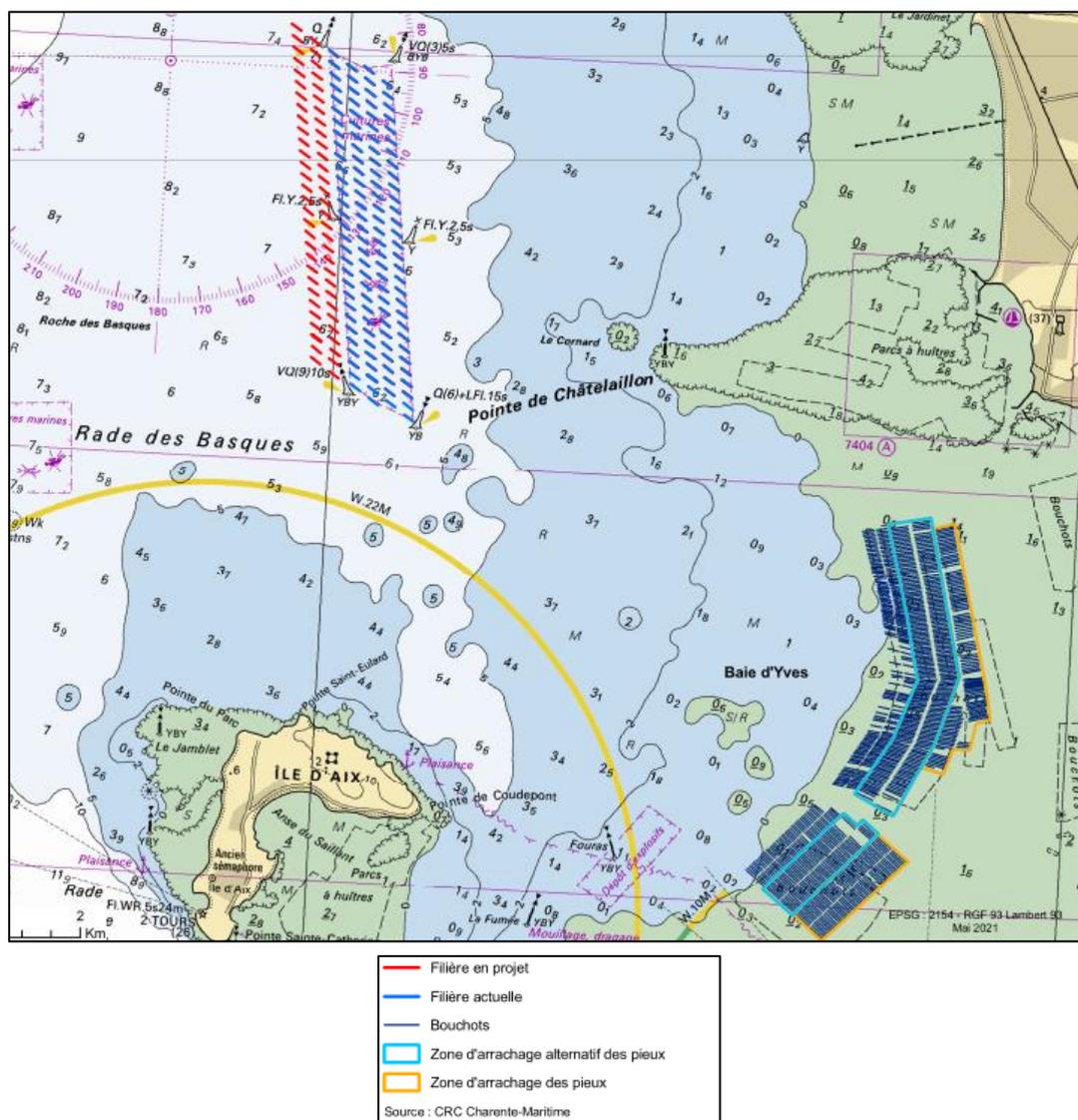


Figure 6 : Localisation de l'agrandissement

Au total environ 39 971 pieux seraient arrachés de la zone intertidale, ce qui représente 1 800 points de production, soit environ 750 tonnes de moules. Pour compenser pour partie cette perte, 60 filières seraient installées dans la zone infralittorale des « filières d'Yves » ; la valeur productive de ces filières serait de 1 200 points.

L'arrachage de 39 971 pieux représenterait une baisse de 42% du nombre de pieux. En zone intertidale subsisteraient ainsi 54 529 pieux contre 89 800 pieux initialement.

Chaque concessionnaire détenteur de 2000 m de concessions, en zone intertidale, dans le secteur de la baie d'Yves qui s'engage à abandonner 30 points de production pourra se voir attribuer une ligne de 100 m de filière implantée au large de la zone des filières de la baie d'Yves, d'une valeur productive de 20 points.

Les détenteurs de moins de 2000m de bouchots auront droit à une filière à condition d'abandonner 30 points.

Si un concessionnaire ne souhaite pas de filière, il pourra obtenir des lignes en 9^{ème} et 10^{ème} laissées vides par leur collègue.

1.2 Méthodologie et moyens mis en œuvre pour les travaux envisagés

1.2.1 L'arrachage des pieux

L'arrachage des pieux est effectué depuis le bateau avec une grue



Figure 7 : Navires mis en œuvre pour l'arrachage des pieux (CRC, 17)

Les pieux arrachés, par chaque mytiliculteur, pourront être replantés plus tard sur d'autres secteurs ou utilisés en bois de chauffe ou en bois de clôture.

Les moyens utilisés sont donc ceux usuellement mis en œuvre sur la zone, à savoir des navires mytilicoles équipés d'une grue. Notons que les opérations d'arrachage et d'installation de nouveau pieux sont courantes lors du remplacement des pieux usagés.

Précisons également que les pieux seront arrachés dans leur totalité et qu'aucun moignon ne sera laissé sur place (pas d'utilisation de tronçonneuse).

1.2.2 L'installation des filières

1.2.2.1 *Préambule : Description générale d'une filière*

La filière, ou longue ligne (traduction littérale de l'anglais « long line » car il s'agit du mode de culture des moules le plus répandu dans le monde), consiste à pendre sous des bouées des cordes sur lesquelles se fixent les moules. Les bouées sont reliées entre elles par un cordage appelé « maîtresse » ou « aussière », de 100 à 150 m de long. Cette aussière est fixée au sol à des blocs de béton, les « corps morts ».



Figure 8 : Illustration d'une filière (<http://www.durivaud.com>)

Les photos ci-dessous illustrent la zone de filières à moules de la baie d'Yves.



Figure 9 : Illustration des filières la baie d'Yves (CRC 17)

1.2.2.2 Les filières envisagées dans le cas présent

1.2.2.2.1 Schéma d'implantation

Le projet d'extension du champ de filières mytilicoles de la baie d'Yves consiste en l'installation de 60 filières de 100 m de long implantées dans la partie ouest de la concession actuelle. Chaque filière sera espacée de 100 mètres, l'espace entre les 2 lignes sera de 100 mètres.

La figure ci-dessous illustre le schéma d'implantation.

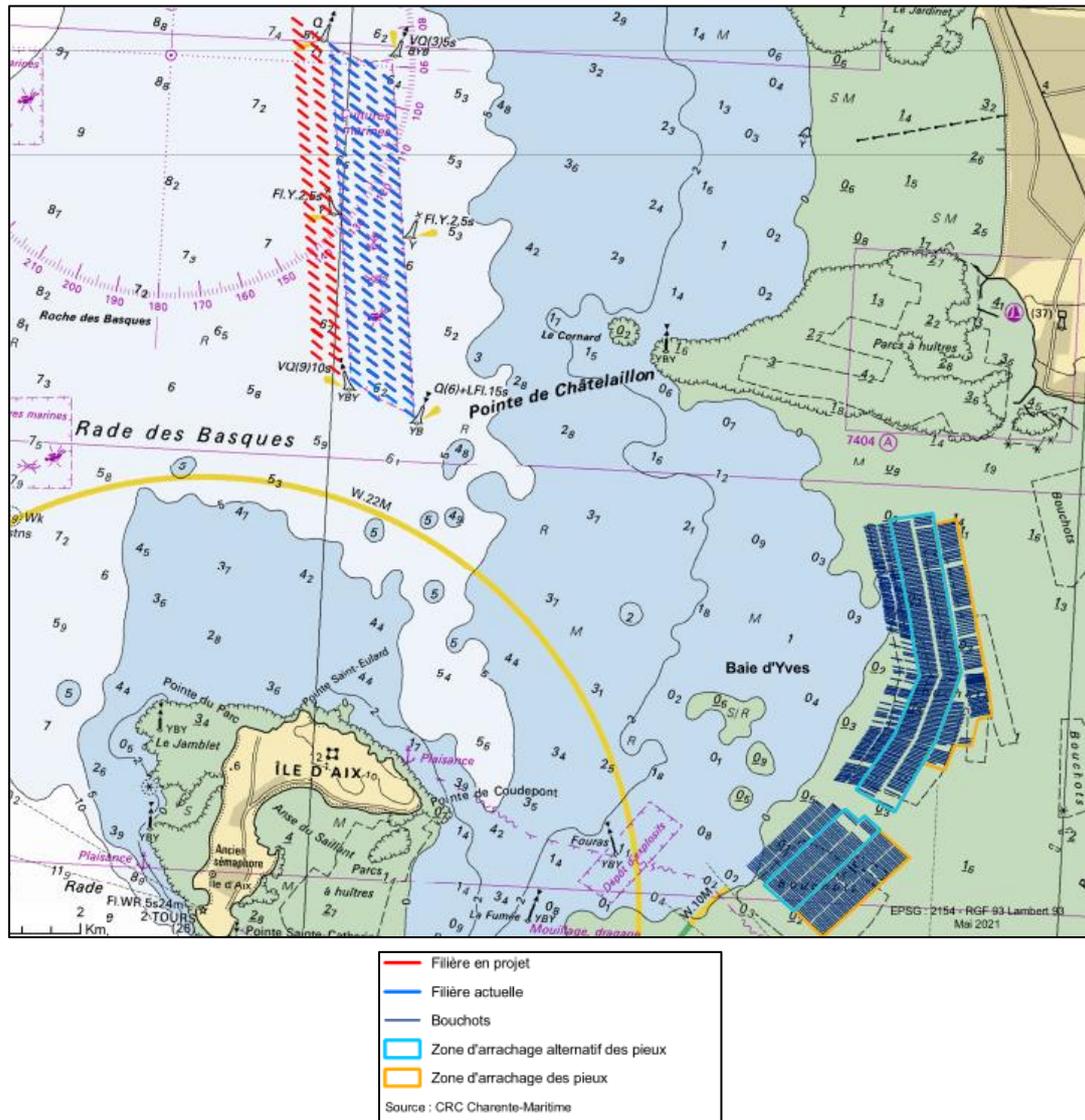


Figure 10 : Schéma d'implantation des 60 filières

1.2.2.2.2 Les corps morts

L'ancrage des filières est assuré des corps morts chaque extrémité de la filière est fixée au fond à deux blocs de 2,5 tonnes. De chaque bloc partira une chaîne qui sera reliée à l'aussière. Les aussières seront reliées à la filière par des manilles ». Au total 120 corps morts seront donc installés.

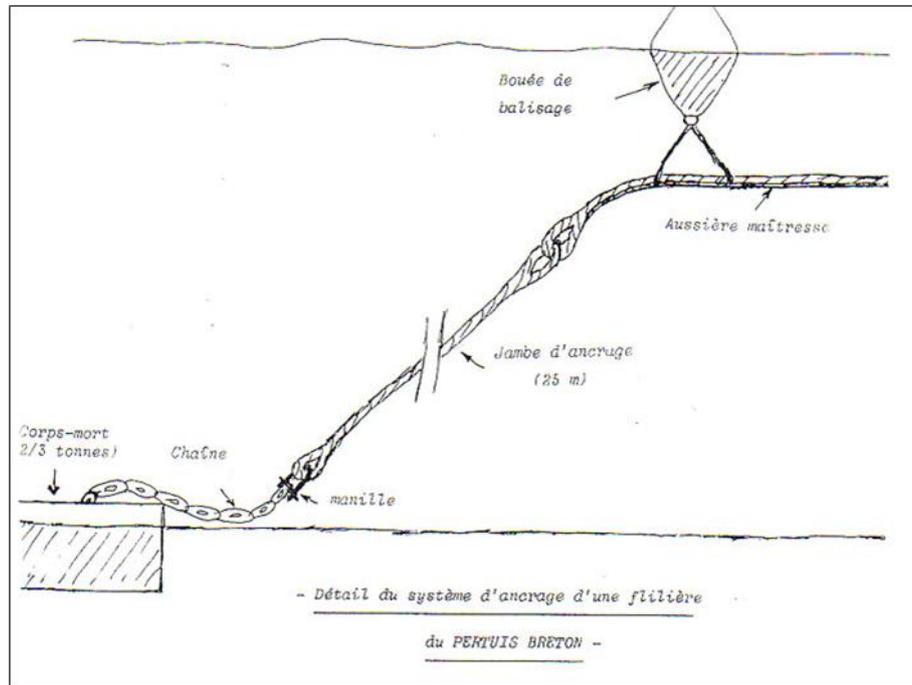


Figure 11 : Détail du système d'ancrage d'une filière du Pertuis Breton (Techmar International 2004)

1.2.3 Le balisage

Les bouées maintenant en flottaison les cordes (Figure 12 – à gauche) balisent chaque filière. Outre ces bouées la concession des filières est balisée, conformément au balisage maritime, par des cardinales et des marques spéciales.



Figure 12 : À gauche : Illustration des bouées maintenant les cordes en flottaison (<http://www.durivaud.com>) – à droite – Bouée à feu de signalisation « marques spéciales » (<https://www.fulloceans.com>)

Le balisage de la concession existante est le suivant :

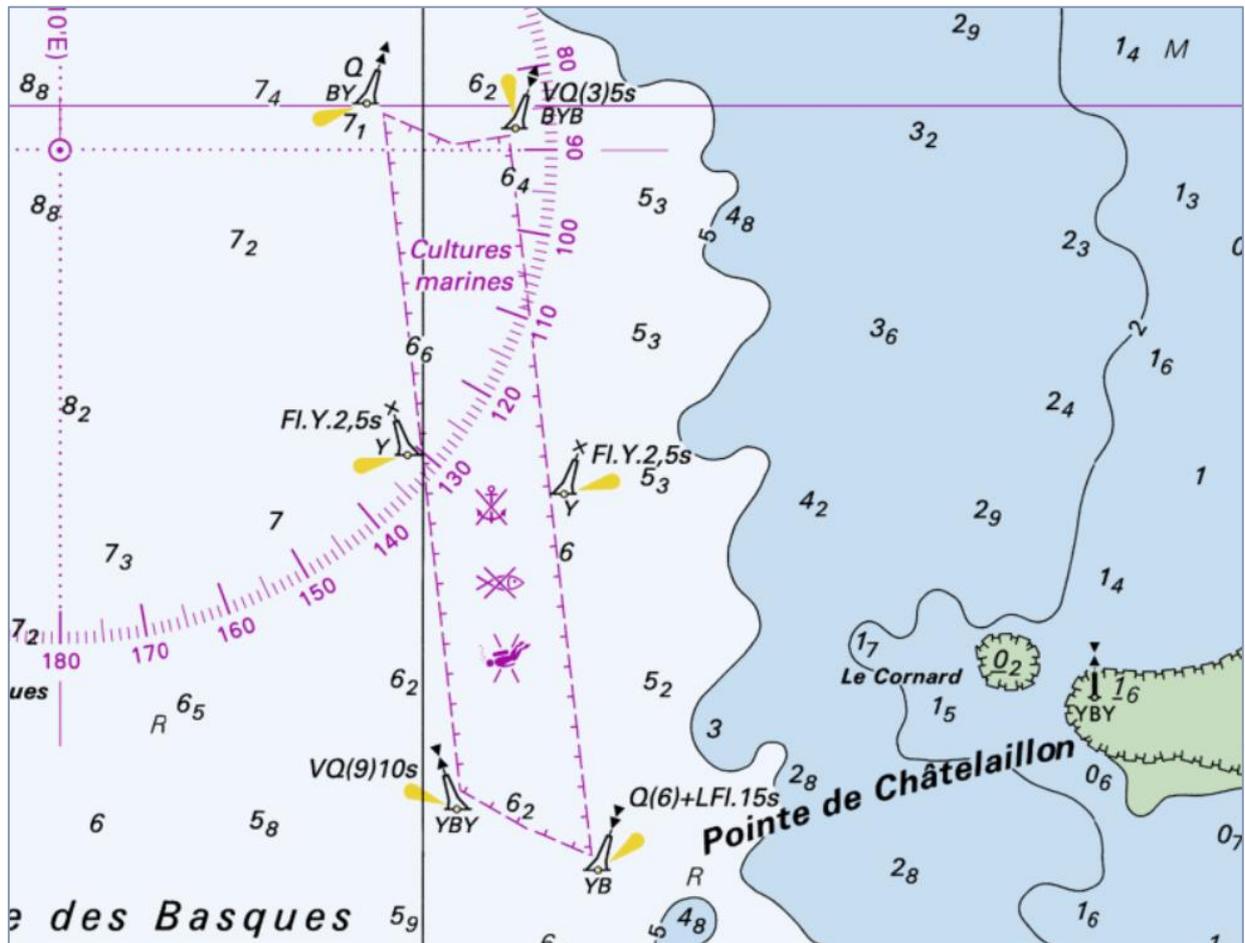


Figure 13 : Balisage de la concession actuelle (<https://data.shom.fr>)

Dans le cadre de l'agrandissement à l'ouest des filières, les cardinales seront déplacées en limite de la concession.

1.3 L'exploitation des filières

Les filières à moules peuvent être mises en œuvre pour :

- ▶ Le captage de naissains.
- ▶ L'élevage de moules en vue de sa commercialisation.

1.3.1 Le captage de naissain

Les filières peuvent être utilisées pour le captage, qui sert ensuite à garnir des pieux de bouchots : il peut être utilisé par le mytiliculteur sur ses propres bouchots, ou vendu à l'extérieur dans des zones où les conditions climatiques ne permettent pas un captage aussi efficace (baie du Mont Saint-Michel...). Les filières à moules, champs d'élevage sous-marins, sont particulièrement performantes pour le captage du naissain. Tout comme sur les bouchots, le captage se fait grâce à des cordes de coco.

Les cordes en fibre de coco sont ainsi installées sur les filières mi-février/début mars pour être récupérées vers mi-avril/mi-mai.

1.3.2 L'élevage de moules

Les cordes installées le long de l'aussière se garnissent de naissains en fin d'hiver/début de printemps (mi-février/début mars). Ce naissain grandit jusqu'au début de l'été suivant pour être ensuite commercialisé.



Figure 14 : Récolte des moules (CRC 17)

1.4 Période et durée des travaux

La durée des travaux est estimée à environ 3 ans.

Les travaux devraient débuter en décembre 2022 pour se terminer en décembre 2025.

1.5 Coût des travaux

Le coût des travaux est présenté dans le tableau suivant :

Poste	Coût unitaire (€/HT)	Coût (€/HT)
Création des filières	60 filières à 10 000 € l'unité	600 000 euros
Arrachage des pieux	Opérations réalisées par chaque mytiliculteur – chiffrage difficilement estimable	
Installation des filières		

Tableau 5 : Coût des travaux

Le montant des travaux est de 600 000 euros.

2 LE CONTEXTE REGLEMENTAIRE

Le code de l'environnement regroupe des textes juridiques relatifs au droit de l'environnement. Il est composé de sept livres. Le projet de restructuration des bouchots de la baie d'Yves est potentiellement concerné par les livres suivants :

- ▶ Livre Ier : Dispositions communes (principes généraux, évaluation environnementale, procédure administrative).
- ▶ Livre II : Milieux physiques (Eau et milieux aquatiques et marins : installations, ouvrages, travaux et activités (IOTA)).
- ▶ Livre III : Espaces naturels (réserve naturelle, site classé...).
- ▶ Livre IV : Patrimoine naturel (Évaluation des incidences Natura 2000).

2.1 Livre I : Les dispositions communes

Les dispositions communes constituent le livre I^{er} du code de l'environnement et fixent notamment le cadre de l'évaluation environnementale, des enquêtes publiques et des procédures administratives.

2.1.1 L'évaluation environnementale

Cette évaluation est définie, pour sa partie législative, aux articles L122-1 à L122-3-4 et pour sa partie réglementaire aux articles R122-1 à R122-27.

L'article R122-2 fixe les critères permettant d'identifier les projets soumis à évaluation environnementale ou à examen au cas par cas : « *Les projets relevant d'une ou plusieurs rubriques énumérées dans le tableau annexé au présent article font l'objet d'une évaluation environnementale, de façon systématique ou après un examen au cas par cas, en application du II de l'article L. 122-1, en fonction des critères et des seuils précisés dans ce tableau* ».

Le projet de restructuration des bouchots de la baie d'Yves ne relève d'aucune des rubriques de l'article R.122-2. À ce titre, il n'est donc pas soumis à évaluation environnementale.

2.1.2 La participation du public aux décisions ayant une incidence sur l'environnement

La participation du public est définie, pour sa partie législative, aux articles L123-1 à L123-19-8 et pour sa partie réglementaire aux articles R123-1 à R123-46-2.

L'article L123-1 indique : « *I. - Font l'objet d'une enquête publique soumise aux prescriptions du présent chapitre préalablement à leur autorisation, leur approbation ou leur adoption :*

- ▶ 1° Les projets de travaux, d'ouvrages ou d'aménagements exécutés par des personnes publiques ou privées devant comporter une évaluation environnementale en application de l'article L. 122-1 [...] ».

L'article R123-1 précise : « *I. Pour l'application du 1° du I de l'article L. 123-2, font l'objet d'une enquête publique soumise aux prescriptions du présent chapitre les projets de travaux, d'ouvrages ou d'aménagements soumis de façon systématique à la réalisation d'une étude d'impact en application des II et III de l'article R. 122-2 et ceux qui, à l'issue de l'examen au cas par cas prévu au même article, sont soumis à la réalisation d'une telle étude* ».

Le projet n'étant pas soumis à une évaluation environnementale, il ne fera pas l'objet d'une enquête publique.

2.1.3 La procédure administrative (autorisation environnementale)

Le cadre de l'autorisation environnementale est défini, pour sa partie législative, aux articles L181-1 à L181-31 et pour sa partie réglementaire aux articles R181-1 à R181-56. L'article L181-1 précise : « *L'autorisation environnementale, dont le régime est organisé par les dispositions du présent livre ainsi que par les autres dispositions législatives dans les conditions fixées par le présent titre, est applicable aux activités, installations, ouvrages et travaux suivants, lorsqu'ils ne présentent pas un caractère temporaire :*

- ▶ 1° Installations, ouvrages, travaux et activités mentionnés au I de l'article L. 214-32, y compris les prélèvements d'eau pour l'irrigation en faveur d'un organisme unique en application du 6° du II de l'article L. 211-33 ;
- ▶ 2° Installations classées pour la protection de l'environnement mentionnées à l'article L. 512-14 ;
- ▶ Elle est également applicable aux projets mentionnés au deuxième alinéa du II de l'article L. 122-1-15 lorsque l'autorité administrative compétente pour délivrer l'autorisation est le préfet, ainsi qu'aux projets mentionnés au troisième alinéa de ce II ;
- ▶ Elle est également applicable aux projets mentionnés au deuxième alinéa du II de l'article L. 122-1-16 lorsque l'autorité administrative compétente pour délivrer l'autorisation est le préfet, ainsi qu'aux projets mentionnés au troisième alinéa de ce II⁷ ».

Le projet de restructuration des bouchots dans la Baie d'Yves ne nécessitant pas d'une évaluation environnementale, il ne sera pas soumis à autorisation environnementale (n'y étant pas soumis au titre des IOTA – cf. ci-après).

2.2 Livre II : Les milieux physiques

Le livre sur les milieux physiques définit le cadre législatif et réglementaire de la protection des eaux et des milieux aquatiques et fixe notamment le caractère des demandes administratives (autorisations ou déclarations). Le caractère des demandes administratives est défini, pour sa partie législative, aux articles L.214-1 à L.214-11 et pour sa partie réglementaire aux articles R.211-1 à R.19-17.

L'article L214-2 indique : « *Les installations, ouvrages, travaux et activités (IOTA) visés à l'article L. 214-1 sont définis dans une nomenclature, établie par décret en Conseil d'État après avis du Comité national de l'eau, et soumis à autorisation ou à déclaration suivant les dangers qu'ils présentent et la gravité de leurs effets sur la ressource en eau et les écosystèmes aquatiques compte tenu notamment de l'existence des zones et périmètres institués pour la protection de l'eau et des milieux aquatiques. Ce décret définit en outre les critères de l'usage domestique, et notamment le volume d'eau en deçà duquel le prélèvement est assimilé à un tel usage, ainsi que les autres formes d'usage dont l'impact sur le milieu aquatique est trop faible pour justifier qu'elles soient soumises à autorisation ou à déclaration* ».

² Le I de l'article L214-3 précise : « *I. Sont soumis à autorisation de l'autorité administrative les installations, ouvrages, travaux et activités susceptibles de présenter des dangers pour la santé et la sécurité publique, de nuire au libre écoulement des eaux, de réduire la ressource en eau, d'accroître notablement le risque d'inondation, de porter gravement atteinte à la qualité ou à la diversité du milieu aquatique, notamment aux peuplements piscicoles. Cette autorisation est l'autorisation environnementale régie par les dispositions du chapitre unique du titre VIII du livre Ier, sans préjudice de l'application des dispositions du présent titre* ». Les projets concernés sont donc les projets soumis à autorisation au titre de la loi sur l'eau (IOTA).

³ Cet article concerne les prélèvements d'eau et n'est pas concerné par le présent projet

⁴ L'article L512-1 précise : « *Sont soumises à autorisation les installations qui présentent de graves dangers ou inconvénients pour les intérêts mentionnés à l'article L. 511-1. L'autorisation, dénommée autorisation environnementale, est délivrée dans les conditions prévues au chapitre unique du titre VIII du livre Ier* ». Les projets concernés sont donc les projets soumis à autorisation au titre des ICPE.

⁵ Le deuxième et le troisième alinéa de cet article précisent : « *Lorsqu'un projet soumis à évaluation environnementale relève d'un régime déclaratif, il est autorisé par une décision de l'autorité compétente pour délivrer le récépissé de déclaration, qui contient les éléments mentionnés au I. Lorsqu'un projet soumis à évaluation environnementale ne relève d'aucun régime particulier d'autorisation ou de déclaration, il est autorisé par le préfet par une décision qui contient les éléments mentionnés au I* ».

⁶ Le deuxième alinéa du II de l'article L. 122-1-1 vise les projets soumis à évaluation environnementale, mais relevant d'un régime déclaratif.

⁷ Le troisième alinéa de l'article L. 122-1-1 vise les projets soumis à évaluation environnementale ne relevant d'aucun régime particulier d'autorisation ou de déclaration.

L'article R.214-1 présente la nomenclature des installations, ouvrages, travaux et activités soumis à autorisation ou à déclaration en application des articles L214-1 à L214-6. Le projet de restructuration des bouchots est concerné par les rubriques suivantes :

Tableau de l'article R. 214-1	
Titre	Rubriques concernant le projet
TITRE IV – Impacts sur le milieu marin	4.1.2.0. Travaux d'aménagement portuaires et autres ouvrages réalisés en contact avec le milieu marin et ayant une incidence directe sur ce milieu :
	1° D'un montant supérieur ou égal à 1 900 000 euros (A) ;
	2° D'un montant supérieur ou égal à 160 000 euros, mais inférieur à 1 900 000 euros (D).

Tableau 6 : Nomenclature des Installations, Ouvrages, Activités et Travaux (IOTA)

Le montant du projet est de l'ordre de 600 000 €, il est donc soumis au régime de la déclaration au titre de la rubrique 4.1.2.0.

2.3 Livre III : Les espaces naturels

Le livre III du Code de l'Environnement fixe le cadre législatif et réglementaire des espaces du conservatoire, des parcs naturels, des réserves naturelles, des sites inscrits et classés, de la trame bleue et verte, des zones Ramsar....



Figure 15 : Localisation du projet au sein du site classé de « L'estuaire de la Charente »

Le projet est situé au sein du site classé de « L'estuaire de la Charente ». À ce titre le projet pourrait faire l'objet d'une analyse de la commission des sites.

2.4 Livre IV : Le patrimoine naturel

Le livre IV Code de l'Environnement fixe le cadre législatif et réglementaire du patrimoine naturel (inventaires (ZNIEFF, ZICO), site Natura 2000). Le cadre des sites Natura 2000 est défini, pour sa partie législative, aux articles L414-1 à L414-7 et pour sa partie réglementaire aux articles aux articles R414-1 à R414-29.

L'article L414-4 précise :

- ▶ « I. – Lorsqu'ils sont susceptibles d'affecter de manière significative un site Natura 2000, individuellement ou en raison de leurs effets cumulés, doivent faire l'objet d'une évaluation de leurs incidences au regard des objectifs de conservation du site, dénommée ci-après " Évaluation des incidences Natura 2000 " :
 - 1° Les documents de planification qui, sans autoriser par eux-mêmes la réalisation d'activités, de travaux, d'aménagements, d'ouvrages ou d'installations, sont applicables à leur réalisation.
 - 2° Les programmes ou projets d'activités, de travaux, d'aménagements, d'ouvrages ou d'installations.
 - 3° Les manifestations et interventions dans le milieu naturel ou le paysage ». [...]
- ▶ III. – Sous réserve du IV bis, les documents de planification, programmes ou projets ainsi que les manifestations ou interventions soumis à un régime administratif d'autorisation, d'approbation ou de déclaration au titre d'une législation ou d'une réglementation distincte de Natura 2000 ne font l'objet d'une évaluation des incidences Natura 2000 que s'ils figurent :
 - 1° Soit sur une liste nationale établie par décret en Conseil d'État.
 - 2° Soit sur une liste locale, complémentaire de la liste nationale, arrêtée par l'autorité administrative compétente.

L'article R414-19 indique : « I. – La liste nationale des documents de planification, programmes ou projets ainsi que des manifestations et interventions qui doivent faire l'objet d'une évaluation des incidences sur un ou plusieurs sites Natura 2000 en application du 1° du III de l'article L. 414-4 est la suivante [...] :

- ▶ 4° Les installations, ouvrages, travaux et activités soumis à autorisation ou déclaration au titre des articles L. 214-1 à L. 214-11 ».

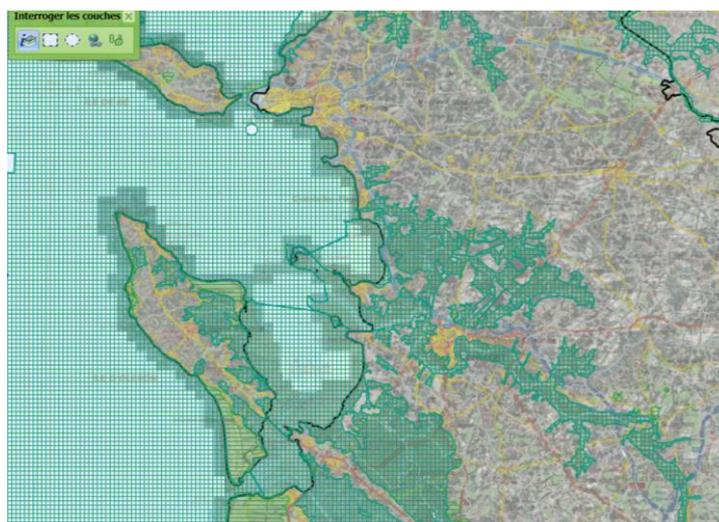


Figure 16 : Localisation du projet et des sites Natura 2000

Le projet est situé au sein de plusieurs Zones Spéciales de Conservation (ZSC – Directive Habitats) et Zones de Protection Spéciales (ZPS – Directives Oiseaux). La réalisation d'un dossier d'évaluation des incidences est donc nécessaire.

2.5 Synthèse

Le projet de restructuration des bouchots dans la baie d'Yves est soumis à la procédure de déclaration au titre de l'article L.214-1 du code de l'environnement. Le projet est également soumis à une évaluation de ses incidences sur les sites Natura 2000 au titre de l'article L.414-1 et suivants du code de l'environnement.

La procédure d'un dossier soumis à déclaration est présentée ci-dessous.

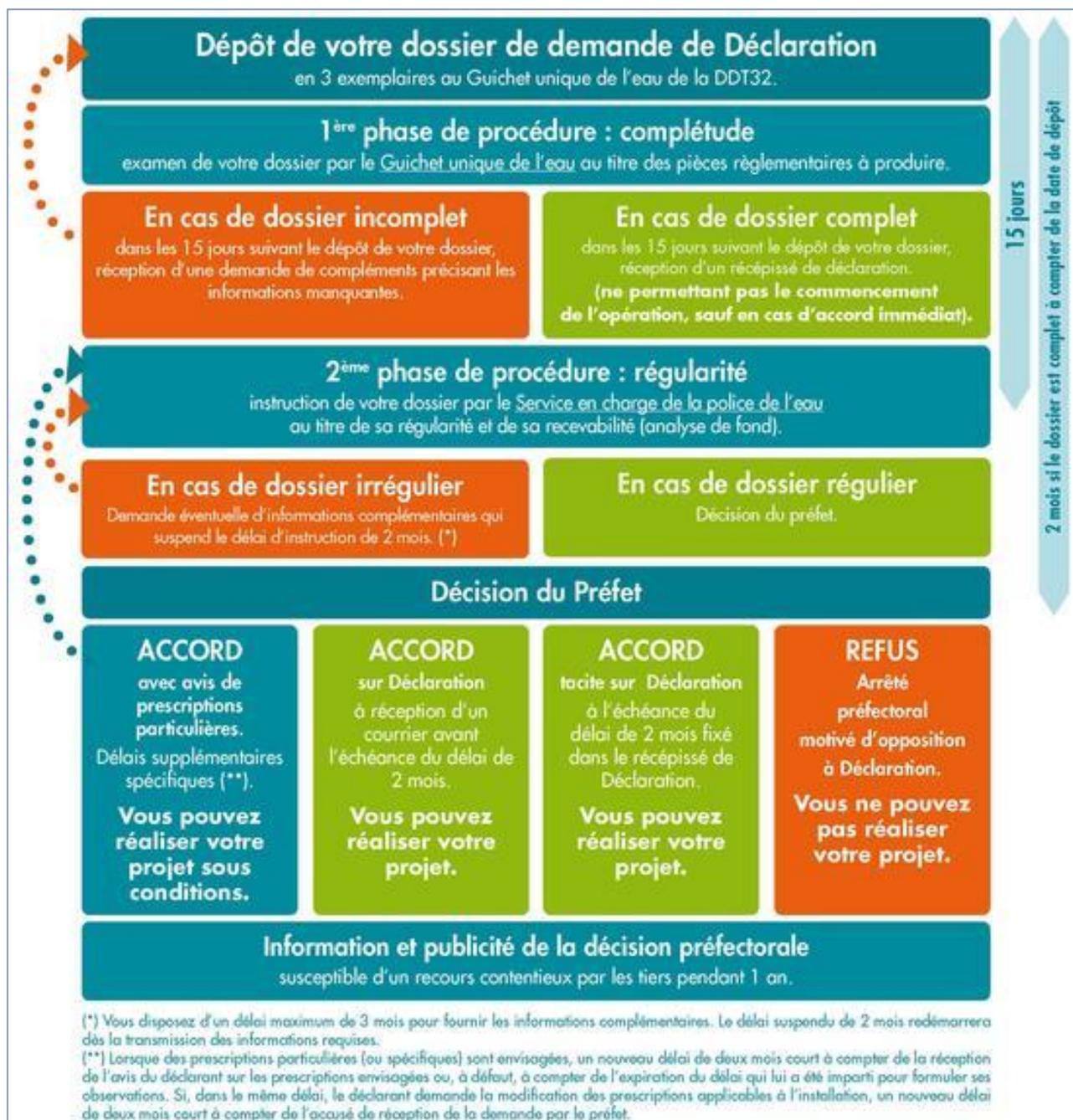


Figure 17 : Procédure de déclaration au titre de la loi sur l'Eau (<http://www.gers.gouv.fr>)

Chapitre 4 : Le document d'incidences



1 L'ÉTAT INITIAL

Préambule

Définition de la zone d'étude

Afin d'analyser les enjeux des abords de la zone du projet, il est nécessaire de définir une zone d'étude plus large que les zones des filières et des bouchots à proprement parler. Ainsi, la zone d'étude définie pour établir l'état initial des zones de projets et de leurs abords est présentée sur la planche suivante :

Planche 3 : Définition de la zone d'étude (1/2)

Planche 4 : Définition de la zone d'étude (2/2)

Dans le présent rapport, les terminologies suivantes seront donc couramment utilisées :

- ▶ Zone d'étude ou aire d'étude.
- ▶ Zone de projet des filières.
- ▶ Zone de projet des bouchots.

Notons tout de même que le présent rapport s'attarde moins sur la partie du projet concernant l'arrachage des bouchots, celle-ci consiste en l'abandon de pieux et non à une extension de zone, comme c'est le cas pour les filières.

Les thématiques étudiées

Dans le cadre de cet état initial, les thématiques étudiées sont :

- ▶ Le milieu physique :
 - Les conditions océanographiques et climatiques (vent, courant, agitation).
 - La bathymétrie.
 - La sédimentologie.
 - La qualité des sédiments.
 - La qualité de l'eau.
- ▶ Le milieu biologique :
 - Le patrimoine naturel et écologique (réserves naturelles, parc marin...).
 - Les habitats et les peuplements benthiques.
 - Les poissons et la ressource halieutique.
 - Les mammifères marins.
 - L'avifaune.
- ▶ Les activités socio-économiques et les usages :
 - La pêche.
 - La navigation.
 - Les activités nautiques.

L'identification des principaux enjeux

L'analyse de chaque composante réalisée dans le cadre de l'état initial permettra d'identifier les principaux enjeux.

Source de données et études spécifiques

Afin d'établir l'état initial les bureaux d'études Ecorivage et Gaïa Terre Bleue ont analysées les données bibliographiques existantes dans la zone d'étude par exemple le plan de gestion du Parc Naturel Marin de l'Estuaire de la Gironde et de la Mer des Pertuis. Les bureaux d'études ont également analysé les études réalisées spécifiques au projet des filières mytilicoles :

- ▶ La notice d'impact sur l'environnement effectuée dans le cadre de la création des filières mytilicoles en baie d'Yves (Techmar International, 2004).
- ▶ Le suivi écologique des peuplements benthiques au niveau des filières mytilicoles réalisé en 2013 (Parlier Environnement, 2013).
- ▶ L'état initial des habitats benthiques au niveau des filières mytilicoles et du projet de restructuration. Cette étude a été commanditée par Parc Naturel Marin de l'Estuaire de la Gironde et de la Mer des Pertuis (PNM EGMP) et réalisé en août 2020 par le bureau d'études Idra Bio & Littoral (Idra Bio & Littoral, 2020).

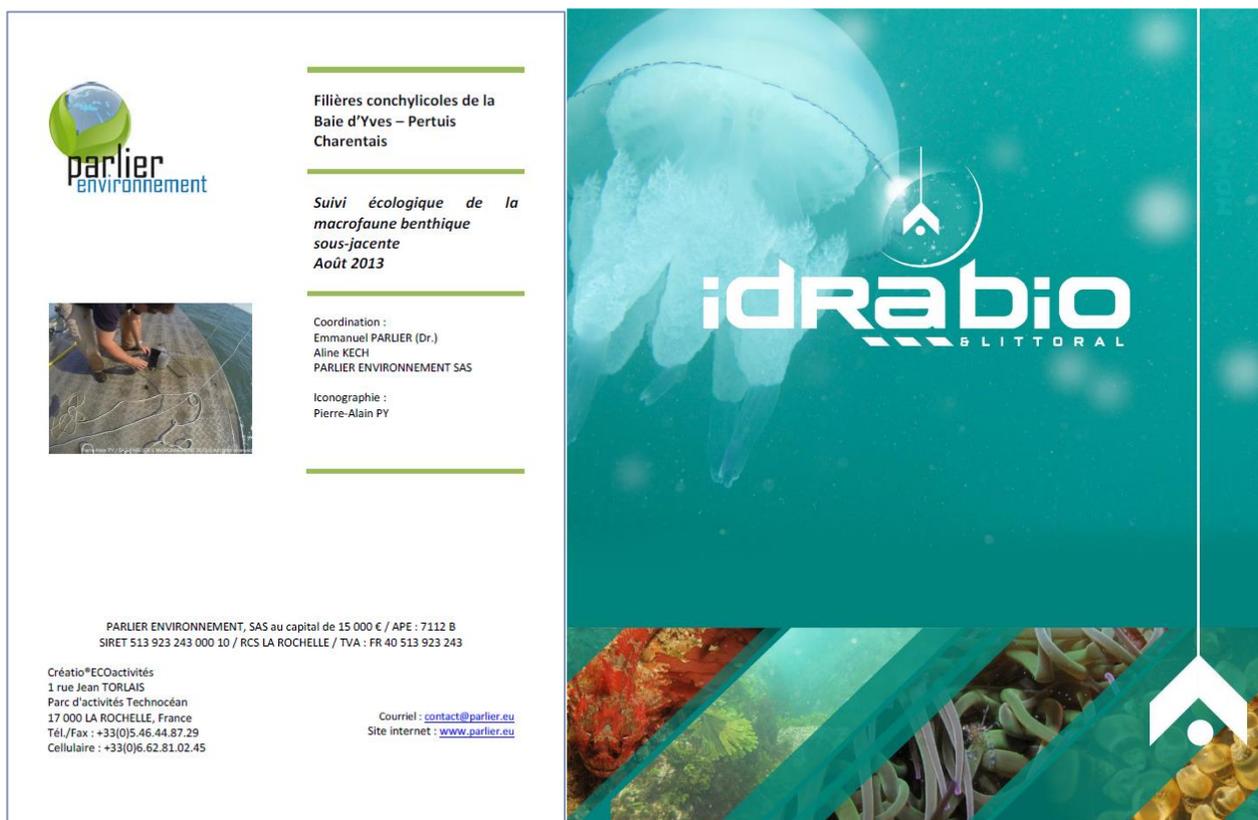


Figure 18 : Exemple d'études spécifiques réalisées dans le cadre des filières mytilicoles

1.1 Le milieu physique

1.1.1 Les conditions océanographiques et climatiques

1.1.1.1 Le vent

Au niveau de la pointe de Chassiron, les vents proviennent principalement du secteur ouest et notamment du ouest-nord-ouest. Les vitesses moyennes mensuelles des vents sont de l'ordre de 11 nœuds en période automnale et hivernale puis de l'ordre de 8 nœuds en période printanière et estivale.

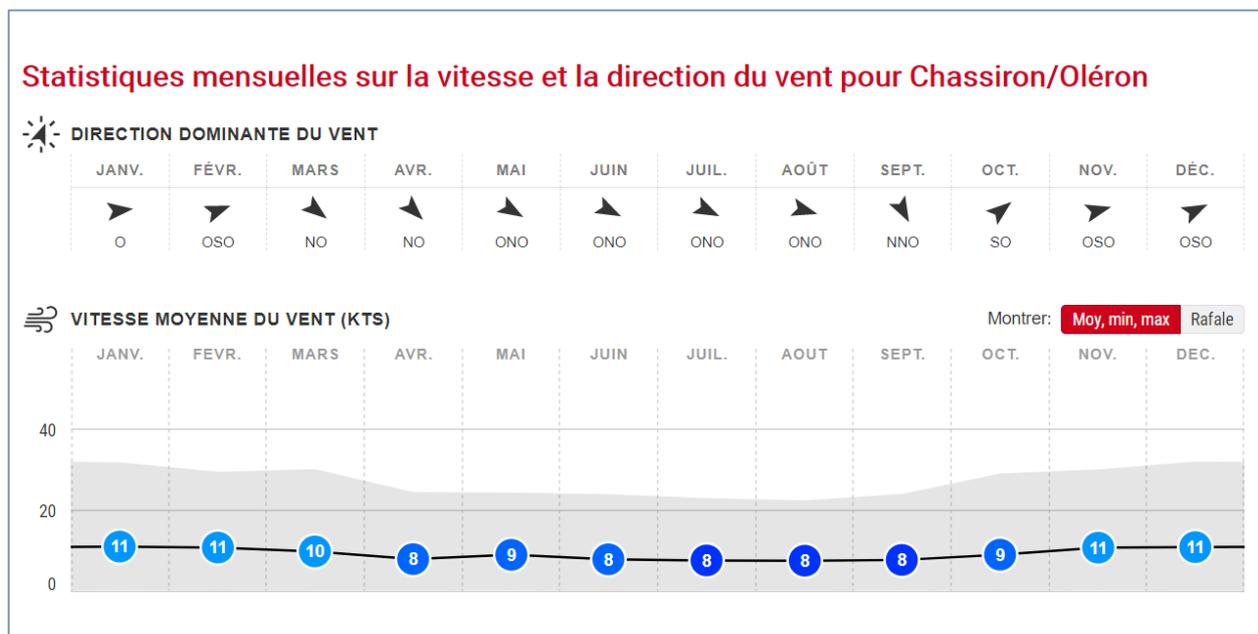


Figure 19 : Direction et vitesses des vents (<https://fr.windfinder.com/windstatistics/chassiron>)

1.1.1.2 Le niveau de la mer et la marée astronomique

Les fluctuations du niveau de la mer peuvent provenir des variations de pression atmosphérique, du vent, de la houle, de la remontée séculaire du niveau moyen de la mer, mais dans cette zone atlantique elles proviennent principalement de la marée astronomique. La marée d'origine atlantique est du type dit semi-diurne, avec deux hautes mers et deux basses mers par jour (cycle de 12h25 environ).

Les hauteurs caractéristiques de la marée sur la zone d'étude sont issues des données du SHOM au niveau de l'île d'Aix. Les niveaux sont donnés dans le tableau suivant en Cote Marine (CM), le 0 m CM, ou zéro hydrographique, correspondant au niveau des plus basses mers.

Niveaux marins caractéristiques	Cote en m CM
Plus Haute Mer Astronomique (PHMA)	6,82
Pleine Mer de Vive Eau (PMVE)	6,15
Pleine Mer de Morte Eau (PMME)	5,00
Niveau Moyen (NM)	3,89
Basse Mer de Morte Eau (BMME)	2,50
Basse Mer de Vive Eau (BMVE)	1,00
Plus Basse Mer Astronomique (PBMA)	0,14

Tableau 7 : Références Altimétriques Maritimes pour les sites de la zone de marée des Pertuis Charentais (SHOM, 2017)

Au sein de la zone d'étude, le marnage maximum (niveau en les PHMA et les PBMA) est de 6,68 mètres.

1.1.1.3 Les courants

Au niveau de la zone d'étude, les courants de marée sont de type alternatif, leurs directions sont globalement ouest-nord-ouest à est-sud-est lors du flot et s'inverse au jusant.

La planche suivante, issue des données du SHOM, indique les vitesses maximales des courants de marée au niveau de la zone d'étude.

Planche 5 : Vitesses maximales des courants de marée au niveau de la zone d'étude

Au niveau de la zone potentielle d'implantation des filières, les courants maximaux de marées sont compris entre 1 et 1,5 nœuds.

1.1.1.4 Les agitations

Une bouée de mesures a été placée à l'entrée du Pertuis d'Antioche entre 2001 et 2003. Les données sont disponibles via le Centre d'Archivage National de Données de Houle In Situ (Réseau CANDHIS). Les acquisitions réalisées sur un pas de temps relativement long permettent d'obtenir des indications sur la provenance et l'intensité des agitations au niveau de la zone d'étude.

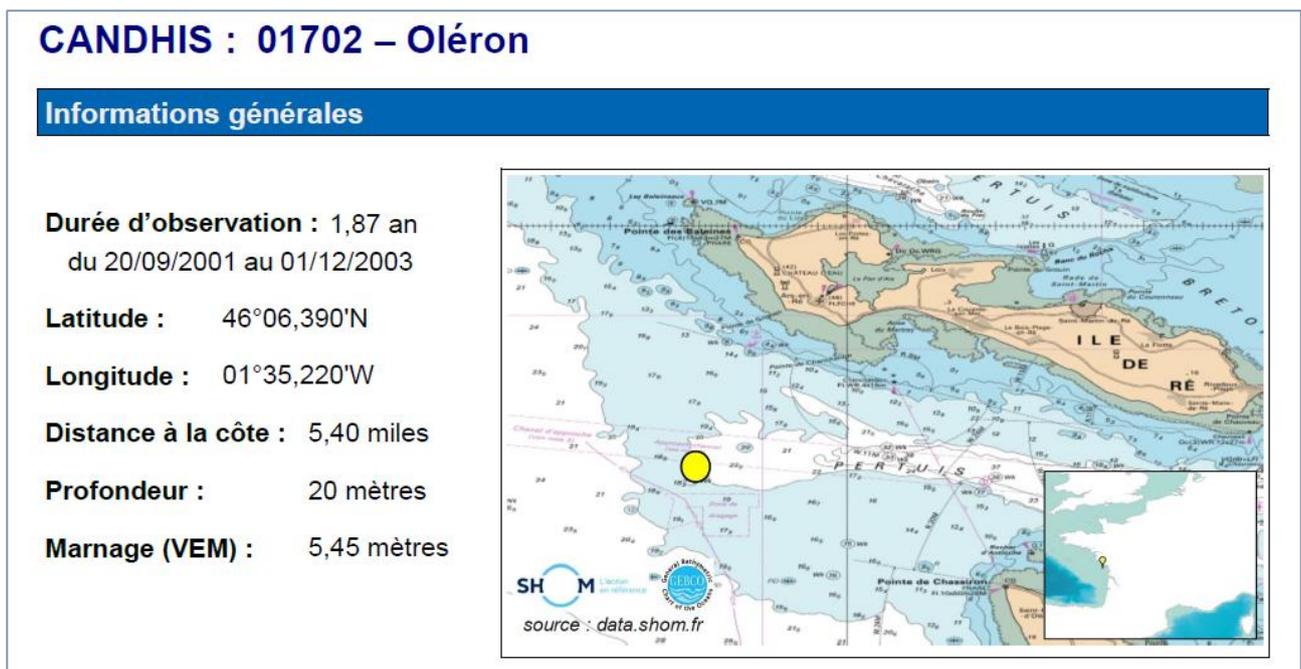


Figure 20 : Localisation de la bouée de mesures (Cerema, 2019)

La figure ci-dessous présente la hauteur des houles moyenne sur l'ensemble de la période d'analyse.

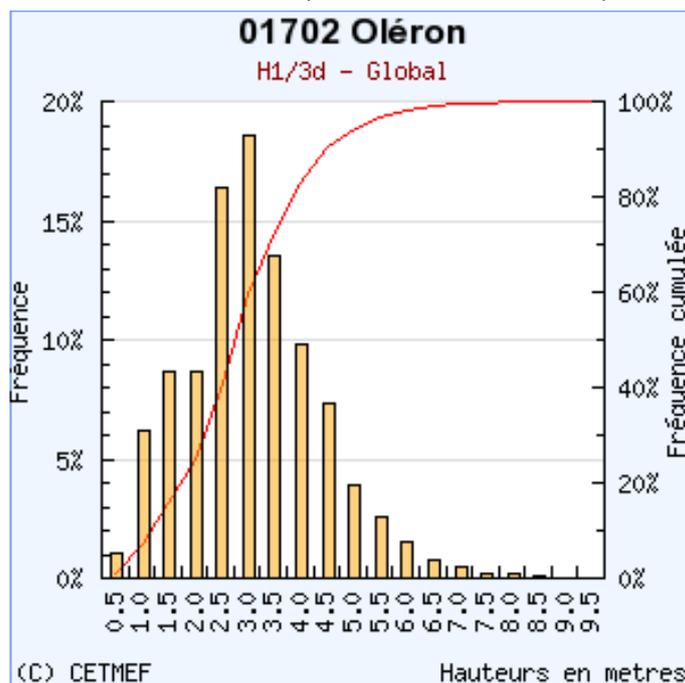


Figure 21 : Hauteur des houles⁸ sur la période analysée (<http://candhis.cetmef.developpement-durable.gouv.fr>)

Les données montrent qu'au niveau de la bouée, la médiane des houles est d'environ 3 mètres. Ainsi 50 % des occurrences montrent une houle supérieure à 3 mètres et 50 % inférieures à 3 mètres.

Comme le précise la notice d'impact pour la création des filières, les houles sont fortement atténuées avant d'arriver au niveau des filières : « *La houle, freinée fortement par le frottement sur les îles de Ré au nord et d'Oléron au sud, est très fortement atténuée en arrivant sur le plateau d'Angoulins. Elle prend également une direction relativement constante d'incidence approximative WNW (N290).* »

Il faut donc noter que la zone de projet est protégée des houles les plus fortes, ainsi depuis la création des filières mytilicoles il n'a pas été observé d'incident (ruptures de filières) majeur.

Le vent : Au niveau de la zone d'étude, les vents proviennent principalement du secteur ouest et notamment du ouest-nord-ouest.

Le niveau de la mer et la marée : Au niveau de la zone d'étude, la marée est du type dit semi-diurne, avec deux hautes mers et deux basses mers par jour (cycle de 12h25 environ). Le marnage maximum est de 6,68 mètres.

Les courants : Au niveau de la zone potentielle d'implantation des filières, les courants maximaux de marées sont compris entre 1 et 1,5 nœuds.

Les agitations : Au large de la zone de projet (nord Oléron) la médiane des occurrences des houles montre une hauteur de 3 m. Avant d'arriver au niveau de la zone de projet, les houles sont fortement atténuées.

⁸ <http://candhis.cetmef.developpement-durable.gouv.fr/>

1.1.2 La bathymétrie

Les données bathymétriques de la zone d'étude sont indiquées sur la planche suivante :

Planche 6 : Bathymétrie de la zone d'étude

Au niveau des bouchots, la bathymétrie est de l'ordre de 0,3 m CM⁹, la zone découvre donc lors des plus basses mers astronomiques.

Au niveau des filières existantes et de la zone de projet d'installation de nouvelle filière, la bathymétrie est de l'ordre de 6/7 m CM.

Au niveau de la zone des bouchots, les fonds découvrent lors des marées de vives-eaux. Au niveau des filières, la hauteur d'eau est au minimum (i.e. lors des marées des plus basses mers astronomiques) de 6/7 mètres.

1.1.3 La sédimentologie

1.1.3.1 Les données du SHOM

La sédimentologie de la zone d'étude est présentée sur la planche suivante :

Planche 7 : Sédimentologie de la zone d'étude

Comme le montre la Planche 7, les fonds au niveau des bouchots sont constitués de vases.

Au niveau des filières, les fonds sont également principalement constitués de vases. Notons au centre de la zone une zone de « sables – vases ».

1.1.3.2 Les données acquises dans le cadre du projet de restructuration – août 2020

Dans le cadre du présent projet, un état initial des habitats benthiques a été commandité par Parc Naturel Marin de l'Estuaire de la Gironde et de la Mer des Pertuis (PNM EGMP). Cette étude a été réalisée en août 2020 par le bureau d'études IDRA Bio & Littoral. Cet état initial comporte une analyse sédimentologique. Les principaux résultats de cette analyse sont présentés ci-après. Le rapport figure en intégralité en annexe.

⁹ Cote Marine

1.1.3.2.1 Méthodologie

1.1.3.2.1.1 Le plan d'échantillonnage

La stratégie d'échantillonnage souhaitée par le PNM EGMP permet :

- ▶ La caractérisation de la zone déjà exploitée, où une diminution de la densité de bouchots va intervenir (intérieur de la baie d'Yves) et où une augmentation du nombre de filières est prévue (au niveau du champ de filières déjà existant).
- ▶ La caractérisation de la zone qui sera nouvellement concédée.
- ▶ La réalisation d'un état zéro des paramètres caractéristiques des habitats en tenant compte de la diversité des habitats présents sur site.
- ▶ La comparaison avec une zone située en dehors de toute pression conchylicole.

Zone de production	Situation	Station	Légende
Bouchots	Témoin	Y01, Y05	T
	Bouchots soumis à arrachage	Y02, Y03, Y04	P
Filières	Témoin	Y06, Y12	T
	Zone actuelle	Y08, Y11	P
	Zone d'implantation filières	Y07, Y09, Y10	FP

Tableau 8 : Stratégie d'échantillonnage pour l'analyse des habitats benthiques (Idra Bio & Littoral, 2020)

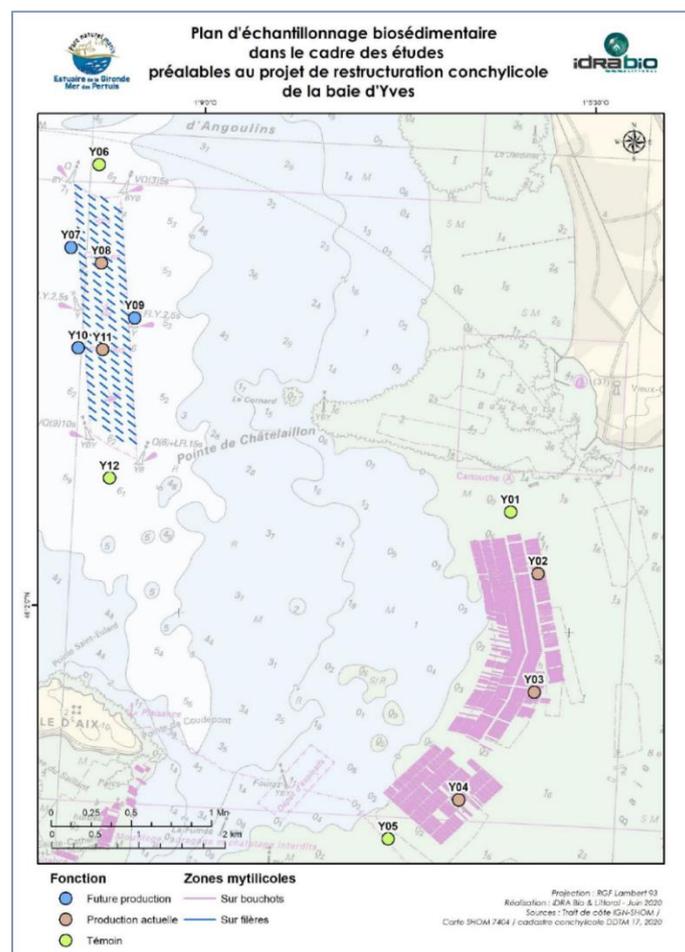


Figure 22 : Localisation du plan d'échantillonnage des peuplements benthiques (Idra Bio & Littoral, 2020)

Les points de prélèvements Y07 et Y10 sont donc situés a sein de la zone de projet.

1.1.3.2.1.2 Engin de prélèvement et moyens à la mer

Les 12 stations ont été échantillonnées à l'aide de la benne « Day » à bord du navire ARGO commandé par Benoit Durivaud, dont la surface de prélèvement est de 1/10^{ième} de m², à hauteur de 4 réplicats par station :

- ▶ 3 pour l'échantillonnage de la macrofaune benthique.
- ▶ 1 pour les analyses sédimentaires.



Figure 23 : Utilisation de la benne « Day » (surface d'échantillonnage de 0.1 m²) dans les bouchots (Idra Bio & Littoral, 2020)

1.1.3.2.1.3 Analyses sédimentaires

Pour chacune des stations, trois sous-échantillons d'environ 500 grammes ont été conditionnés en flaconnage préalablement étiqueté. Les échantillons ont été transmis aux différents laboratoires d'analyses. Les paramètres étudiés sont les suivants :

- ▶ Granulométrie par tamisage.
- ▶ Granulométrie par méthode laser.

La granulométrie par tamisage

Cette méthode exprime les résultats en pourcentage de masse. Le sédiment d'une masse initiale d'environ 500g est séché, tamisé sur une colonne de tamis, et chaque refus de tamis est alors pesé. Une colonne de 10 tamis (40, 50, 63, 125, 200, 250, 500, 1000, 2000 et 20 000 µm) de maille croissante a été utilisée, selon les préconisations de la norme AFNOR. Les classes granulométriques ont ensuite été établies selon la classification de Folk & Ward présentées dans le tableau ci-dessous.

Diamètre maille (µm)	Catégories sédimentaires
> 20 000	Galets et blocs
2 000 à 20 000	Graviers
500 à 2 000	Sables grossiers
250 à 500	Sables moyens
125 à 250	Sables fins
63 à 125	Sables très fins
40 à 63	Silts
< 40	Argiles

Tableau 9 : Classes granulométriques utilisées pour l'analyse par tamisage (Idra Bio & Littoral, 2020)

La granulométrie par méthode laser

Cette méthode repose sur la séparation des différentes fractions dimensionnelles exprimées en pourcentage de volume. La méthode laser s'avère efficace pour des sédiments inférieurs à 2 000 µm, mais ne l'est plus pour les fractions supérieures.

La classification granulométrique utilisée est présentée dans le tableau ci-après.

Taille des particules (µm)
200 à 2 000
63 à 200
50 à 63
20 à 50
2 à 20
0,02 à 2

Tableau 10 : Classes granulométriques utilisées pour la méthode laser (Idra Bio & Littoral, 2020)

Ainsi, les données de granulométrie laser apportent des compléments sur la fraction inférieure à 2 000 µm relativement à ce qui est proposé par tamisage.

1.1.3.3 Résultats

1.1.3.3.1 Résultats de la granulométrie par tamisage

Les résultats de synthèse des analyses granulométriques par tamisage sont présentés sur la figure ci-dessous :

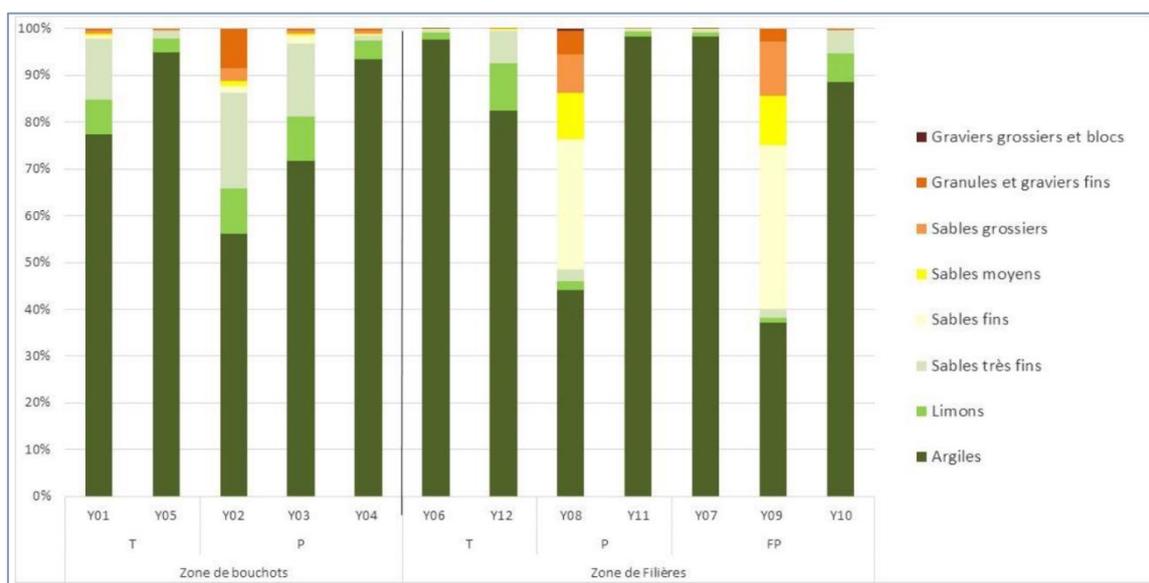


Figure 24 : Synthèse des classes granulométriques composant le sédiment aux 12 stations (T : témoin, P : production, FP : future production) (Idra Bio & Littoral, 2020)

L'analyse des résultats permet de dégager les éléments suivants :

- ▶ La majorité des stations est composée à plus de 60% d'argiles et de limons. Seules les stations Y08 et Y09 montrent une proportion plus importante de sables fins. Ceci confirme les informations issues des données du SHOM.
- ▶ Les stations témoins de la zone de bouchots (Y01 et Y05) montrent une légère différence de granulométrie entre elles avec 13% de sables très fins pour Y01 et 2,9% pour Y05.
- ▶ Un gradient Nord-Sud est observé dans la composition des sédiments de la zone de bouchots : les stations Nord (Y01 à Y03) sont moins envasées que les stations Sud (Y04 et Y05).
- ▶ La portion plus grossière de la station Y02 peut être liée à la présence de débris de coquilles de moules issus des élevages.
- ▶ Les stations témoins de la zone de filière (Y06 et Y12), montrent une structure assez riche en argiles.

Les textures sédimentaires établies selon la méthode de Folk & Ward montrent :

- ▶ Dans la zone de bouchots :
 - 3 stations « vases » (Y01, Y04 et Y05).
 - 1 station « vase graveleuse » (Y02).
 - 1 station « vase sableuse » (Y03).
- ▶ Dans la zone de filières :
 - 6 stations « vases » (Y06, Y07, Y10 à Y12).
 - 2 stations « sable vaseux » (Y08 et Y09).

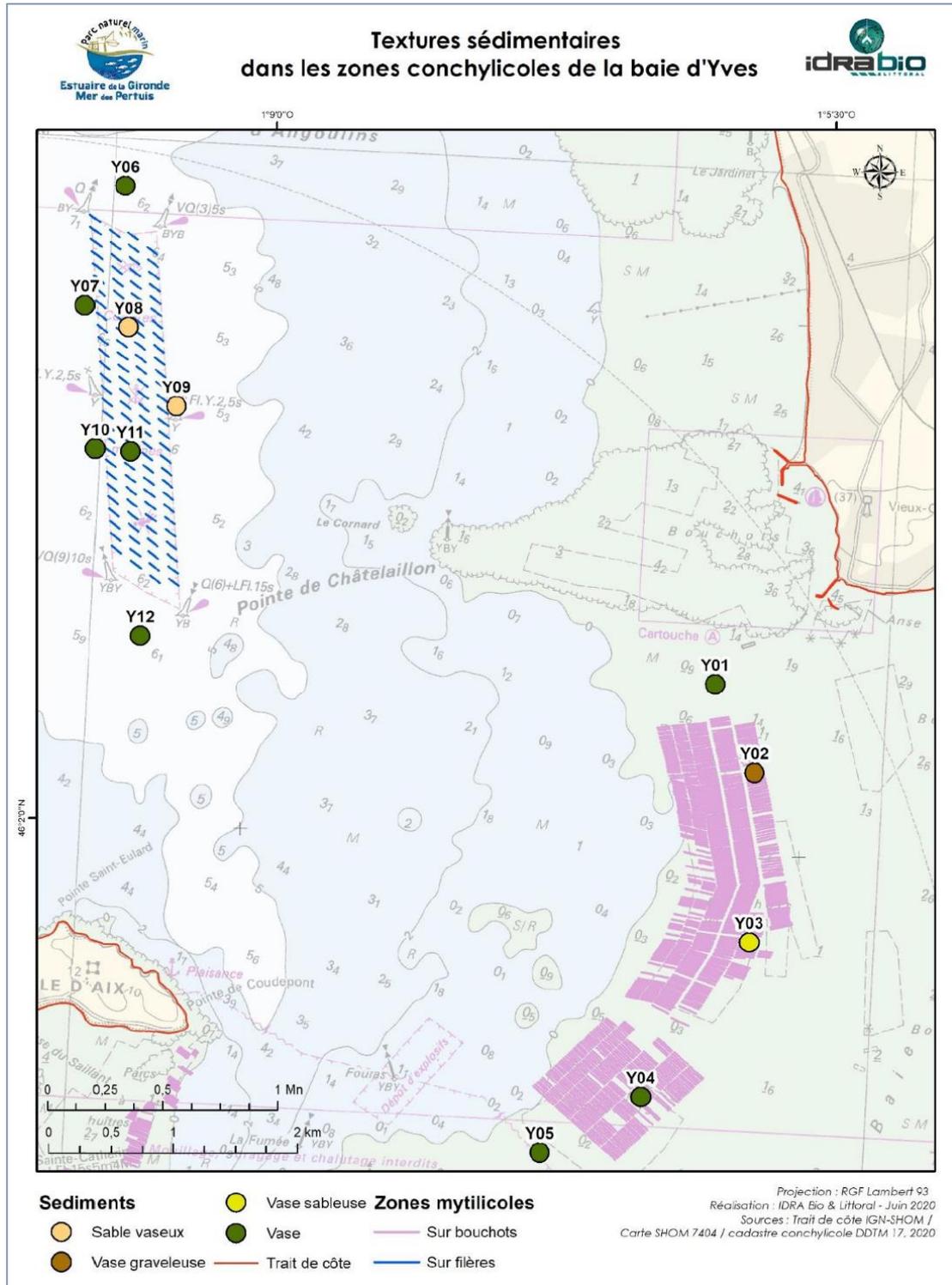


Figure 25 : Textures sédimentaires sur les zones conchylicoles de la baie d'Yves (Idra Bio & Littoral, 2020)

1.1.3.3.2 Résultats de la granulométrie par analyse laser

Les résultats de synthèse des analyses granulométriques par la méthode laser sont présentés sur la figure suivante :

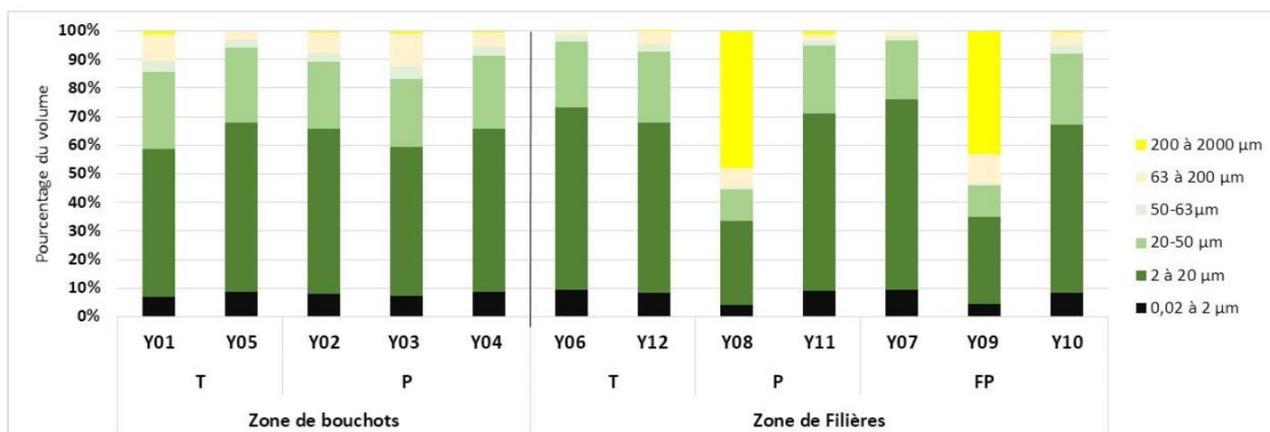


Figure 26 : Synthèse des classes granulométriques obtenues à partir de la méthode par laser (T : témoin, P : production, FP : future production) (Idra Bio & Littoral, 2020)

Pour rappel, les proportions sont données par unité de volume, sur la fraction inférieure à 2 mm, et ne sont pas nécessairement représentatives de la globalité de l'échantillon.

Ces données fournissent des informations intéressantes sur la composition de cette fraction inférieure à 63 µm, que ne fournit pas l'analyse par tamisage, les vases étant souvent sous-évaluées par approche massique :

- ▶ La majorité des stations présentent une fraction volumique de vase (fraction inférieure à 63µm) proche de 95%.
- ▶ Les stations Y08 et Y09 montrent une proportion importante (<50%) de fractions plus grossières, à l'instar des données obtenues par tamisage.
- ▶ Toutes les autres stations sont dominées par une fraction volumique de vase comprise entre 2 et 20 µm.
- ▶ Les stations témoins des deux sites de production ne montrent pas de différences de structures sédimentaires.

La majorité des stations montrent la même tendance sur les deux analyses granulométriques par laser et par tamis. Seules les stations Y02 et Y03 montrent une légère différence avec une structure sédimentaire plus sableuse sur la granulométrie tamis.

1.1.3.4 Les données acquises dans le cadre du suivi des filières - août 2013

Après une dizaine d'années d'exploitation, le champ de filières mytilicoles a fait l'objet d'une analyse des peuplements benthiques. Cette étude, réalisée par la société Parlier Environnement, avait pour but d'identifier les effets de l'installation et l'exploitation des filières mytilicoles. Dans le cadre de cette étude, des analyses sédimentaires ont été réalisées.

1.1.3.4.1 Méthodologie

1.1.3.4.1.1 Le plan d'échantillonnage

Le plan d'échantillonnage est présenté sur la figure suivante :



Figure 27 : Localisation de la zone d'étude et des points de prélèvements dans la baie d'Yves (Parlier Environnement, 2013)

STATION	Nombre de prélèvements	Fonction des répliqués	Témoins (hors champ)
Station 1	1	Substratum	Témoin substratum
Station 2	4	Substratum + Benthos	
Station 3	1	Substratum	Témoin substratum
Station 4	4	Substratum + Benthos	
Station 5	1	Substratum	
Station 6	4	Substratum + Benthos	
Station 7	4	Substratum + Benthos	
Station 8	4	Substratum + Benthos	
Station 9	1	Substratum	
Station 10	4	Substratum + Benthos	Témoin substratum + Benthos
Station 11	4	Substratum + Benthos	
Station 12	4	Substratum + Benthos	

Tableau 11 : Stratégie d'échantillonnage de la zone (substratum = sédimentaire) (Parlier Environnement, 2013)

1.1.3.4.1.2 Engin de prélèvements et mis en œuvre

Les prélèvements ont été effectués à l'aide d'une benne Van-Veen de capacité 0,1m³. Les analyses sédimentologiques ont été effectuées avec 1 réplicat et l'analyse de la faune marine avec 3 réplicats par station.

1.1.3.4.1.3 Analyse sédimentaire

Les échantillons ont été analysés par tamisage.

1.1.3.4.2 Résultats

Les résultats sont présentés sur la figure ci-dessous.



Figure 28 : Carte représentant la répartition spatiale du mode granulométrique sur l'ensemble de la zone d'étude (Parlier Environnement, 2013)

Les résultats¹⁰ montrent que la zone est principalement constituée de vases (pélites < 63 μm). Notons la présence de sables fins (<80 μm) au niveau des points S12 et S6. La présence de sédiments plus grossiers (sables fins entre 125 et 200 μm) est observée au centre-est / nord-est de la zone, cet élément est également noté dans la bibliographie et dans l'étude Idras Bio & Littoral de 2020.

Les données bibliographiques et les investigations réalisées montrent que les sédiments au niveau de la zone de bouchots et de la zone des filières sont principalement constitués de vases. Notons toutefois la présence de sédiments plus grossiers au centre-est / nord-est de la zone des filières.

Les résultats au niveau des stations témoins des deux sites de production ne montrent pas de différences de structures sédimentaires. Notons également que les résultats des investigations menées en 2020 et 2013 ne laissent pas entrevoir de modification des substrats ; ceci ne peut toutefois pas être totalement vérifié, le plan d'échantillonnage étant différent.

¹⁰ Notons que la classification sédimentologique n'est pas indiquée dans le rapport Parlier Environnement, 2013.

1.1.4 La qualité des sédiments

1.1.4.1 Les données acquises dans le cadre du projet de restructuration – août 2020

Dans le cadre de l'étude des peuplements benthiques, effectuée par Idra Bio & Littoral, des analyses de la charge en matière organique ont également été réalisées. Le degré de charge en matière organique des sédiments superficiels est apprécié sur la base de 3 paramètres :

- ▶ L'azote organique total (azote Kjeldahl).
- ▶ Le phosphore total.
- ▶ Le carbone organique total (COT).

1.1.4.1.1 Méthodologie

Les classes de concentration utilisées pour le calcul de l'indice de charge en matière organique sont celles proposées par Alzieu en 2003 (cf. Tableau ci-dessous).

COT %		Azote Kjeldahl mg/kg		Phosphore mg/kg	
Valeur	Indice	Valeur	Indice	Valeur	Indice
<0,6	0	< 600	0	< 500	0
0,6 – 2,3	1	600 - 1200	1	500 - 800	1
2,4 – 4	2	1200 - 2400	2	800 - 1200	2
4,1 – 5,8	3	2400 - 3600	3	> 1200	3
> 5,8	4	> 3600	4		

Tableau 12 : Définition des classes ou indices de contamination pour 3 micropolluants exprimant la charge en matière organique des sédiments marins : le Carbone Organique Total, l'Azote kjeldahl (NTK) et le Phosphore total (IdraBio & Littoral, 2020)

La somme des 3 indices permet le calcul de l'indice global de charge en matière organique compris entre 0 et 11, tel que défini dans le tableau ci-dessous :

	Contamination nulle à faible	Contamination moyenne	Contamination forte	Contamination très forte
Pollution Organique	<3	3-6	6-8	>8

Tableau 13 : Valeurs de référence de l'indice de charge en matière organique (COT, Azote et Phosphore) (IdraBio & Littoral, 2020)

1.1.4.1.2 Résultats

Les principaux résultats concernant les concentrations en azote, phosphore, COT et la pollution organique (PO) sont les suivants :

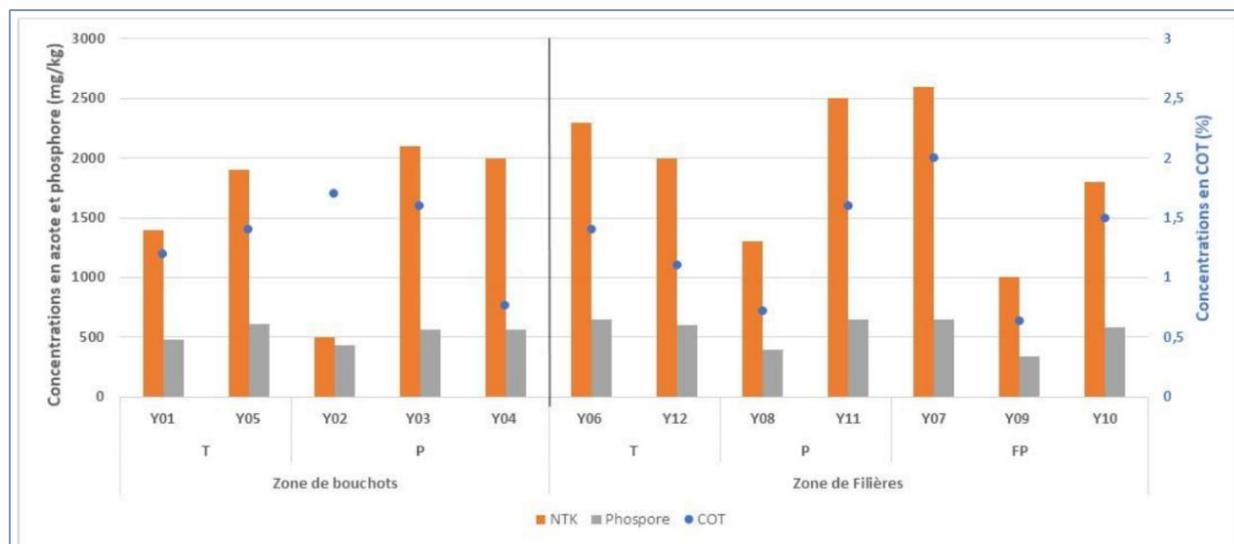


Tableau 14 : Concentrations en Carbone organique (%), Azote NTK et Phosphore total (mg/kg) mesurées par station (T : témoin, P : production, FP : futur production) (Idra Bio & Littoral, 2020)

La matière organique se fixe préférentiellement sur les particules fines (<63µm). Aussi, ces résultats sont cohérents avec les résultats de l'analyse granulométrique montrant que la majorité des stations sont essentiellement composées de particules fines.

	Stations	Carbone organique		Azote NTK		Phosphore total		Pollution organique		
		Valeur %	Indice	Valeur mg/kg	Indice	Valeur mg/kg	Indice	Indice PO	Pollution	
Zone de bouchots	T	Y01	1,2	1	1400	1	480	0	2	Nulle
		Y05	1,4	1	1900	2	610	1	4	Moyenne
	P	Y02	1,7	1	<500	0	430	0	1	Nulle
		Y03	1,6	1	2100	2	560	1	4	Moyenne
		Y04	0,77	1	2000	2	560	1	4	Moyenne
Zone de Filières	T	Y06	1,4	1	2300	2	650	1	4	Moyenne
		Y12	1,1	1	2000	2	600	1	4	Moyenne
	P	Y08	0,72	1	1300	2	400	0	3	Moyenne
		Y11	1,6	1	2500	3	650	1	5	Moyenne
		Y07	2	1	2600	3	650	1	5	Moyenne
	FP	Y09	0,63	1	1000	1	340	0	2	Nulle
		Y10	1,5	1	1800	2	580	1	4	Moyenne

Tableau 15 : Pollution organique mesurée par station (T : témoin, P : production, FP : future production) (Idra Bio & Littoral, 2020)

Les résultats mettent en évidence :

- ▶ Dans la zone de bouchots, les stations du Y01 et Y02 montrent une charge en matière organique « nulle » (PO = 2 et 1), tandis que les trois stations plus au Sud présentent une charge organique « moyenne » (PO = 4) essentiellement liée aux concentrations d'azote et de phosphore.
- ▶ Au niveau de la zone de filières, seule la station Y09 montre une pollution organique « nulle » (PO = 2). Les autres stations présentent toutes une charge en matière organique « moyenne ».
- ▶ Globalement, les stations témoins ne présentent pas de tendance spécifique relativement aux stations situées en zone de production pour ce paramètre.

1.1.4.2 Les données acquises dans le cadre du suivi des filières - août 2013

1.1.4.2.1 Méthodologie

Le protocole mis en œuvre pour l'analyse de la matière organique est celui fixé par la norme ISO 16665 par brulage sur sédiment sec du carbone et de l'azote. Le sédiment brut est séché à l'étuve pendant 48h à basse température (60°), le poids sec est ensuite déterminé avec une balance de précision. Chaque échantillon passe ensuite au four à moufle (chaleur radiante) 4h à 450 °C afin de brûler la matière organique. Il est ensuite pesé à nouveau, ce qui permet de mesurer le poids sec de cendres. La différence entre les deux mesures obtenues (poids sec – poids sec de cendres) permet de calculer la masse de matière organique.

1.1.4.2.2 Résultats

Les résultats sont présentés dans le Tableau 16 et sur la Figure 29.

	Masse sèche (g)	Masse Matière organique (g)	Pourcentage Matière Organique de l'échantillon (%)
STATION 1	2,24	0,15	6,70
STATION 2	2,36	0,15	6,36
STATION 3	4,98	0,14	2,81
STATION 4	4,7	0,47	10,00
STATION 5	6,4	0,19	2,97
STATION 6	4	0,17	4,25
STATION 7	2,72	0,15	5,51
STATION 8	2,71	0,29	10,70
STATION 9	2,44	0,12	4,92
STATION 10	6,1	0,65	10,66
STATION 11	5,47	0,66	12,07
STATION 12	5,03	0,52	10,34

Tableau 16 : Pourcentage (en %) de matière organique pour chacune des 12 stations (Parlier Environnement, 2013)

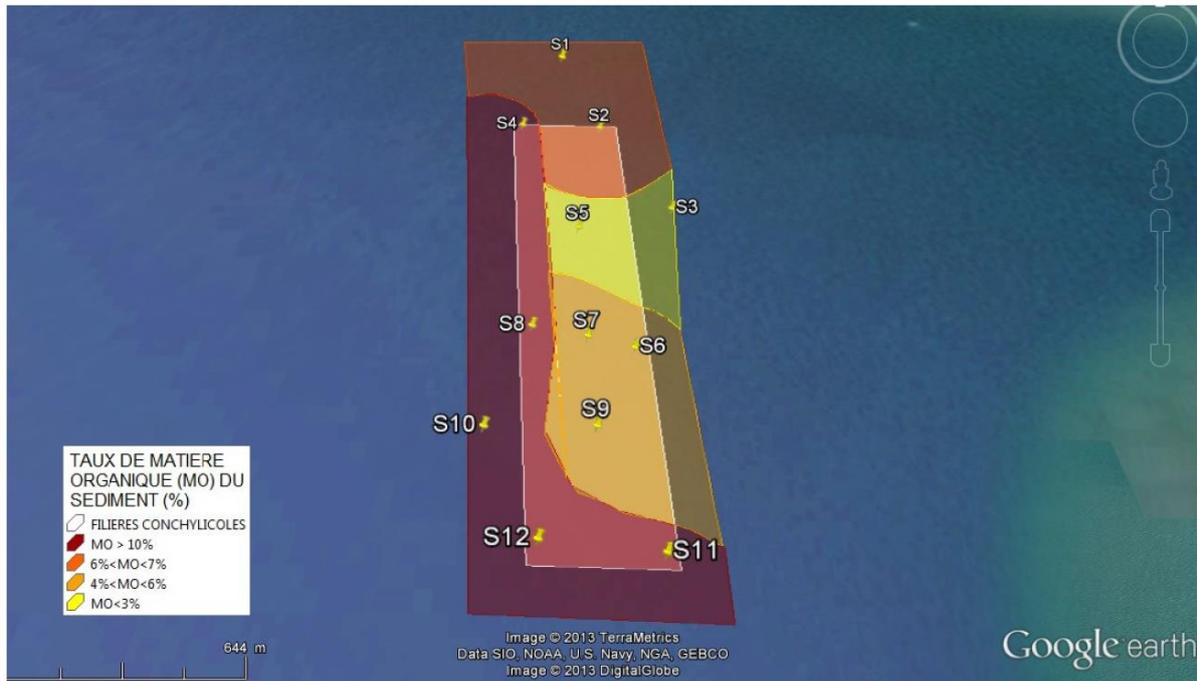


Figure 29 : Carte représentant la répartition spatiale du taux de matière organique sur l'ensemble de la zone d'étude (Parlier Environnement, 2013)

L'analyse de la concentration en matière organique a révélé des taux compris entre 2 et 12%. L'analyse spatiale des taux de matière organique n'a pas montré de gradient entre l'intérieur et l'extérieur du champ de filières. Les stations qui semblent plus riches se situent sur un axe sud-nord, sur le côté ouest du champ. Les stations les moins riches sont également celles ayant une granulométrie plus importante. Considérant la très forte proportion de particules fines du sédiment très riche en eau, il faut tout d'abord considérer que le taux, calculé par perte de masse au brûlage, pourrait être en partie biaisé par une évaporation d'eau non évacuée lors du séchage à l'étuve (Parlier Environnement, 2013).

Les analyses relatives à la présence de matières organiques montrent une présence de matière organique liée à la teneur en particules fines. Les stations témoins analysées en 2013 et 2020 ne présentent pas de tendance spécifique relativement aux stations situées en zone de production pour ce paramètre.

1.1.5 La qualité de l'eau

1.1.5.1 Le contexte réglementaire et la mise en œuvre des suivis

1.1.5.1.1 La Directive Cadre sur l'Eau - DCE

La directive cadre sur l'eau (DCE) du 23 octobre 2000 (directive 2000/60) vise à donner une cohérence à l'ensemble de la législation avec une politique communautaire globale dans le domaine de l'eau. Son champ d'application s'étend à toutes les eaux terrestres et marines se situant à un mille nautique maximum du littoral. Elle définit un cadre pour la gestion et la protection des eaux par grand bassin hydrographique au plan européen avec une perspective de développement durable.

La France métropolitaine a été divisée en sept grands bassins hydrographiques (Adour-Garonne, Artois-Picardie, Corse, Loire-Bretagne, Rhin-Meuse, Rhône-Méditerranée, Seine-Normandie). Les grands bassins peuvent être divisés en sous-bassins représentant des unités cohérentes sur le plan physique et socio-économique (bassin hydrographique, nappe phréatique, eaux souterraines, zones humides, estuaire...), puis en unités distinctes ayant les mêmes caractéristiques, appelées « masses d'eau ».

Chaque grand bassin développe un schéma directeur d'aménagement et de gestion des eaux (SDAGE). Ce SDAGE permet de caractériser les masses d'eau du district, de déterminer leur état actuel et d'élaborer un plan de gestion pour leur amélioration.

La directive cadre sur l'eau (DCE) organise la gestion de l'eau selon des cycles de six ans. Chaque cycle comporte :

- ▶ Un « état des lieux » qui évalue la possibilité d'atteindre, au terme du SDAGE, le bon état des eaux.
- ▶ Une définition des « questions importantes » auxquelles le SDAGE devra répondre.
- ▶ La construction d'un plan de gestion et d'un programme de mesures.

Les premiers SDAGE ont ainsi été adoptés en 2009 pour la période 2010-2015 et incluaient la caractérisation initiale de toutes les masses d'eau (sur la base d'un état des lieux réalisés en 2004). Ils fixaient des objectifs pour que chacune atteigne un statut de « bon état » ou du moins, ne connaisse pas de détérioration de son état d'ici 2015.

Les deuxièmes SDAGE ont été adoptés en 2015 pour la période de 2016 à 2021. Dans le cadre de la préparation (établissement des objectifs) de ce SDAGE, une révision de l'état des lieux a été réalisée en 2013.

En vue du SDAGE qui sera adopté en 2021 pour les années 2022 à 2027, l'état des lieux du bassin Loire-Bretagne est actuellement en cours de révision (2019).

L'état des masses d'eau est établi à partir de deux critères d'évaluation de la qualité des masses d'eau : écologique et chimique. Pour qu'une masse d'eau obtienne un statut de « bon état » global, elle doit disposer d'un « bon état » pour ces deux critères.

L'état écologique est qualifié à partir des critères suivants :

- ▶ État biologique : Phytoplancton - Flore autre que phytoplancton - Angiospermes - Macroalgues intertidales - Macroalgues subtidales - Macroalgues opportunistes - Invertébrés benthiques - Invertébrés benthiques intertidaux - Invertébrés benthiques subtidaux.
- ▶ État hydromorphologique.
- ▶ État physico-chimique : Température - Oxygène dissous - Nutriments - Transparence.

L'état chimique est évalué conformément aux normes environnementales pour les substances chimiques répertoriées dans la Directive établissant des normes de qualité environnementale (NQE) dans le domaine de l'eau (2008/105/CE) et dans les annexes XI et X de la DCE.

1.1.5.1.2 Les zones conchylicoles professionnelles

L'ensemble des zones professionnelles de production et de reparcage de coquillages vivants (zones d'élevage et de pêche professionnelle) fait l'objet d'un classement sanitaire, défini par arrêté préfectoral. Celui-ci est établi sur la base d'analyses microbiologiques des coquillages issus de ces zones, en utilisant *Escherichia coli* (*E. coli*) comme indicateur de contamination fécale (en nombre d'*E. coli* pour 100 g de chair et de liquide intervalvaire - CLI).

Les contaminants de l'environnement sont également recherchés : plomb, cadmium, mercure, hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP), dioxines et polychlorobiphényles (PCB).

Le classement des zones distingue trois groupes de coquillages au regard de leur physiologie :

- ▶ Groupe 1 : les gastéropodes marins (bulots, bigorneaux, ormeaux, crépidules...), les échinodermes (oursins, concombres de mer) et les tuniciers (violets).
- ▶ Groupe 2 : les bivalves fouisseurs, c'est-à-dire les mollusques bivalves filtreurs dont l'habitat est constitué par les sédiments (palourdes, coques...).
- ▶ Groupe 3 : les bivalves non fouisseurs, c'est-à-dire les autres mollusques bivalves filtreurs (huîtres, moules, coquilles Saint-Jacques...).

La qualité des zones de production professionnelle est évaluée régulièrement par l'analyse des données issues de la surveillance des zones, en règle générale des trois dernières années. Les règles de classement sont définies dans le règlement (CE) n° 854/2004 du 29 avril 2004 et prévoient trois classes de qualité :

Classement	Mesures de gestion avant mise sur le marché	Critères de classement (<i>E. coli</i> /100g de chair et liquide intervalvaire (CLI))			
		230	700	4 600	46 000
A	Consommation humaine directe	Au moins 80% des résultats	Tolérance de 20% des résultats		
B	Consommation humaine après purification	Au moins 90% des résultats			Tolérance de 10% des résultats
C	Consommation humaine après reparcage ou traitement thermique	100% des résultats			
Non classée	Interdiction de récolte	Si résultat supérieur à 46 000 <i>E. coli</i> /100 g de CLI ou si Seuils dépassés pour les contaminants chimiques (cadmium, mercure, plomb, HAP, dioxines et PCB)			

Tableau 17 : Critères de classement des zones conchylicoles (<http://www.atlas-sanitaire-coquillages.fr/classements-sanitaires>)

Le règlement européen prévoit que les gastéropodes marins non-filtreurs (ex. bulots) et les pectinidés (ex. coquilles Saint-Jacques) peuvent être récoltés en dehors des zones classées, sous certaines conditions.

Le classement présenté ci-dessus ne porte que sur les zones où s'exerce une activité professionnelle. La pêche de loisir peut s'exercer dans les zones de production professionnelle classées A ou B (en dehors des concessions d'élevage et sans préjudice des règles propres à l'exercice de cette activité, notamment en termes de protection de la ressource et du littoral). Elle est interdite dans les zones de production professionnelle classées C. En dehors des zones classées, il convient de se rapprocher de la mairie de la commune ou de l'Agence Régionale de Santé (ARS) concernée (<http://www.atlas-sanitaire-coquillages.fr/classements-sanitaires/informations>).

1.1.5.2 *Les résultats de la surveillance*

1.1.5.2.1 Le classement des masses d'eau

La zone d'étude est principalement située au sein de la masse d'eau FRGC54.



Figure 30 : Masse d'eau DCE Loire-Bretagne (<http://envlit.ifremer.fr/envlit>)

La figure ci-dessous présente le classement de la masse d'eau côtière FRGC54 :

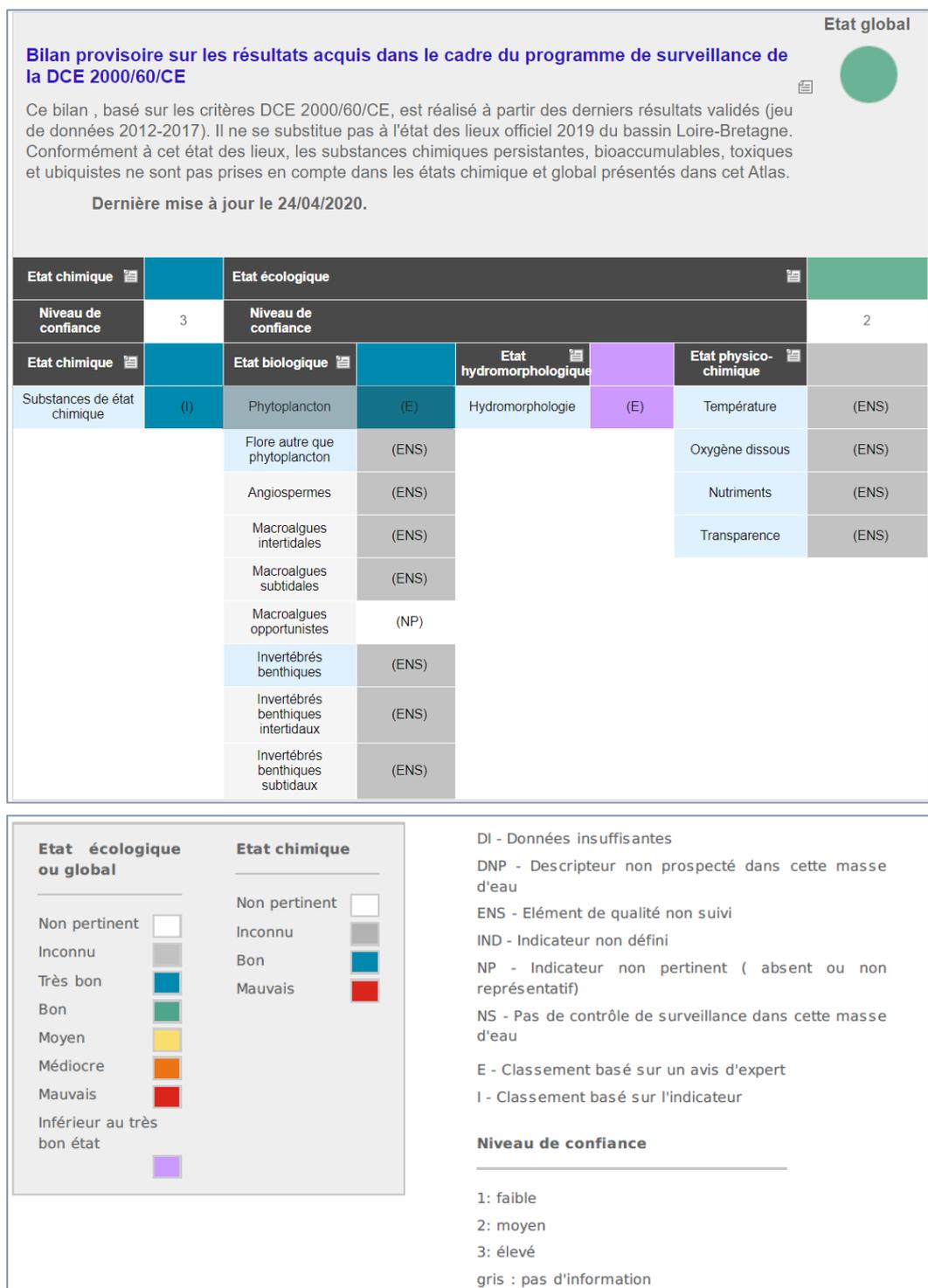


Figure 31 : Classement de masse d'eau FRGC54 (<http://envlit.ifremer.fr>)

Selon le bilan provisoire basé sur les résultats de 2012 à 2017, la masse d'eau FRGC54 présente un état chimique et biologique qualifié de « bon » ; la masse d'eau présente donc un « bon état global ».

La masse d'eau FRGC54 présente un « bon état global ».

1.1.5.2.2 Le classement des zones conchylicoles

La figure ci-dessous présente le classement des zones conchylicoles, pour les bivalves non fouisseurs, au niveau de la zone d'étude :

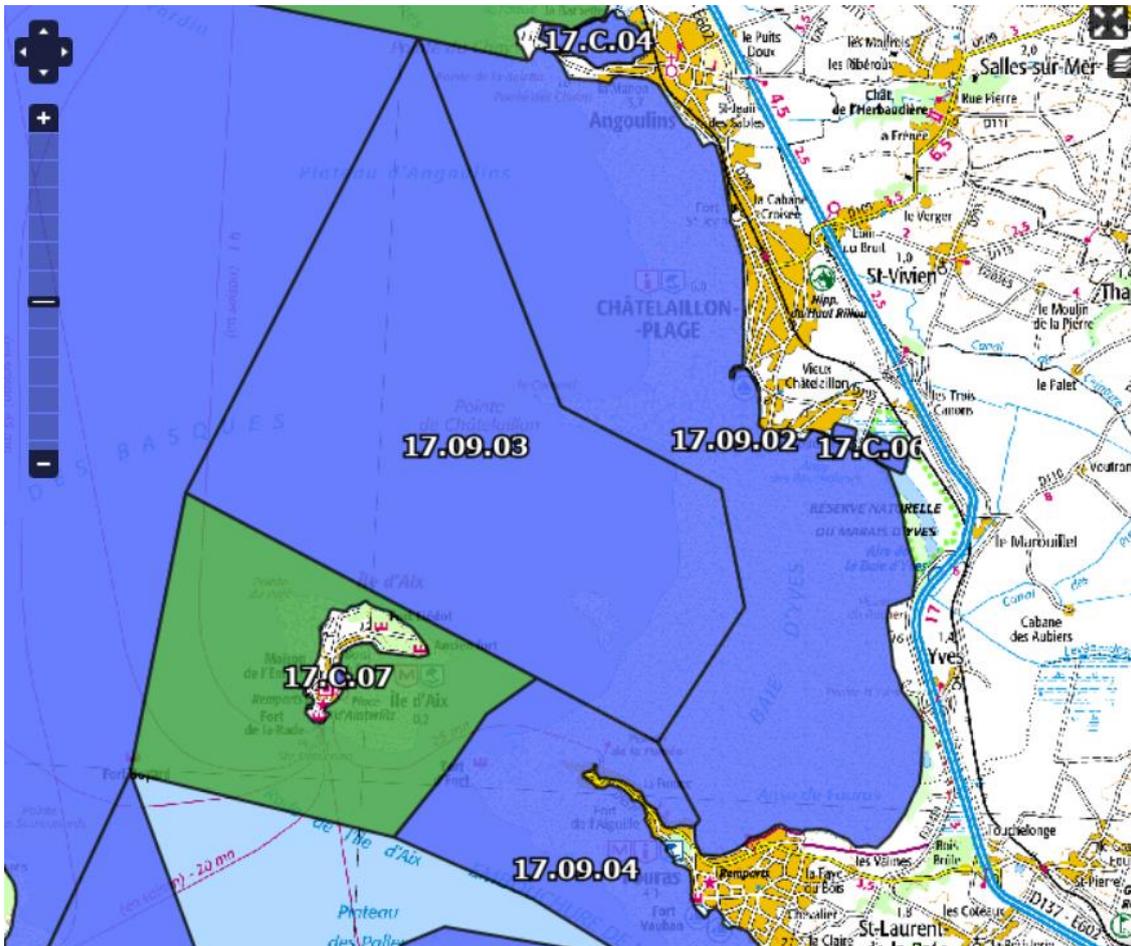


Figure 32 : Classement des zones conchylicoles au niveau de la zone d'étude (<http://www.atlas-sanitaire-coquillages.fr>)

La zone des filières située dans la zone 17.09.03 est classée en A. La zone des bouchots située en partie en zone 17.09.03 et 17.09.02 est également classée en A.

Les zones de projets sont classées en A pour les bivalves non fouisseurs.

1.2 Le milieu biologique

1.2.1 Le patrimoine naturel et écologique

Plusieurs zones de gestion/protection ont été instaurées au sein de la zone d'étude. Ces outils de gestion peuvent être regroupés de la façon suivante :

- ▶ Les outils de connaissances (ZNIEFF, ZICO).
- ▶ Les protections réglementaires et conventionnelles (Réserve naturelle nationale ou régionale, sites classés, réserve de biosphère, parc naturel régional, parc marin, etc.).

Les outils de gestion du patrimoine naturel identifiés au sein de la zone d'étude sont présentés ci-après.

1.2.1.1 Les outils de connaissances

Il existe trois types d'inventaires patrimoniaux :

- ▶ Les ZNIEFF (Zones Naturelles d'Intérêt Écologique, Faunistique et Floristique) ;
- ▶ Les ZICO (Zones d'Importance pour la Conservation des Oiseaux) ;
- ▶ Les inventaires géologiques – site igéotope.

Les zones d'inventaires présentes au sein de la zone d'étude sont représentées sur la planche suivante.

Planche 8 : Les zones d'inventaires identifiées au sein de la zone d'étude

1.2.1.1.1 Les ZNIEFF

Lancé en 1982, l'inventaire des Zones Naturelles d'Intérêt Écologique Faunistique et Floristique (ZNIEFF) a pour objectif d'identifier et de décrire des secteurs présentant de fortes capacités biologiques et un bon état de conservation. On distingue deux types de ZNIEFF :

- ▶ Les ZNIEFF de type I : secteurs de grand intérêt biologique ou écologique.
- ▶ Les ZNIEFF de type II : grands ensembles naturels riches et peu modifiés, offrant des potentialités biologiques importantes.

Les ZNIEFF peuvent être marines ou terrestres.

Plusieurs ZNIEFF sont situées au sein de la zone d'étude. Les zones de projets (filières – bouchots) sont localisées au sein de la ZNIEFF suivante :

Nom	Zones de projets concernées	Type	Numéro	Surface (ha)
Marais de Rochefort	Bouchots	II	540007609	17 811

Tableau 18 : Les ZNIEFF situées au niveau des zones de projet (https://carto.sigena.fr/1/carte_donnees_publicques)

1.2.1.1.2 Les ZICO

Les ZICO, ou Zones Importantes pour la Conservation des Oiseaux, sont des sites d'intérêt majeur qui hébergent des effectifs d'oiseaux sauvages jugés d'importance communautaire ou Européenne. Leur inventaire a été établi par le ministère de l'Environnement suite à l'adoption de la directive européenne dite « Directive Oiseaux ». Les ZICO sont à la base des propositions de périmètres NATURA 2000 pour la constitution des Zones de Protection Spéciale (ZPS) dans le cadre de cette même directive.

Plusieurs ZICO sont situées au sein de la zone d'étude. Les zones de projets (filiales – bouchots) sont localisées au sein des ZICO suivantes :

Nom	Zones de projets concernées	Numéro	Surface (ha)
Anse de Fouras, baie d'Yves et Marais de Rochefort	Bouchots	00121	17 550

Tableau 19 : Les ZICO situées au niveau des zones de projet (https://carto.sigena.fr/1/carte_donnees_publicques)

1.2.1.1.3 Les inventaires géologiques

Lancé officiellement par le ministère en charge de l'Environnement en 2007, l'inventaire du patrimoine géologique s'inscrit dans le cadre de la loi du 27 février 2002, relative à la démocratie de proximité. Celle-ci précise en ces termes que « l'État [...] assure la conception, l'animation et l'évaluation de l'inventaire du patrimoine naturel qui comprend les richesses écologiques, faunistiques, floristiques, géologiques, minéralogiques et paléontologiques » (Code de l'environnement, Art. L. 411-5).

L'inventaire du patrimoine géologique de l'ensemble du territoire français a pour objectif :

- ▶ D'identifier l'ensemble des sites et objet d'intérêt géologique.
- ▶ De collecter et saisir leurs caractéristiques sur des fiches appropriées.
- ▶ De hiérarchiser et valider les sites à vocation patrimoniale.
- ▶ D'évaluer leur vulnérabilité et les besoins en matière de protection.

Plusieurs zones d'inventaires géologiques sont situées au sein de la zone d'étude ; aucune n'est directement concernée par le projet.

La zone des bouchots est située au sein de la ZNIEFF « Marais de Rochefort » et de la ZICO « Anse de Fouras, baie d'Yves et Marais de Rochefort ».

1.2.1.2 Les protections réglementaires et contractuelles

Les protections réglementaires et contractuelles présentes au sein de l'aire d'étude sont présentées sur les planches suivantes :

Planche 9 : Les réserves naturelles au sein de la zone d'étude

Planche 10 : Les sites inscrits et sites classés au sein de la zone d'étude

Planche 11 : Les sites Natura 2000 au sein de la zone d'étude

Planche 12 : Le Parc Naturel Marin au sein de la zone d'étude

1.2.1.2.1 Les réserves naturelles nationales

Les réserves naturelles nationales sont des territoires d'excellence pour la préservation de la diversité biologique et géologique, terrestre ou marine. Elles visent une protection durable des milieux et des espèces en conjuguant réglementation et gestion active.

Plusieurs réserves naturelles nationales sont situées au sein de la zone d'étude ; aucune n'est directement concernée par le projet.

1.2.1.2.2 Les réserves naturelles régionales

Les réserves naturelles régionales présentent les mêmes caractéristiques de gestion que les réserves naturelles nationales, à ceci près qu'elles sont créées par les Régions. Elles constituent aujourd'hui à la fois un vecteur des stratégies régionales en faveur de la biodiversité et un outil de valorisation des territoires.

Aucune réserve naturelle régionale n'a été identifiée au sein de la zone d'étude.

1.2.1.2.3 Les sites inscrits et sites classés

La loi du 2 mai 1930 sur la protection des sites institue deux niveaux de protection dont l'utilisation est placée sous la responsabilité de la DAU au Ministère de l'Équipement agissant également en ce qui concerne les sites naturels pour le compte du Ministère de l'Environnement :

- ▶ Le site classé.
- ▶ Le site inscrit.

1.2.1.2.3.1 Site classé

Le Site Classé est une protection très forte, qui donne lieu à enquête publique, à avis de la Commission Départementale et Supérieure des Sites et à décret en Conseil d'État. Tous les travaux susceptibles de modifier ou de détruire l'état ou l'aspect des lieux sont interdits sauf autorisation expresse du Ministre de l'Équipement ou du Ministre de l'Environnement. Les dossiers de demande de travaux sont préalablement soumis aux Commissions Départementales et Supérieures des Sites afin de préparer la décision du Ministre concerné.

1.2.1.2.3.2 Site inscrit

Le Site Inscrit est une protection instituée par arrêté du Ministre compétent, eu égard à la nature du site, après avis de la Commission Départementale des Sites.

Plusieurs sites inscrits et sites classés sont situés au sein de la zone d'étude. Les zones de projets (filières – bouchots) sont localisées au sein des sites suivants :

Nom	Zones de projets concernées	Numéro	Surface (ha)
Estuaire de la Charente	Bouchots	17SC10	17 000

Tableau 20 : Sites inscrits et classés concernés par le projet (https://carto.sigena.fr/1/carte_donnees_publicques)

1.2.1.2.4 Le réseau Natura 2000

Sur la base d'inventaires et d'études scientifiques, l'Union européenne a identifié sur son territoire les espèces animales, végétales et les milieux « en danger de disparition », « vulnérables », « rares » ou « endémiques ». Estimés « d'intérêt communautaire », ils bénéficient de mesures de conservation au titre de Natura 2000.

Les textes fondateurs sont les directives européennes « Oiseaux » (1979) et « Habitats faune flore » (1992). Elles établissent la base réglementaire du grand réseau écologique européen. Les sites désignés au titre de ces directives forment le réseau Natura 2000 :

- ▶ Les Zones de Protection Spéciale (ZPS) sont définies au titre de la directive « Oiseaux ».
- ▶ Les Zones Spéciales de Conservation (ZSC) sont définies au titre de la directive « Habitats¹¹ ».

Le tableau suivant présente les sites Natura 2000 concernés par le projet.

Nom	Type	Zones de projets concernées	Numéro	Surface (ha)
Pertuis Charentais - Rochebonne	ZPS	Bouchots/Filières	FR5412026	817 910
Pertuis Charentais	ZSC	Bouchots/Filières	FR5400469	455 229
Marais de Rochefort	ZSC	Bouchots	FR5400429	13 580

Tableau 21 : Les sites Natura 2000 concernés par le projet (https://carto.sigena.fr/1/carte_donnees_publicques)

1.2.1.2.5 Les parcs naturels marins

Le parc naturel marin est un espace protégé en mer (ou « aire marine protégée »). C'est un outil de gestion du milieu marin, créé par la loi du 14 avril 2006.

Adapté à de grandes étendues marines, il a pour objectif de contribuer à la protection, à la connaissance du patrimoine marin et de promouvoir le développement durable des activités professionnelles (pêche, transport maritime, énergies renouvelables...) et de loisirs (nautisme, pêche de loisir, kayak, surf...) liés à la mer.

La zone d'étude est située au sein du Parc naturel marin de l'estuaire de la Gironde et de la mer des Pertuis.

Nom	Zones de projets concernées	Surface (km ²)
Parc naturel marin de l'estuaire de la Gironde et de la mer des Pertuis	Bouchots/Filières	6500 km

Tableau 22 : Parc naturel marin concerné par le projet (https://carto.sigena.fr/1/carte_donnees_publicques)

La zone des bouchots est située au sein du site classé « Estuaire de la Charente ».

Les deux zones de projets (Bouchots – Filières) sont situées au sein de la ZPS « Pertuis Charentais – Rochebonne », de la ZSC « Pertuis Charentais ». La zone des bouchots est située au sein de ZSC « Marais de Rochefort ».

Les deux zones de projets (Bouchots – Filières) sont situées au sein du Parc naturel marin de l'estuaire de la Gironde et de la mer des Pertuis.

¹¹ Les ZSC constituent l'aboutissement de la procédure de désignation. Auparavant les zones sont des PSIC (Proposition de Site d'Importance Communautaire) et des SIC (Site d'Importance Communautaire).

1.2.2 Les habitats et les peuplements benthiques

1.2.2.1 Les données acquises dans le cadre du projet de restructuration – août 2020

Dans le cadre du présent projet, un état initial des habitats benthiques a été commandité par Parc Naturel Marin de l'Estuaire de la Gironde et de la Mer des Pertuis (PNM EGMP). Cette étude a été réalisée en août 2020 par le bureau d'études IDRA Bio & Littoral. Les principaux résultats de cette étude sont présentés ci-après ; le rapport figure en intégralité en annexe.

1.2.2.1.1 Méthodologie

1.2.2.1.1.1 Le plan d'échantillonnage et les prélèvements

La méthodologie mise en œuvre pour les prélèvements a été détaillée lors de la présentation des résultats sur la sédimentologie (cf. 1.1.3.2 page 46). Le plan d'échantillonnage est rappelé ci-dessous :

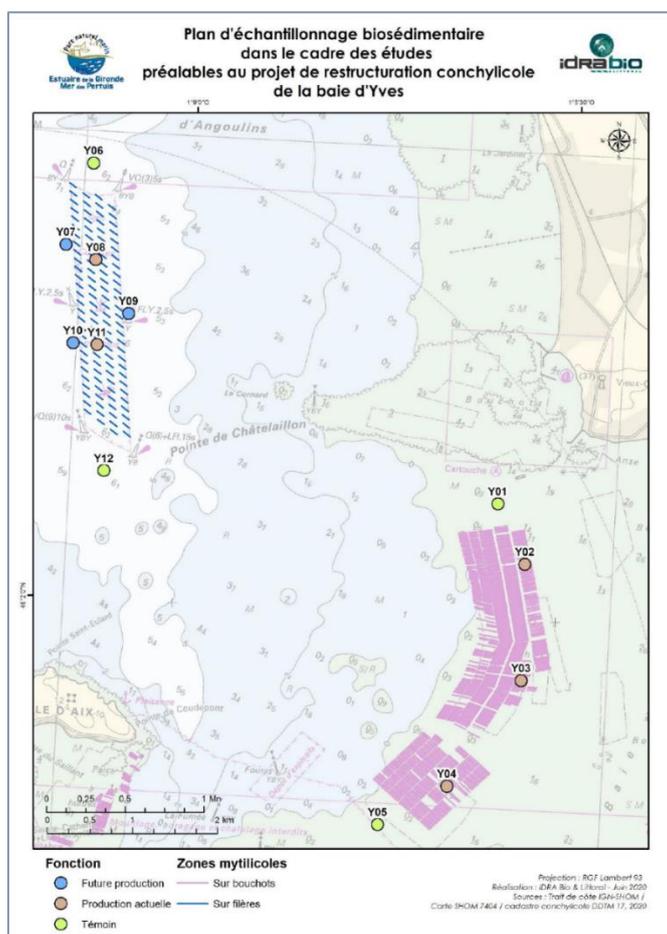


Figure 33 : Localisation du plan d'échantillonnage des peuplements benthiques (Idra Bio & Littoral, 2020)

1.2.2.1.1.2 Analyses benthiques

Chacun des 3 réplicats de sédiments issus de la benne, est tamisé à bord sur une maille ronde de 1mm à l'aide d'une manche à eau. Le refus de tamis est ensuite récupéré dans des pots de 2 litres préalablement étiquetés, puis formolé (solution à 4%) afin de fixer les tissus.

Les échantillons sont déformolés et rincés après quelques jours, et la solution formolée usagée est récupérée puis envoyée à une usine spécialisée en traitement de déchets chimiques. L'étape suivante consiste à trier les échantillons de façon à séparer le sédiment du matériel biologique. Les individus sont ensuite identifiés jusqu'à l'espèce sauf pour certains groupes (Némertes, Plathelminthes, etc.) ou jusqu'au genre si l'état de l'individu ne permet pas de porter la détermination plus loin. Ils sont ensuite placés dans les piluliers avec de l'alcool pour la conservation.

La validité des noms d'espèces, avant saisie dans la liste finale, est vérifiée au moyen des sites de référence, conformément aux procédures en vigueur, à savoir le site WoRMS (World Register of Marine Species).

Les données sont exploitées de manière à effectuer des analyses univariées, comprenant certains descripteurs des peuplements préconisés par Grall, et al (2005) :

- ▶ **La richesse spécifique** totale (S) correspondant au nombre d'espèces récoltées par station.
- ▶ **L'abondance (densité)**, qui se définit comme le nombre d'individus par unité de prélèvement. In fine, la densité est utilisée rapportant le nombre d'individus à 1 m².
- ▶ **L'indice de diversité de Shannon-Weaver**, qui permet d'exprimer la diversité d'un peuplement en prenant en compte le nombre d'espèces et l'abondance relative des espèces. Ainsi, une communauté dominée par une seule espèce aura un coefficient moindre qu'une communauté dont toutes les espèces sont codominantes.
- ▶ **L'indice d'équitabilité de Pielou** qui permet de mesurer la répartition des individus au sein des espèces, indépendamment de la richesse spécifique. Sa valeur varie de 0 (dominance d'une des espèces) à 1 (équitépartition des individus dans les espèces).
- ▶ La proportion des groupes taxonomiques.
- ▶ **Les proportions des groupes écologiques**, définis à partir du logiciel AMBI, selon la classification proposée dans le tableau suivant :

Groupe	Type d'espèces	Caractéristiques	Groupes trophiques
I	sensibles à une hypertrophisation	- largement dominantes en conditions normales - disparaissent les premières lors de l'enrichissement du milieu. - dernières à se réinstaller	- suspensivores, carnivores sélectifs, quelques dépositivores tubicoles de subsurface
II	Indifférentes à une hypertrophisation	- espèces peu influencées par une augmentation de la quantité de MO	- carnivores et nécrophages peu sélectifs
III	Tolérantes à une hypertrophisation	- naturellement présentes dans les vases, mais, leur prolifération étant stimulée par l'enrichissement du milieu, elles sont le signe d'un déséquilibre du système	- dépositivores tubicoles de surface profitant du film superficiel de chargé de MO
IV	Opportunistes de second ordre	- cycle de vie court (souvent <1 an) proliférant dans les sédiments réduits	- dépositivores de subsurface
V	Opportunistes de premier ordre	- prolifèrent dans les sédiments réduits sur l'ensemble de leur épaisseur jusqu'à la surface	- dépositivores

Tableau 23 : Groupes écologiques de polluo-sensibilités différentes (Hily, 1984 in *Idra Bio & Littoral*, 2020)

- ▶ Pour l'évaluation de l'état écologique, différents indices peuvent être utilisés. **L'indice retenu dans cette étude est l'AMBI :**

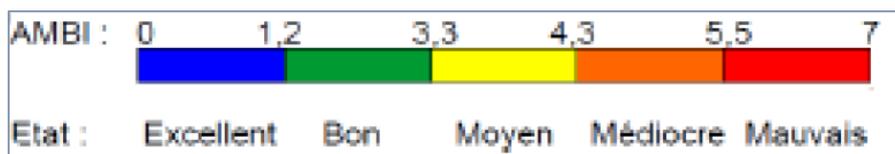


Figure 34 : Formule de l'AMBI et grille de lecture de l'état écologique à partir des valeurs de l'AMBI, extraite de (Dauvin et al, 2006 in *Idra Bio & Littoral*, 2020)

1.2.2.1.2 Résultats

Le tableau suivant synthétise l'ensemble des descripteurs analysés.

	Station	Assemblage benthique	Texture sédimentaire	Rich. Spé. (nb. d'esp. /0,3m ²)	Densité (Ind./m ²)	Diversité (Ind.de Shannon)	Equitabilité (Ind. de Piélou)	AMBI	M-AMBI	
Zone de bouchots	T	Y01	Ass.1	Vase	17	627	2,08	0,51	1,40	0,64
		Y05	Ass.1	Vase	17	573	3,04	0,74	2,19	0,68
	P	Y02	Ass.2	Vase graveleuse	23	710	3,11	0,69	3,36	0,66
		Y03	Ass.1	Vase sableuse	9	287	2,24	0,71	1,19	0,60
Zone de filières	T	Y04	Ass.1	Vase	23	497	3,17	0,70	1,52	0,78
		Y06	Ass.2	Vase	30	493	4,00	0,81	2,52	0,74
	P	Y12	Ass.1	Vase	25	483	3,42	0,74	2,00	0,69
		Y08	Ass.2	Sable vaseux graveleux	34	627	4,12	0,81	2,15	0,79
	FP	Y11	Ass.1	Vase	15	267	2,98	0,76	1,29	0,65
		Y07	Ass.2	Vase	33	430	4,03	0,80	1,82	0,80
		Y09	Ass.2	Sable vaseux	57	973	4,88	0,84	2,27	0,98
		Y10	Ass.2	Vase	29	433	4,18	0,86	1,74	0,80
Minimum				9	267	2,08	0,51	1,19	0,60	
Maximum				57	973	4,88	0,86	3,36	0,98	

Tableau 24 : Synthèse des différents paramètres par station et par zone (T : témoin, P : production, FP : future production in Idra Bio & Littoral, 2020)

Au total, sur les 12 stations à 3 réplicats de 0,1m², ce sont 102 espèces/taxons qui ont été identifiés et 1 920 individus qui ont été déterminés.

Les richesses spécifiques varient entre 9 espèces à la station Y03 et 57 espèces à la station Y09. La richesse spécifique moyenne sur les 12 stations prospectées est de 26 (+/-12) espèces.

La richesse spécifique observée au sein de la zone de filières est 2 fois supérieure à celle relevée sur les stations de la zone de bouchots (41 contre 85 espèces). Les stations témoins montrent des valeurs de densités et de richesses spécifiques proches des moyennes de chaque site de production.

Les densités sont comprises entre 267 (Y11) et 973 ind./m² (Y09). Les densités moyennes des deux zones d'activités sont très proches, respectivement 539 ind/m² pour les bouchots et 530 ind/m² pour les filières.

La comparaison des stations témoins et de production au sein des zones montre des valeurs moyennes de densités comprises entre 500 et 600 ind/m².

La richesse spécifique totale des stations témoins de la zone de bouchots présente 12 espèces de moins que celle des stations de production.

Les diversités enregistrées sur la zone sont assez variables selon la zone d'activité. En effet, dans la zone de bouchots, l'indice de Shannon révèle une diversité plutôt « moyenne » (entre 2,08 et 3,17), alors qu'il est plus élevé sur la zone de filières (entre 2,98 à 4,88), révélant une meilleure diversité. Les stations témoins montrent des valeurs de ces indices proches des autres stations de l'étude.

L'ensemble des descripteurs montrent donc des valeurs globalement plus fortes au niveau des stations de la zone de filières au large qu'au niveau de la zone des bouchots. Ceci est relativement normal en raison d'une localisation davantage subtidale dont les caractéristiques benthiques sont souvent plus riches et plus denses qu'à l'approche du domaine intertidal.

La répartition des groupes écologiques fournit des valeurs de l'indice AMBI révélant un « bon » état écologique du milieu sur 10 des 12 stations.

Les valeurs moyennes stations témoins et de production par site présentent également un AMBI représentatif d'un bon état écologique.

L'espèce la plus abondante sur toute l'étude est le mollusque bivalves *Nucula nitidosa* (groupe I) représentant 17,6% des effectifs. Au niveau des sites d'exploitation, le même bivalve est présent dans 31% (1ère position) des effectifs pour la zone de bouchots et dans 7,82% (2ème position) pour la zone de filières. En effet, cette espèce peut être présente en abondance dans des vases qu'elles soient subtidales ou intertidales. La 2^{ème} espèce la plus abondante dans la zone de bouchots est le polychète *Sternaspis scutata* (groupe III) avec 16,3% des effectifs. C'est un annélide qui est le plus souvent observé dans les zones subtidales, mais également - plus rarement - dans les vases intertidales (M. Townsend et al. 2006 in Idra Bio & Littoral, 2020).

Au vu de ces résultats, 2 assemblages benthiques ont été identifiés, correspondant à 2 habitats EUNIS et un habitat élémentaire Natura 2000 :

- ▶ L'assemblage 1 correspondant à toutes les stations de la zone de filières excepté la station Y02, et également les stations Y11 et Y12 de la zone de filières. Il a mis en évidence un habitat à « Vase fine de l'infralittoral » (A5.34).
- ▶ L'assemblage 2 rassemblant le reste des stations majoritairement dans la zone de filière a mis en évidence l'habitat à « Sable envasé de l'infralittoral » (A5.33).

Ces deux habitats EUNIS, A5.34 et A5.33 correspondent au même habitat élémentaire Natura 2000 « Vasières infralittorales (façade Atlantique) » (1160-1).

1.2.2.2 Les données acquises dans le cadre du suivi des filières - août 2013

Après une dizaine d'années d'exploitation, le champ de filières mytilicoles a fait l'objet d'une analyse des peuplements benthiques. Cette étude, réalisée par la société Parlier Environnement, avait pour but d'identifier les effets de l'installation et l'exploitation des filières mytilicoles. Les principaux résultats de cette étude sont présentés ci-après ; le rapport figure en intégralité en annexe.

1.2.2.2.1 Méthodologie

1.2.2.2.1.1 Le plan d'échantillonnage et les prélèvements

La méthodologie mise en œuvre pour les prélèvements a été détaillée lors de la présentation des résultats sur la sédimentologie (cf. 1.1.3.4 page 52). Le plan d'échantillonnage est rappelé ci-après :



Figure 35 : Localisation de la zone d'étude et des points de prélèvements dans la baie d'Yves (Parlier Environnement, 2013)

STATION	Nombre de prélèvements	Fonction des répliquats	Témoins (hors champ)
Station 1	1	Substratum	Témoin substratum
Station 2	4	Substratum + Benthos	
Station 3	1	Substratum	Témoin substratum
Station 4	4	Substratum + Benthos	
Station 5	1	Substratum	
Station 6	4	Substratum + Benthos	
Station 7	4	Substratum + Benthos	
Station 8	4	Substratum + Benthos	
Station 9	1	Substratum	
Station 10	4	Substratum + Benthos	Témoin substratum + Benthos
Station 11	4	Substratum + Benthos	
Station 12	4	Substratum + Benthos	

Tableau 25 : Stratégie d'échantillonnage de la zone (substratum = sédimentaire) (Parlier Environnement, 2013)

Huit prélèvements ont donc fait l'objet d'une analyse benthique.

1.2.2.2.1.2 Analyses benthiques

Les échantillons sont traités par station et par répliquat, de manière individuelle avant compilation numérique des résultats. Chaque échantillon ouvert est d'abord rincé au laboratoire à l'aide du même tamis utilisé pour les prélèvements. À l'échantillon est ensuite ajoutée une solution de Rose Bengale en très faible quantité et celui-ci est laissé pendant 24h. Le Rose Bengale colore les protéines animales et va ainsi colorer la faune et faciliter le tri. Après 24h un tri est effectué pour séparer la faune du résidu. Les organismes prélevés sont placés dans des récipients pourvus d'une solution d'éthanol à 70% pour fixer les individus avant leur identification. Un deuxième tri est effectué sur toute la faune de l'échantillon pour regrouper les groupes taxonomiques principaux.

Les individus sont observés à la loupe binoculaire, photographiés pour archives et identifiés. La faune est déterminée au niveau taxonomique le plus bas possible grâce à aux références bibliographiques mises à disposition (Parlier Environnement, 2013).

Les descripteurs analysés sont identiques pour partie identique à ceux analysés par Idra Bio & littoral, à savoir :

- ▶ L'abondance.
- ▶ La richesse spécifique.
- ▶ Les proportions des groupes écologiques.
- ▶ L'indice AMBI.

1.2.2.2.2 Résultats

La détermination des organismes présents dans le sédiment a permis l'identification de 58 taxons sur l'ensemble de la zone d'implantation, ce qui montre une diversité très moyenne. Les espèces identifiées sont des espèces caractéristiques des sédiments sablo-vaseux du milieu subtidal. La station témoin n'a pas montré de différences notables avec les autres stations sous filières.

L'analyse effectuée par station montre une homogénéité globale du ratio des groupes taxonomiques, mais une hétérogénéité locale des peuplements a été démontrée. Ainsi, la zone d'étude présente un faciès d'une dizaine d'espèces communes à la grande majorité des stations, représentées par certains annélides (comme *Notomastus latericeus* ou *Euclymene lombricoides*) et mollusques (*Corbula gibba*, *Spisula subtruncata*). Les autres espèces présentent une abondance faible et une hétérogénéité spatiale.

L'identification des espèces et leur classification en groupes écologiques en fonction de leur sensibilité aux stress environnementaux a permis de déterminer des coefficients pour évaluer l'état de santé du milieu. Les deux indices utilisés (I2EC et AMBI) montrent un état normal, non pollué de la zone d'étude située sous le champ de filières mytilicole. L'analyse par station a néanmoins montré une modification de l'abondance relative des groupes écologiques pour la station 11, située au sud de la zone. Si cette station est donc considérée comme enrichie et donc légèrement polluée, l'implication du champ de filières sus-jacente est à exclure, puisqu'il s'agit d'une modification ponctuelle qui plus est en limite du champ et non pas une tendance sur l'ensemble de la zone du champ.

Ainsi, après 10 années d'exploitation des filières, l'écosystème sous-jacent et les communautés benthiques associées montrent un état « normal », et aucun impact de l'activité mytilicole n'a été identifié (Parlier Environnement, 2013).

1.2.2.3 Synthèse des analyses benthiques

Des analyses des peuplements benthiques ont été réalisées, dans le cadre du projet de restructuration, en août 2020. En août 2013, des prélèvements benthiques avaient également été réalisés dans le cadre du suivi des filières mytilicoles (après 10 ans d'exploitations). Il faut noter que les points de prélèvements entre les deux études sont différents et ne peuvent donc faire l'objet d'une comparaison précise.

Les principales informations à retenir de ces études sont les suivantes :

- ▶ La zone des filières présente plus de diversité que les zones des bouchots. Ce point est tout à fait normal, les zones intertidales étant généralement moins riches que les zones subtidales.
- ▶ L'étude de suivi de l'exploitation réalisée en 2013 montrait qu'après 10 années d'exploitation des filières, l'écosystème sous-jacent et les communautés benthiques associées montrent un état « normal », et aucun impact de l'activité mytilicole n'a été identifié (Parlier Environnement, 2013). Ce point semble se confirmer avec l'étude de 2020. Ainsi les résultats de l'étude montrent que les densités des peuplements sont relativement identiques à l'extérieur ou à l'intérieur de la zone des filières.

1.2.3 Les poissons et la ressource halieutique

De nombreuses espèces peuvent être présentes au niveau de la zone d'étude, et ce, soit de manière permanente soit selon les différentes périodes de leur cycle de vie. Ces phases comprennent notamment la reproduction (frayères), la croissance des juvéniles (nourricerie) et la croissance des adultes (alimentation). Dans le cycle de vie des espèces, on distingue ainsi plusieurs zones fonctionnelles importantes :

- ▶ Les zones de frayères.
- ▶ Les zones de nourriceries.
- ▶ Les zones d'alimentation.

Le plan de gestion du Parc Naturel Marin de l'Estuaire de la Gironde et de la Mer des Pertuis reprend le schéma du cycle de vie des poissons de Harden Jones (1968).

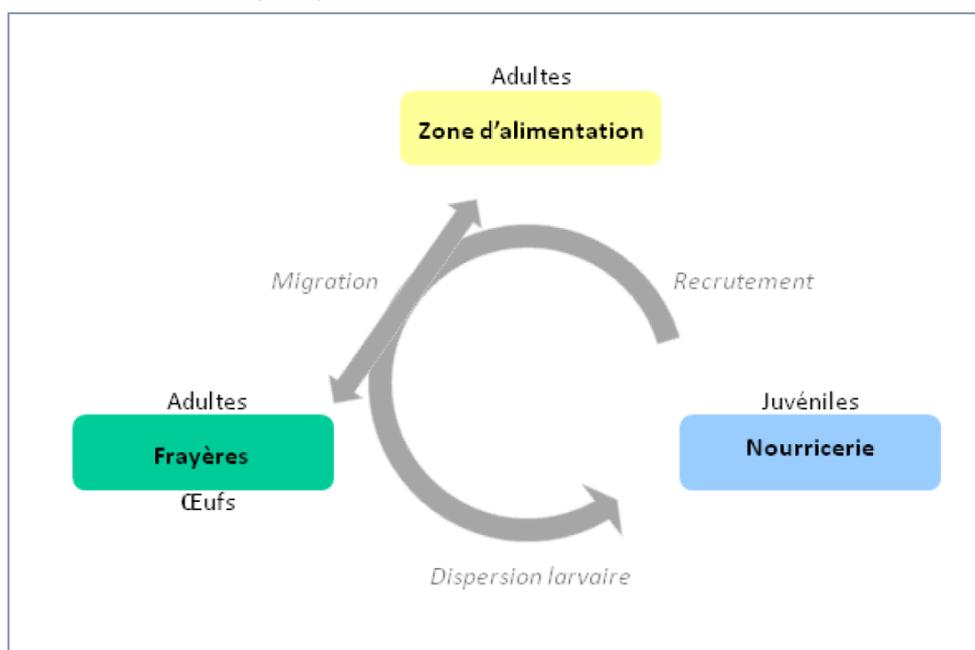


Figure 36 : Représentation schématique du cycle de vie des poissons (d'après Harden Jones, 1968 in PNM EGMP, 2018)

Le plan de gestion du Parc Marin précise ainsi que sur le territoire du Parc plusieurs zones fonctionnelles ont été identifiées notamment à partir d'un travail de synthèse bibliographique (Régimbart et al. 2017 ; Mahé et al. 2006). Ces zones fonctionnelles sont :

- ▶ Des zones de nourriceries concernant plusieurs espèces pour l'estuaire de la Gironde et les pertuis (crevettes grise, rose et blanche, merlan, turbot, rouget barbet, maigre commun, tacaud commun, aloses (feinte et vraie) et esturgeon), et plus particulièrement pour les poissons plats (sole, céteau et plie), le bar, le grisé et la seiche commune dont les stades juvéniles affectionnent tout particulièrement les zones peu profondes et abritées.
- ▶ Des zones de frayères, et plus particulièrement pour l'anchois au large de l'estuaire de la Gironde, la seiche à l'intérieur des pertuis, le maigre dont la seule zone de frayère française est située dans l'estuaire de la Gironde, et le bar au large des îles de Ré et d'Oléron.

La préservation et le maintien de ces zones fonctionnelles sont primordiaux pour le renouvellement et l'abondance des ressources halieutiques et des espèces non exploitées ou patrimoniales sur le territoire du Parc. Cette responsabilité du Parc de préservation des nourriceries et des frayères est également importante à l'échelle du golfe de Gascogne, ces zones participant fortement au renouvellement des populations dont la répartition est plus large que celle du Parc (PNM EGMP, 2018).

Les planches suivantes localisent la zone de projet et les zones fonctionnelles :

Planche 13 : Habitats benthiques abritant potentiellement la fonction de nurricerie

Planche 14 : Zones fonctionnelles – nurriceries

Planche 15 : Zones fonctionnelles – frayères

L'analyse de la Planche 13 montre que la zone d'étude est située, du fait de la nature des fonds (substrats meubles à caractères vaseux), au sein d'un habitat pouvant abriter une zone de nurricerie pour les poissons plats, le rouget ou encore l'esturgeon.

La Planche 14 confirme le fait que la zone d'étude se situe au sein d'une zone de nurricerie pour les poissons plats (cèteau, plie commune, sole commune). Cette partie du Pertuis d'Antioche constitue même la zone principale de nurricerie pour ces espèces (indice de densité de juvéniles > 50).

La planche 10 montre également que la zone d'étude se situe au sein d'une zone de nurricerie pour le bar. L'indice de densité de juvéniles pour cette espèce reste relativement limitée eu égard à d'autres zones du parc marin.

La Planche 14 indique que le Pertuis d'Antioche constitue une zone de nurricerie pour la dorade grise (griset), l'indice de densité des juvéniles y est moyen notamment par rapport au Pertuis Breton.

Cette Planche 14 montre que la zone d'étude peut constituer une zone de nurricerie pour de nombreuses autres espèces (tacaud, crevette, alose...).

La Planche 15 montre que la zone d'étude se situe au sein d'un large secteur de frayère pour la seiche.

Du fait de ces caractéristiques (faible profondeur, proximité de la côte, fonds meubles à dominantes vaseuses), la zone d'étude se trouve dans un large espace qui constitue une fonction de nurricerie pour de nombreuses espèces et particulièrement pour les poissons plats.

La zone d'étude est également située au sein d'un large secteur constituant une zone de fraie pour la seiche.

1.2.4 Les mammifères marins

1.2.4.1 Généralités

Les mammifères marins sont divisés en plusieurs familles et sous-familles. Les familles susceptibles de se trouver sur la zone du projet sont présentées ci-après :

- ▶ Les Cétacés (de *cetacea*, « gros poissons » en latin) se divisent en deux grandes familles représentant environ 87 espèces au total :
 - Les Odontocètes (cétacés à dents) vivent en troupes aux structures sociales complexes. Ils se nourrissent de céphalopodes (seiches, pieuvres et calmars) et de poissons. Les dauphins, les marsouins, les globicéphales, les orques, le narval, les baleines à bec et les cachalots appartiennent à cette famille.
 - Les Mysticètes (cétacés à fanons) : les dents sont remplacées par des grandes lames fibreuses, les fanons. Les rorquals et baleines (franche, à bosse, etc.) appartenant à cette famille sont des animaux assez individualistes qui se nourrissent essentiellement de plancton ou autres proies minuscules. Ils filtrent de grandes quantités d'eau au travers de leurs fanons pour collecter leur nourriture.
- ▶ Les Pinnipèdes sont des mammifères dont les membres se sont transformés en nageoires. Cette caractéristique leur permet de nager et de se déplacer plus ou moins aisément à terre. Ils sont regroupés en trois grandes familles pour 34 espèces, dont les trois principales sont :
 - Les Phocidés (Phoques), comme les Phoques veau-marin et gris ou l'Éléphant de mer.
 - Les Odobénidés, famille qui n'englobe qu'une espèce, le Morse.
 - Les Otariidés, qui regroupent toutes les otaries.

Les cétacés restent en permanence dans l'eau. Ils doivent revenir à la surface pour respirer. Leur respiration ne peut donc consister en un acte inconscient comme chez les mammifères terrestres. En effet, même durant leur cycle de sommeil, une partie de leur cerveau doit constamment rester en éveil pour leur permettre de remonter à la surface et renouveler l'air dans leurs poumons. À la différence des cétacés, les pinnipèdes, qui chassent en mer, reviennent à terre pour le repos, la reproduction et la mue.

1.2.4.2 Les espèces potentiellement présentes au sein de la zone d'étude

Le plan de gestion du Parc Marin présente une carte de répartition des observations des mammifères marins au sein du parc.

Planche 16 : Les observations de mammifères marins à enjeu majeur de conservation

Comme le montre la Planche 16, au sein ou aux abords de la zone de projet des filières deux espèces de mammifères marins peuvent principalement être observées, il s'agit :

- ▶ Du grand dauphin.
- ▶ Du globicéphale noir.

Au sein du Pertuis d'Antioche où se situe les filières mytilicoles, deux espèces de mammifères à enjeu majeur peuvent être principalement être observées : le grand dauphin et le globicéphale noir. Plus occasionnellement des dauphins communs peuvent être observés.

1.2.5 L'avifaune

Les espèces d'oiseaux peuvent être classées en plusieurs groupes par rapport à leur utilisation du milieu marin :

- ▶ Les oiseaux marins, capables de vivre en mer.
- ▶ Les oiseaux côtiers, qui exploitent l'estran et la bande maritime côtière.
- ▶ Les oiseaux dits « terrestres » que l'écologie ne conduit en mer que pour des raisons de déplacements, notamment lors des migrations.

La biologie et l'écologie des oiseaux sont très diverses et il paraît impossible d'en faire un bref résumé général. On peut toutefois distinguer plusieurs grandes phases qui vont rythmer la vie des oiseaux :

- ▶ La nidification.
- ▶ L'hivernage.
- ▶ La migration post ou pré-nuptiale.

Le plan de gestion du Parc Marin propose une cartographie des zones fonctionnelles pour les oiseaux d'eau et les oiseaux marins :

Planche 17 : Zones fonctionnelles pour les oiseaux d'eau et les oiseaux marins

La zone des filières mytilicoles ne semble pas constituer une zone fonctionnelle pour les oiseaux. Cette dernière ne serait ainsi pas située au sein des zones de repos ou d'alimentation. Le secteur ne se situerait pas non plus sur les principaux axes de déplacement des oiseaux.

1.3 Les activités socio-économiques et les usages

1.3.1 La pêche professionnelle

Le plan de gestion du Parc Naturel Marin de l'Estuaire de la Gironde et de la Mer des Pertuis propose une cartographie des activités de pêche au sein du parc marin, cette carte est présentée sur la planche suivante :

Planche 18 : Les principales activités de pêche au sein du Parc Naturel Marin

L'analyse de la cartographie montre que la zone de projet des filières est concernée par les activités potentielles suivantes :

- ▶ Zone de pêche à la palangre et aux filets.
- ▶ Zone de pêche au chalut de fond.
- ▶ Zone de pêche à la drague.
- ▶ Zone de pêche aux casiers.

Comme le montre la Planche 18, la zone des filières mytilicoles peut être le siège d'une activité de pêche assez importante. Il faut toutefois noter que les données présentées concernent une large échelle et ne donnent pas d'information précise quant à l'activité au niveau de la zone ouest des filières devant faire l'objet de l'extension.

De ce fait une concertation a été menée avec le comité départemental de Charente Maritime. Il ressort de ces réunions que l'extension vers l'ouest des filières mytilicoles semble être l'option favorable pour les pêcheurs.

En ce qui concerne la zone de projet des bouchots, les activités concerneraient la pêche à la palangre et aux casiers. La suppression des bouchots libèrera de l'activité de pêche.

La zone des filières mytilicoles peut être le siège d'une activité de pêche assez importante ou est potentiellement pratiquée la pêche à la palangre, aux filets, à la drague et aux casiers.

1.3.2 La navigation

1.3.2.1 La navigation de commerce

Au sein de la zone d'étude se trouvent les chenaux d'accès et la zone d'attente du Grand Port Maritime de La Rochelle. Au sein de la zone d'étude se trouvent également les chenaux d'accès au port de Rochefort/Tonnay-Charente.

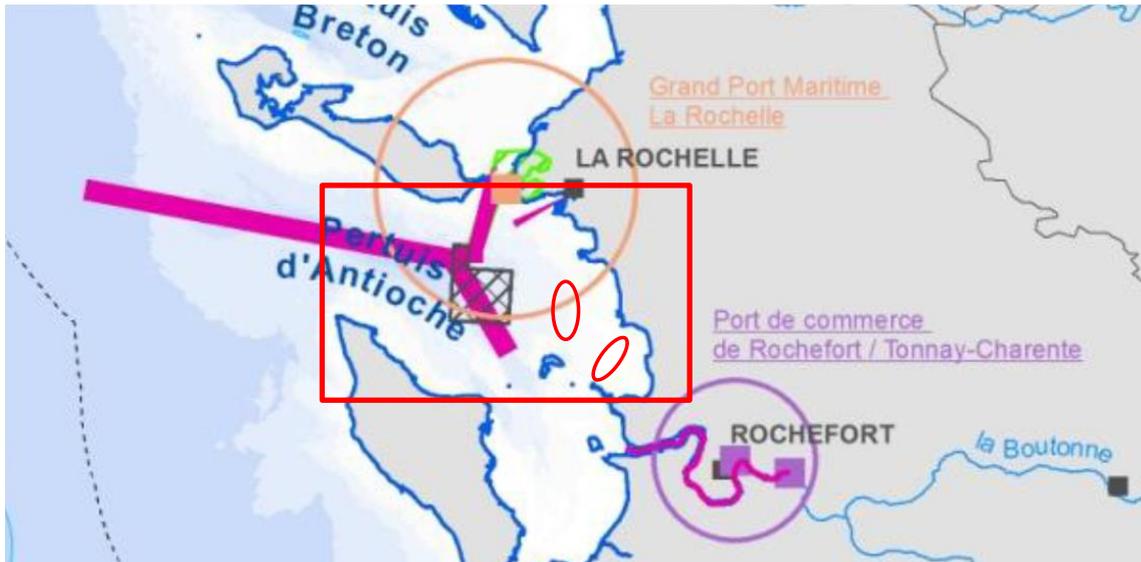


Figure 37 : Localisation des ports, chenaux et zone d'attente au sein de l'aire d'étude (PNM EGMP, 2018) – de l'aire d'étude et de deux zones de projets

Comme le montre la figure ci-dessous, la zone de projet des filières se trouve tout de même relativement éloignée de la zone d'attente (2 milles nautiques ou 3,7 km).



Figure 38 : Localisation de la zone des filières, de la zone d'attente et du chenal d'approche

Les zones de projet et notamment celle du projet d'extension des filières se trouvent hors des zones de navigation importantes pour les navires de commerce.

1.3.2.2 Le transport à passagers

Comme le précise la notice d'impact pour la création de la zone des filières mytilicoles (Techmar International, 2004), l'activité de transports à passagers et des excursions est très développé en Charente maritime.

La figure ci-dessous, issue de la notice d'impact de 2004 localise les principales routes de transport à passagers.

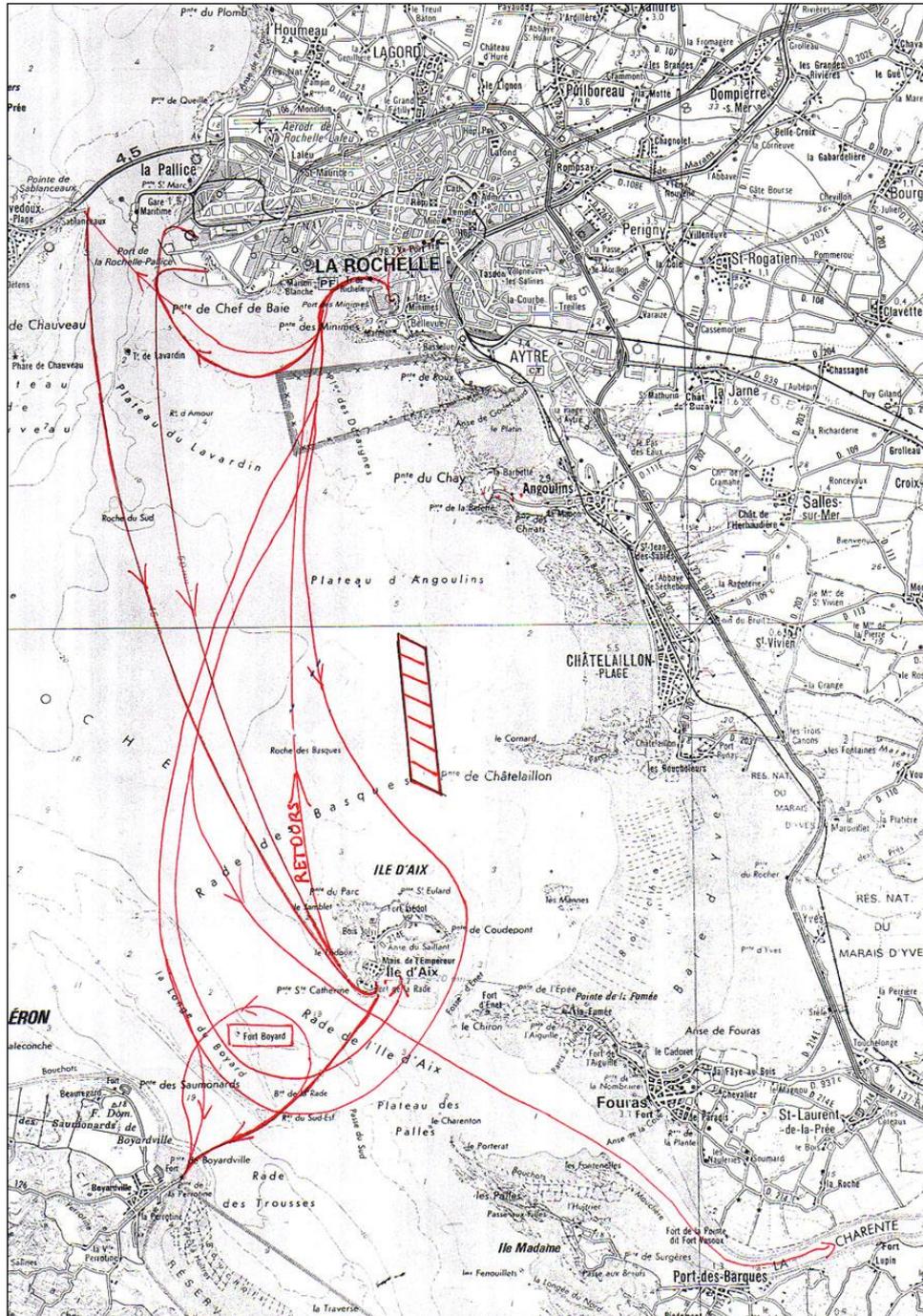


Figure 39 : Les principales lignes d'exploitation des vedettes à passagers (Techmar International, 2004)

La compagnie « croisières inter-îles » localise ces différentes croisières :



Figure 40 : Les différentes croisières de la compagnie « croisières inter-îles » (<https://www.inter-iles.com/la-compagnie-et-les-navires>)

Comme le montre la figure ci-dessus les zones de projets et notamment la zone des filières se trouvent or des principales routes de croisières à passagers.

Les zones de projets et notamment la zone des filières se trouvent hors des principales routes de navigation de croisières à passagers.

1.3.2.3 *La navigation de plaisance*

L'aire d'étude se trouve au sein du « bassin de navigation des Pertuis ».

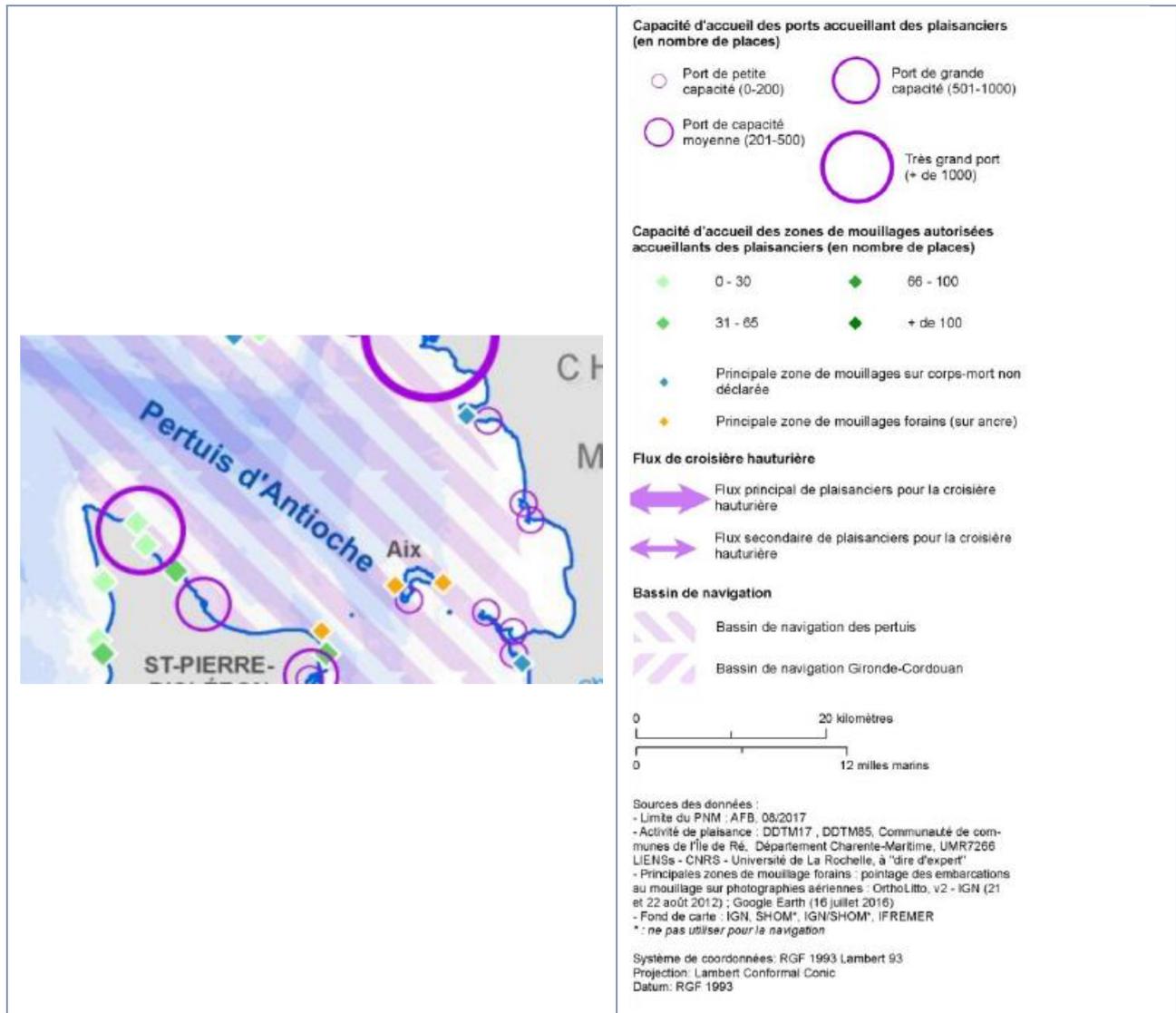


Figure 41 : La navigation de plaisance au niveau de l'aire d'étude

Les zones de projet sont situées au sein d'un bassin de navigation ou figure de nombreuses zones de mouillage et ports.

1.4 Synthèse des principaux enjeux environnementaux

Le milieu physique

Les conditions océanographiques et climatiques :

Le vent : Au niveau de la zone d'étude, les vents proviennent principalement du secteur ouest et notamment du ouest-nord-ouest.

Le niveau de la mer et la marée : Au niveau de la zone d'étude, la marée est du type dit semi-diurne, avec deux hautes mers et deux basses mers par jour (cycle de 12h25 environ). Le marnage maximum est de 6,68 mètres.

Les courants : Au niveau de la zone potentielle d'implantation des filières, les courants maximaux de marées sont compris entre 1 et 1,5 nœuds.

Les agitations : Au large de la zone de projet (nord Oléron) la médiane des occurrences des houles montre une hauteur de 3 m. Avant d'arriver au niveau de la zone de projet, les houles sont fortement atténuées.

La bathymétrie : Au niveau de la zone des bouchots, les fonds découvrent lors des marées de vives-eaux. Au niveau des filières, la hauteur d'eau est au minimum (i.e. lors des marées des plus basses mers astronomiques) de 6/7 mètres.

La sédimentologie : Les données bibliographiques et les investigations réalisées montrent que les sédiments au niveau de la zone de bouchots et de la zone des filières sont principalement constitués de vases. Notons toutefois la présence de sédiments plus grossiers au centre-est / nord-est de la zone des filières.

Les résultats au niveau des stations témoins des deux sites de production ne montrent pas de différences de structures sédimentaires. Notons également que les résultats des investigations menées en 2020 et 2013 ne laissent pas entrevoir de modification des substrats ; ceci ne peut toutefois pas être totalement vérifié, le plan d'échantillonnage étant différent.

La qualité des sédiments : Les analyses relatives à la présence de matières organiques montrent une présence de matière organique liée à la teneur en particules fines. Les stations témoins analysées en 2013 et 2020 ne présentent pas de tendance spécifique relativement aux stations situées en zone de production pour ce paramètre.

La qualité de l'eau :

Les masses d'eau : La zone d'étude est située au sein de la masse d'eau FRGC54 présente un « bon état global ».

Classement des zones conchylicoles : Les zones de projets (bouchots et filières) sont classées en A pour les bivalves non fouisseurs.

Le principal enjeu du milieu physique est constitué par la qualité des eaux et des sédiments ; celle-ci devra être préservée lors de la phase de travaux et d'exploitation du projet.

Le milieu biologique

Le patrimoine naturel et écologique : La zone des bouchots est située au sein du site classé « Estuaire de la Charente ».

Les deux zones de projets (Bouchots – Filières) sont situées au sein de la ZPS « Pertuis Charentais – Rochebonne », de la ZSC « Pertuis Charentais ». La zone des bouchots est située au sein de ZSC « Marais de Rochefort ».

Les deux zones de projets (Bouchots – Filières) sont situées au sein du Parc naturel marin de l'estuaire de la Gironde et de la mer des Pertuis.

Les habitats et les peuplements benthiques : Des analyses des peuplements benthiques ont été réalisées, dans le cadre du projet de restructuration, en août 2020. En août 2013, des prélèvements benthiques avaient également été réalisés dans le cadre du suivi des filières mytilicoles (après 10 ans d'exploitations). Il faut noter que les points de prélèvements entre les deux études sont différents et ne peuvent donc faire l'objet d'une comparaison précise.

Les principales informations à retenir de ces études sont les suivantes :

- ▶ La zone des filières présente plus de diversité que les zones des bouchots. Ce point est tout à fait normal, les zones intertidales étant généralement moins riches que les zones subtidales.
- ▶ L'étude de suivi de l'exploitation réalisée en 2013 montrait qu'après 10 années d'exploitation des filières, l'écosystème sous-jacent et les communautés benthiques associées montrent un état « normal », et aucun impact de l'activité mytilicole n'a été identifié (Parlier Environnement, 2013). Ce point semble se confirmer avec l'étude de 2020. Ainsi les résultats de l'étude montrent que les densités des peuplements sont relativement identiques à l'extérieur ou à l'intérieur de la zone des filières.

Les poissons et la ressource halieutique : Du fait de ces caractéristiques (faible profondeur, proximité de la côte, fonds meubles à dominantes vaseuses), la zone d'étude se trouve dans un large espace qui constitue une fonction de nourricerie pour de nombreuses espèces et particulièrement pour les poissons plats. La zone d'étude est également située au sein d'un large secteur constituant une zone de fraie pour la seiche.

Les mammifères marins : Au sein du Pertuis d'Antioche où se situent les filières mytilicoles, deux espèces de mammifères à enjeu majeur peuvent être principalement être observées : le grand dauphin et le globicéphale noir. Plus occasionnellement des dauphins communs peuvent être observés.

L'avifaune : La zone des filières mytilicoles ne semble pas constituer une zone fonctionnelle pour les oiseaux. Cette dernière ne serait ainsi pas située au sein des zones de repos ou d'alimentation. Le secteur ne se situerait pas non plus sur les principaux axes de déplacement des oiseaux.

Les principaux enjeux du milieu biologique sont constitués par les **peuplements benthiques** et la présence de zone fonctionnelle pour les **poissons et la ressource halieutique**. La présence de **mammifères marins** constitue également un enjeu à prendre en compte, toutefois les zones de projet ne constituent pas des zones de fréquentation importante eu égard à d'autres secteurs du Parc Naturel Marin.

Les activités socio-économiques et les usages

La pêche professionnelle : La zone des filières mytilicoles peut être le siège d'une activité de pêche assez importante ou est potentiellement pratiquée la pêche à la palangre, aux filets, à la drague et aux casiers.

La navigation

La navigation de commerce : Les zones de projet et notamment celle du projet d'extension des filières se trouvent hors des zones de navigation importantes pour les navires de commerce.

Le transport à passagers : Les zones de projets et notamment la zone des filières se trouvent or des principales routes de navigation de croisières à passagers.

La navigation de plaisance : Les zones de projet sont situées au sein d'un bassin de navigation ou figure de nombreuses zones de mouillage et ports.

Le principal enjeu relatif aux activités socio-économiques et aux usages relève de la **pêche professionnelle**. La navigation de plaisance peut être non négligeable, mais la concurrence d'espace maritime concerne moins cette activité.

2 LES INCIDENCES DU PROJET

2.1 Préambule : Méthodologie

2.1.1 Définition des incidences

L'analyse des incidences du projet consiste en la définition des incidences, avec une estimation qualitative et dans la mesure du possible quantitative (par homologie ou analogie de situations similaires, par retour d'expérience, par simulations ou modélisations et enfin par dires d'experts) des phases des travaux mises en œuvre pour la réalisation du dragage d'entretien du port.

L'étude des incidences ne se limite pas aux effets directs attribuables aux projets, mais évalue aussi leurs effets indirects. Elle distingue aussi les effets par rapport à leur durée, selon qu'ils sont temporaires ou permanents.

La nature des incidences peut être classée comme suit :

- ▶ **Incidence directe** : incidence directement attribuable aux projets.
- ▶ **Incidence indirecte** : incidence différée dans le temps ou dans l'espace, attribuable à la réalisation du projet.
- ▶ **Incidence temporaire** : incidence liée à la phase de réalisation des travaux, nuisances de chantier, notamment la circulation des bateaux, bruit, turbidité, vibrations, odeurs. L'incidence temporaire s'atténue progressivement jusqu'à disparaître.
- ▶ **Incidence permanente** : incidence qui ne s'atténue pas d'elle-même avec le temps. Une incidence permanente est dite réversible si la cessation de l'activité la générant suffit à la supprimer.

L'importance des incidences peut être classée comme suit :

- ▶ **Incidence négligeable** : incidence suffisamment faible pour que l'on puisse considérer que les nouveaux aménagements n'ont pas d'incidence.
- ▶ **Incidence faible** : incidence dont l'importance ne justifie pas de mesure environnementale, réductrice ou compensatoire.
- ▶ **Incidence modérée** : incidence dont l'importance peut justifier une mesure environnementale, réductrice ou compensatoire.
- ▶ **Incidence majeure** : incidence dont l'importance justifie une mesure environnementale, réductrice ou compensatoire.

Les incidences peuvent également être **positives**.

2.1.2 Mise en œuvre du guide de l'OFB

La méthodologie pour évaluer les incidences du projet sur le **milieu physique** et sur le **milieu biologique** s'inspire du « *Référentiel pour la prise en compte des activités de cultures marines dans la préservation de l'environnement marin* » réalisé par l'office Français de la Biodiversité (OFB) – (Coz R., Ragot P. (2020)) et notamment sur le tome 2 : « *Interactions des activités de cultures marines avec le milieu marin – avec focus sur les habitats et espèces Natura 2000* ».

La méthodologie proposée dans ce référentiel est présentée ci-après.



L'analyse des incidences dans le référentiel est basée sur l'analyse de pressions. Selon le tableau 2a de l'annexe III de la Directive Cadre Stratégie pour le Milieu Marin (DCSMM¹²), les pressions potentielles exercées par les activités humaines dont l'aquaculture marine sur les écosystèmes marins sont divisées en trois grands thèmes :

- ▶ Pressions physiques.
- ▶ Substances, déchets et énergies.
- ▶ Pressions Biologiques.

Ces pressions influent sur les 11 descripteurs d'état ou de pression relatifs au bon état écologique définie par la Directive :

- ▶ Biodiversité et habitats (benthiques et pélagiques) conservés (D1).
- ▶ Espèces non indigènes, introduites par le biais des activités humaines, contenues (D2).
- ▶ Stocks des espèces (poissons et crustacés) exploitées en bonne santé (D3).
- ▶ Éléments du réseau trophique marin abondants et diversifiés (D4).
- ▶ Eutrophisation réduite (D5).
- ▶ Intégrité des fonds marins préservée (D6).
- ▶ Conditions hydrographiques non modifiées (D7).
- ▶ Contaminants dans le milieu sans effet néfaste sur les écosystèmes (D8).
- ▶ Contaminants dans les produits destinés à la consommation sans impact sanitaire (D9).
- ▶ Déchets marins ne provoquant pas de dommages (D10).
- ▶ Introduction d'énergie (source sonore sous-marine incluse) marine non nuisible (D11).

2.1.2.1 Les pressions potentielles exercées par l'aquaculture de manière générale

Les tableaux suivants listent les pressions que peut exercer l'ensemble des activités conchylicoles (filières conchylicoles, filières à algues, cultures ostréicoles sur tables...) sur l'environnement. Les pressions présentées sont celles relatives à la DCSMM ainsi que leurs correspondances avec les pressions définies par l'UMS PatriNat¹³ pour l'évaluation de la sensibilité des habitats, et leurs définitions.

¹² Directive 2008/56/CE du Parlement Européen et du Conseil du 17 juin 2008 établissant un cadre d'action communautaire dans le domaine de la politique pour le milieu marin modifiée par la directive 2017/845/UE du 17 mai 2017.

¹³ L'Unité mixte de service PatriNat (Patrimoine Naturel), est un centre de données et d'expertise sur la Nature. Elle assure des missions d'expertise et de gestion des connaissances pour ses trois tutelles, que sont l'Office français de la biodiversité (OFB), le Muséum national d'Histoire naturelle (MNHN), et le Centre national de la recherche scientifique (CNRS).

Pressions physiques

Thème DCSMM (Annexe III, tableau 2)	Catégories de pressions DCSMM (Annexe III, tableau 2)	Correspondance	Pressions UMS Patrinat	Définitions UMS Patrinat
Physique	Perte physique (due à une modification permanente du substrat ou de la morphologie des fonds marins ou à l'extraction de substrat) (D6 et D7)	>	Perte d'un habitat (M1)	Perte physique permanente d'un habitat marin existant au profit d'un habitat terrestre ou dulcicole.
		>	Changement d'habitat (pour un autre type de fond marin) (M2)	Perte permanente du type d'habitat marin d'origine et création d'un habitat marin différent par modification du type de substrat (addition/exposition permanente de matériel de nature différente de celle qui compose le substrat d'origine) ou par modification de l'étagement. Dans le cas des habitats de substrats meubles, la modification du type de substrat est définie comme le changement d'une classe dans le diagramme modifié de Folk. Cette pression inclut la modification vers un substrat artificiel.
		>	Extraction de substrat (M3)	Suppression de substrat, y compris des éléments biogéniques, qui expose du substrat de même nature que le substrat d'origine ou bien qui expose temporairement du substrat de nature différente mais qui permettra la recolonisation par les communautés d'origine.
	Perturbations physiques (temporaires ou réversibles) des fonds marins (D6 et D7)	>	Tassement (M4)	Compression verticale du substrat et écrasement des espèces vivant sur le fond.
		>	Abrasion superficielle (M5)	Frottement limité à la surface du fond et pression sur l'épifaune et l'épiflore. Perturbation pour laquelle la perte de substrat est limitée ou nulle.
		>	Abrasion peu profonde (M6)	Pénétration du fond jusqu'à 5 cm de profondeur et pression sur les espèces vivant dans les 5 premiers cm du substrat (meuble) ou décapage des substrats durs. Perturbation pour laquelle la perte de substrat est limitée ou nulle.
		>	Abrasion profonde (M7)	Pénétration du fond à une profondeur supérieure à 5 cm et pression sur les espèces vivant dans le substrat (meuble) ou décapage des substrats durs. Perturbation pour laquelle la perte de substrat est limitée ou nulle.
		>	Remaniement (M8)	Déplacement et réarrangement du substrat sans perte de matière. Cette pression ne concerne pas les substrats rocheux.
		>	Dépôt faible de matériel (M9)	Addition de 5 cm maximum de matériel sur le fond. Cette pression inclut l'apport de matériel de même nature que le substrat d'origine ; ou l'apport de matériel de nature différente si les caractéristiques de l'habitat en termes d'hydrodynamisme permettent d'éliminer le dépôt dans un délai court.

Tableau 26 : catégories de pressions physiques et leurs définitions (Coz et al, 2020) (2/2)

Les colonnes de gauche (en vert) correspondent aux intitulés présents dans l'annexe III révisée de la DCSMM. Les deux colonnes de droite correspondent à des travaux de l'UMS Patrinat dont seule la partie relative aux pressions physiques est publiée (La Rivière et al. 2015). De ce fait, les parties grisées sont en cours de validation et peuvent être amenées à évoluer. Les codes entre parenthèses dans la 2^{de} colonne (catégories de pressions) font référence aux descripteurs qualitatifs d'état ou de pression. Les codes dans la 3^e colonne correspondent à la classification des pressions de l'UMS Patrinat au moment de la publication de ce document. Pour les correspondances : « > » la catégorie de pressions DCSMM englobe la pression de l'UMS Patrinat ; « = » la catégorie de pression DCSMM et la pression de l'UMS Patrinat sont équivalentes

Physique (suite)	Perturbations physiques (temporaires ou réversibles) des fonds marins (D6 et D7) (suite)	>	Dépôt important de matériel (M10)	Addition de plus de 5 cm de matériel sur le fond. Cette pression inclut l'apport de matériel de même nature que le substrat d'origine ; ou l'apport de matériel de nature différente si les caractéristiques de l'habitat en termes d'hydrodynamisme permettent d'éliminer le dépôt dans un délai court.
	Modification des conditions hydrologiques (D6 et D7)	>	Modification des conditions hydrodynamiques (M11)	Changement intervenant dans le régime des marées ou dans l'action du courant et des vagues d'une durée inférieure à un an.
		>	Modification de la charge en particules (M12)	Augmentation de la charge en sédiment ou matière organique (particulaire ou dissoute) de l'eau provoquant une modification de sa clarté et/ou un colmatage des organismes filtreurs, d'une durée inférieure à 1 an.
		>	Modification de la salinité (P6)	Augmentation ou diminution de la salinité locale de l'eau entraînant un changement d'une catégorie de salinité telle que définie par Hiscock et al. (1996) OU Augmentation ou réduction de la salinité locale de l'eau hors de la fourchette normale de salinité du biotope / de l'habitat considéré, pendant un an.
		>	Modification du pH (P7)	Réduction locale du pH de l'eau
		>	Modification de la température (P5)	Augmentation ou diminution/réduction locale de la température de l'eau.

Tableau 27 : catégories de pressions physiques et leurs définitions (coz et al, 2020) (2/2)

Les colonnes de gauche (en vert) correspondent aux intitulés présents dans l'annexe III révisée de la DCSMM. Les deux colonnes de droite correspondent à des travaux de l'UMS Patrinat dont seule la partie relative aux pressions physiques est publiée (La Rivière et al. 2015). De ce fait, les parties grisées sont en cours de validation et peuvent être amenées à évoluer. Les codes entre parenthèses dans la 2^{de} colonne (catégories de pressions) font référence aux descripteurs qualitatifs d'état ou de pression. Les codes dans la 3^e colonne correspondent à la classification des pressions de l'UMS Patrinat au moment de la publication de ce document. Pour les correspondances : « > » la catégorie de pressions DCSMM englobe la pression de l'UMS Patrinat ; « = » la catégorie de pression DCSMM et la pression de l'UMS Patrinat sont équivalentes

Substances, déchets et énergie

Thème DCSMM (Annexe III, tableau 2)	Catégories de pressions DCSMM (Annexe III, tableau 2)	Correspondance	Pressions UMS Patrinat	Définitions UMS Patrinat
Substances, déchets et énergie	Apports de sons anthropiques (impulsionnels, continus) (D11)	=	Emissions sonores (et vibrations) (P8)	Augmentation du niveau sonore au-dessus des niveaux naturels de bruit de fond.
	Apports d'autres formes d'énergie (y compris champs électromagnétiques, lumière et chaleur) (D11)	>	Champs électromagnétiques (P9)	Modification des champs électromagnétiques.
		>	Modification de la température (P5)	Cf. ci-dessus dans "Modifications des conditions hydrologiques"
		>	Diminution de la lumière naturelle (P11)	Diminution de la lumière naturelle incidente, causée par des sources anthropiques (pontons flottants par exemple).
		>	Introduction de lumière artificielle (P10)	Augmentation de la quantité de lumière incidente par des moyens humains.
Apports de substances dangereuses (substances synthétiques, substances non synthétiques, radionucléides) – sources diffuses, sources ponctuelles, dépôts atmosphériques, phénomènes aigus (D8 et D9)	>	Contamination par les radionucléides (C4)	Introduction de radionucléides augmentant le débit de dose des organismes benthiques au-dessus du seuil de protection radiologique de 10 µGy/h en incrément du bruit de fond naturel.	

Tableau 28 : catégories de pressions « substances, déchets et énergies » et leurs définitions (coz et al, 2020) (1/2)

Les colonnes de gauche (en vert) correspondent aux intitulés présents dans l'annexe III révisée de la DCSMM. Les deux colonnes de droite correspondent à des travaux de l'UMS Patrinat dont seule la partie relative aux pressions physiques est publiée (La Rivière et al. 2015). De ce fait, les parties grisées sont en cours de validation et peuvent être amenées à évoluer. Les codes entre parenthèses dans la 2nde colonne (catégories de pressions) font référence aux descripteurs qualitatifs d'état ou de pression. Les codes dans la 3e colonne correspondent à la classification des pressions de l'UMS Patrinat au moment de la publication de ce document. Pour les correspondances : « > » la catégorie de pressions DCSMM englobe la pression de l'UMS Patrinat ; « = » la catégorie de pression DCSMM et la pression de l'UMS Patrinat sont équivalentes

Thème DCSMM (Annexe III, tableau 2)	Catégories de pressions DCSMM (Annexe III, tableau 2)	Correspondance	Pressions UMS Patrinat	Définitions UMS Patrinat
Substances, déchets et énergie (suite)	Apports de substances dangereuses (substances synthétiques, substances non synthétiques, radionucléides) – sources diffuses, sources ponctuelles, dépôts atmosphériques, phénomènes aigus (D8 et D9) (suite)	>	Contamination par des éléments traces métalliques (ETM), métalloïdes et organo-métaux (C1)	Dépassement des seuils de concentration d'un ou plusieurs éléments traces métalliques, métalloïdes et/ou organo-métaux dans les compartiments pertinents (eau, biote ou sédiment), au-delà desquels il y a une probabilité non-nulle d'observer un effet toxique pour l'habitat.
		>	Contamination par hydrocarbures et HAP (C2)	Dépassement des seuils de concentration d'un ou plusieurs hydrocarbures et HAP dans les compartiments pertinents (eau, biote ou sédiment), au-delà desquels il y a une probabilité non-nulle d'observer un effet toxique pour l'habitat.
		>	Contamination par composés synthétiques (C3)	Dépassement des seuils de concentration d'un ou plusieurs composés synthétiques dans les compartiments pertinents (eau, biote ou sédiment), au-delà desquels il y a une probabilité non-nulle d'observer un effet toxique pour l'habitat.
		>	Introduction de substance à caractère visqueux (C5)	Recouvrement d'espèces ou d'habitats par des substances visqueuses (généralement hydrophobes), comme les huiles, les paraffines ou les hydrocarbures.
	Apports de nutriments – sources diffuses, sources ponctuelles, dépôts atmosphériques (D5)	>	Modification des apports en nutriments (C6)	Dépassement des concentrations en un ou plusieurs nutriments par rapport aux concentrations de référence, et/ou déséquilibre des rapports molaires en nutriments (azote, phosphore, silice, fer...). Les concentrations de référence sont définies selon les seuils entre Moyen état et Bon état au sens de la DCE ou de la DCSMM.
	Apports de matières organiques – sources diffuses et sources ponctuelles (D5)	>	Modification des apports en matériel organiques (C7)	Modification de la concentration en matière organique de l'eau par rapport aux concentrations caractérisant l'habitat.
	Apports d'eau – sources ponctuelles (saumure, par exemple)	>	Modification de la salinité (P6)	Cf. ci-dessus dans "Modifications des conditions hydrologiques"
		>	Modification du pH (P7)	Cf. ci-dessus dans "Modifications des conditions hydrologiques"
	Apports de déchets (déchets solides, y compris les déchets microscopiques) (D10)	=	Déchets solides (P4)	Apport d'objets manufacturés ou transformés (non-naturels) (par exemple : plastiques, métaux, engins de pêche abandonnés, bois, cordes, etc.) et leurs composés de dégradation (par exemple : microplastiques).
			Désoxygénation (C8)	Réduction de la concentration en oxygène dissous de l'eau en deçà de 2 mg/l pendant plusieurs jours.

Tableau 29 : catégories de pressions « substances, déchets et énergies » et leurs définitions (coz et al, 2020) (2/2)

Les colonnes de gauche (en vert) correspondent aux intitulés présents dans l'annexe III révisée de la DCSMM. Les deux colonnes de droite correspondent à des travaux de l'UMS Patrinat dont seule la partie relative aux pressions physiques est publiée (La Rivière et al. 2015). De ce fait, les parties grisées sont en cours de validation et peuvent être amenées à évoluer. Les codes entre parenthèses dans la 2^{de} colonne (catégories de pressions) font référence aux descripteurs qualitatifs d'état ou de pression. Les codes dans la 3^e colonne correspondent à la classification des pressions de l'UMS Patrinat au moment de la publication de ce document. Pour les correspondances : « > » la catégorie de pressions DCSMM englobe la pression de l'UMS Patrinat ; « = » la catégorie de pression DCSMM et la pression de l'UMS Patrinat sont équivalentes

Pressions biologiques

Thème DCSMM (Annexe III, tableau 2)	Catégories de pressions DCSMM (Annexe III, tableau 2)	Correspondance	Pressions UMS Patrinat	Définitions UMS Patrinat
Biologique	Introduction d'espèces génétiquement modifiées et transfert ou translocation d'espèces indigènes	=	Transfert d'individus génétiquement différents d'espèces indigènes (B1)	Transfert/déplacement d'une ou plusieurs espèces indigènes et/ou introduction de populations d'espèces indigènes génétiquement modifiées ou génétiquement différents, hors de leur zone géographique.
	Introduction ou propagation d'espèces non indigènes (D2)	=	Introduction ou propagation d'espèces non-indigènes (B2)	Introduction directe ou indirecte d'une ou plusieurs espèces non-indigènes pouvant entrer en compétition avec les espèces indigènes OU il existe un potentiel important d'introduction d'espèce non-indigène.
Biologique (suite)	Introduction d'agents pathogènes microbiens	=	Introduction de pathogènes (B3)	Introduction de pathogènes microbiens (bactéries, fungi, virus, protozoaires) ou de métazoaires vecteurs de maladies dans une zone dans laquelle ils n'étaient pas présents naturellement.
	Disparition ou altération des communautés biologiques naturelles due à l'élevage d'espèces animales ou à la culture d'espèces végétales	=	Appauvrissement génétique de populations naturelles (B7)	Diminution et/ou augmentation de la représentation de certains allèles d'une ou plusieurs populations naturelles. Ou Modification des équilibres alléliques et génotypiques d'une ou plusieurs populations naturelles.
	Prélèvement d'espèces sauvages ou mortalité/ Blessures infligées à de telles espèces, y compris les espèces ciblées et les espèces non ciblées (par la pêche commerciale et récréative et d'autres activités) (D3)	>	Prélèvement d'espèces cibles (B5)	Prélèvement d'espèces ciblées par une activité récréative ou commerciale, amateur ou professionnelle.
		>	Prélèvement d'espèces non-cibles (B6)	Prélèvement d'espèces benthiques non ciblées par une activité de récolte récréative ou commerciale, amateur ou professionnelle (ciblant une autre espèce).
		>	Mort ou blessure par collision /interaction (P2)	Blessure ou mortalité des espèces par collision avec des structures statiques ou mobiles.
	Perturbation des espèces (aires de reproduction, de repos et d'alimentation, par exemple) due à la présence humaine	>	Obstacle au mouvement (P1)	Obstruction physique partielle ou temporaire aux déplacements des espèces benthiques et pélagiques, qu'ils soient locaux ou à large échelle (migration).
>		Dérangement visuel d'espèces (P3)	Dérangement visuel des espèces pouvant entraîner une perturbation de leur cycle de vie (reproduction, nourrissage, repos...).	

Tableau 30 : catégories de pressions biologiques et leurs définitions (coz et al, 2020) (2/2)

Les colonnes de gauche (en vert) correspondent aux intitulés présents dans l'annexe III révisée de la DCSMM. Les deux colonnes de droite correspondent à des travaux de l'UMS Patrinat dont seule la partie relative aux pressions physiques est publiée (La Rivière et al. 2015). De ce fait, les parties grisées sont en cours de validation et peuvent être amenées à évoluer. Les codes entre parenthèses dans la 2nde colonne (catégories de pressions) font référence aux descripteurs qualitatifs d'état ou de pression. Les codes dans la 3e colonne correspondent à la classification des pressions de l'UMS Patrinat au moment de la publication de ce document. Pour les correspondances : « > » la catégorie de pressions DCSMM englobe la pression de l'UMS Patrinat ; « = » la catégorie de pression DCSMM et la pression de l'UMS Patrinat sont équivalentes

2.1.2.2 *Les pressions potentielles exercées pour chaque type d'aquaculture*

Le référentiel propose ensuite une synthèse des pressions potentielles en fonction du type d'aquaculture.

Activité/pratique commune	Phase	Perte physique (due à une modification permanente du substrat ou de la morphologie des fonds marins ou à l'extraction de substrat)		Perturbations physiques (temporaires ou réversibles) des fonds marins								Modification des conditions hydrologiques		
		Perte d'un habitat (M1)	Changement d'habitat (pour un autre type de fond marin) (M2)	Extraction de substrat (M3)	Tassement (M4)	Abrasion superficielle (M5)	Abrasion peu profonde (M6)	Abrasion profonde (M7)	Remaniement (M8)	Dépôt faible de matériel (M9)	Dépôt important de matériel (M10)	Modification des conditions hydrodynamiques (M11)	Modification de la charge en particules (M12)	
Aquaculture - marine, y compris les infrastructures	Installation / Enlèvement													
Algoculture en bassins	Fonctionnement	–		–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Algoculture sur filières	Fonctionnement	–		–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Aquaculture en bassins (in)submersibles	Fonctionnement	–		–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Conchyliculture au sol	Fonctionnement	–		–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Conchyliculture en lagunes méditerranéennes	Fonctionnement	–		–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Conchyliculture sur filières	Fonctionnement	–		–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Mytiliculture intertidale sur bouchots	Fonctionnement	–		–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Ostréiculture intertidale surélevée	Fonctionnement	–		–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Pisciculture en bassins (circuit ouvert ou fermé)	Fonctionnement	–		–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Pisciculture en cages en mer ou en lagunes côtières	Fonctionnement	–		–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–

Tableau 31 : Pressions physiques potentielles en fonction du type d'aquaculture considéré. Cases gris clair : pressions négatives de faibles amplitudes ; cases gris foncé : pressions négatives d'amplitudes modérées à fortes ; cases gris très clair hachurées : pressions favorables pouvant générer des effets positifs (coz et al, 2020)

Activité/pratique commune	Phase	Apports d'autres formes d'énergie (y compris champs électromagnétiques, lumière et chaleur)				Apports de substances dangereuses (substances synthétiques, substances non synthétiques, radionucléides) – sources diffuses, sources ponctuelles, dépôts atmosphériques, phénomènes aigus					
		Champs électromagnétiques (P9)	Diminution de la lumière naturelle (P11)	Introduction de lumière artificielle (P10)	Modification de la température (P5)	Contamination par les radionucléides (C4)	Contamination par des éléments traces métalliques (ETM), métalloïdes et organo-métaux (C1)	Contamination par hydrocarbures et HAP (C2)	Contamination par composés synthétiques (C3)	Introduction de substance à caractère visqueux (C5)	
Aquaculture - marine, y compris les infrastructures	Installation / Enlèvement	–	■	■	–	–	■	■	–	–	
Algoculture en bassins	Fonctionnement	–	–	■	■	–	–	–	–	–	
Algoculture sur filières	Fonctionnement	–	■	■	■	–	■	■	–	■	
Aquaculture en bassins (in)submersibles	Fonctionnement	–	–	■	■	–	■	■	–	■	
Conchyliculture au sol	Fonctionnement	–	■	■	■	–	■	■	–	■	
Conchyliculture en lagunes méditerranéennes	Fonctionnement	–	■	■	■	–	■	■	–	■	
Conchyliculture sur filières	Fonctionnement	–	■	■	■	–	■	■	–	■	
Mytiliculture intertidale sur bouchots	Fonctionnement	–	■	■	■	–	■	■	–	■	
Ostréiculture intertidale surélevée	Fonctionnement	–	■	■	■	–	■	■	–	■	
Pisciculture en bassins (circuit ouvert ou fermé)	Fonctionnement	–	–	■	■	–	■	■	–	■	
Pisciculture en cages en mer ou en lagunes côtières	Fonctionnement	–	■	■	■	–	■	■	–	■	

Tableau 32 : Pressions « substances, déchets et énergie » potentielles en fonction du type d'aquaculture considéré. Cases gris clair : pressions négatives de faibles amplitudes ; cases gris foncé : pressions négatives d'amplitudes modérées à fortes ; cases gris très clair hachurées : pressions favorables pouvant générer des effets positifs (coz et al, 2020)

Activité/pratique commune	Phase	Apports de sons anthropiques (impulsionnels, continus) (P8)		Apports de nutriments – sources diffuses, sources ponctuelles, dépôts atmosphériques (C6)		Apports de matières organiques – sources diffuses et sources ponctuelles (C7)		Apports d'eau – sources ponctuelles (saumure, par exemple) (P6)		Apports de déchets (déchets solides, y compris les déchets microscopiques) (P4)		Désoxygénation (C8)	
								Modification de la salinité (P6)	Modification du pH (P7)				
Aquaculture - marine, y compris les infrastructures	Installation / Enlèvement							–	–				
Algoculture en bassins	Fonctionnement								–				
Algoculture sur filières	Fonctionnement							–	–				
Aquaculture en bassins (in)submersibles	Fonctionnement								–				
Conchyliculture au sol	Fonctionnement							–	–				
Conchyliculture en lagunes méditerranéennes	Fonctionnement							–	–				
Conchyliculture sur filières	Fonctionnement							–	–				
Mytiliculture intertidale sur bouchots	Fonctionnement							–	–				
Ostréiculture intertidale surélevée	Fonctionnement							–	–				
Pisciculture en bassins (circuit ouvert ou fermé)	Fonctionnement								–				
Pisciculture en cages en mer ou en lagunes côtières	Fonctionnement							–	–				

Tableau 33 : Pressions « substances, déchets et énergie » potentielles en fonction du type d'aquaculture considéré. Cases gris clair : pressions négatives de faibles amplitudes ; cases gris foncé : pressions négatives d'amplitudes modérées à fortes ; cases gris très clair hachurées : pressions favorables pouvant générer des effets positifs (Coz et al, 2020)

		Introduction d'espèces génétiquement modifiées et transfert ou translocation d'espèces indigènes	Introduction ou propagation d'espèces non indigènes	Introduction d'agents pathogènes microbiens	Disparition ou altération des communautés biologiques naturelles due à l'élevage d'espèces animales ou à la culture d'espèces végétales	Prélèvement d'espèces sauvages ou mortalité/blessures infligées à de telles espèces, y compris les espèces ciblées et les espèces non ciblées (par la pêche commerciale et récréative et d'autres activités)			Perturbation des espèces (aires de reproduction, de repos et d'alimentation, par exemple) due à la présence humaine	
Activité/pratique commune	Phase	Transfert d'individus génétiquement différents d'espèces indigènes (B1)	Introduction ou propagation d'espèces non-indigènes (B2)	Introduction de pathogènes (B3)	Appauvrissement génétique de populations naturelles (B7)	Prélèvement d'espèces cibles (B5)	Prélèvement d'espèces non-cibles (B6)	Mort ou blessure par collision/interaction (P2)	Obstacle au mouvement (P1)	Dérangement visuel d'espèces (P3)
Aquaculture - marine, y compris les infrastructures	Installation / Enlèvement	-	-	-	-	-	-		-	
Algoculture en bassins	Fonctionnement					-	-	-	-	
Algoculture sur filières	Fonctionnement					-	-			
Aquaculture en bassins (in)submersibles	Fonctionnement					-	-		-	
Conchyliculture au sol	Fonctionnement					-			-	
Conchyliculture en lagunes méditerranéennes	Fonctionnement					-	-			
Conchyliculture sur filières	Fonctionnement						-			
Mytiliculture intertidale sur bouchots	Fonctionnement						-			
Ostréiculture intertidale surélevée	Fonctionnement						-			
Pisciculture en bassins (circuit ouvert ou fermé)	Fonctionnement					-	-		-	
Pisciculture en cages en mer ou en lagunes côtières	Fonctionnement					-	-		-	

Tableau 34 : Pressions biologiques potentielles en fonction du type d'aquaculture considéré. Cases gris clair : pressions négatives de faibles amplitudes ; cases gris foncé : pressions négatives d'amplitudes modérées à fortes ; cases gris très clair hachurées : pressions favorables pouvant générer des effets positifs (coz et al, 2020)

2.2 Les incidences du démantèlement des pieux de bouchots

Pour rappel, 39 971 pieux seront arrachés ce qui représenterait une baisse de 42% du nombre de pieux. En zone intertidale subsisteraient ainsi 54 529 pieux contre 89 800 pieux initialement.

Les pieux seront arrachés via la grue du bateau. Les moyens utilisés sont donc ceux usuellement mis en œuvre sur la zone, à savoir des navires mytilicoles équipés d'une grue. Notons que les opérations d'arrachage et d'installation de nouveau pieux sont courantes lors du remplacement des pieux usagés. Précisons également que les pieux seront arrachés dans leur totalité et qu'aucun moignon ne sera laissé sur place (pas d'utilisation de tronçonneuse). De ce fait l'analyse des incidences relatives à l'arrachage des pieux s'attache principalement à évaluer les effets de la diminution de la production mytilicole ; les effets liés à l'arrachage des pieux étant très limités en ampleur et en temporalité.

Le « *Référentiel pour la prise en compte des activités de cultures marines dans la préservation de l'environnement marin* » de l'OFB propose un schéma récapitulatif des impacts potentiels sur l'environnement de la mytiliculture sur bouchots.

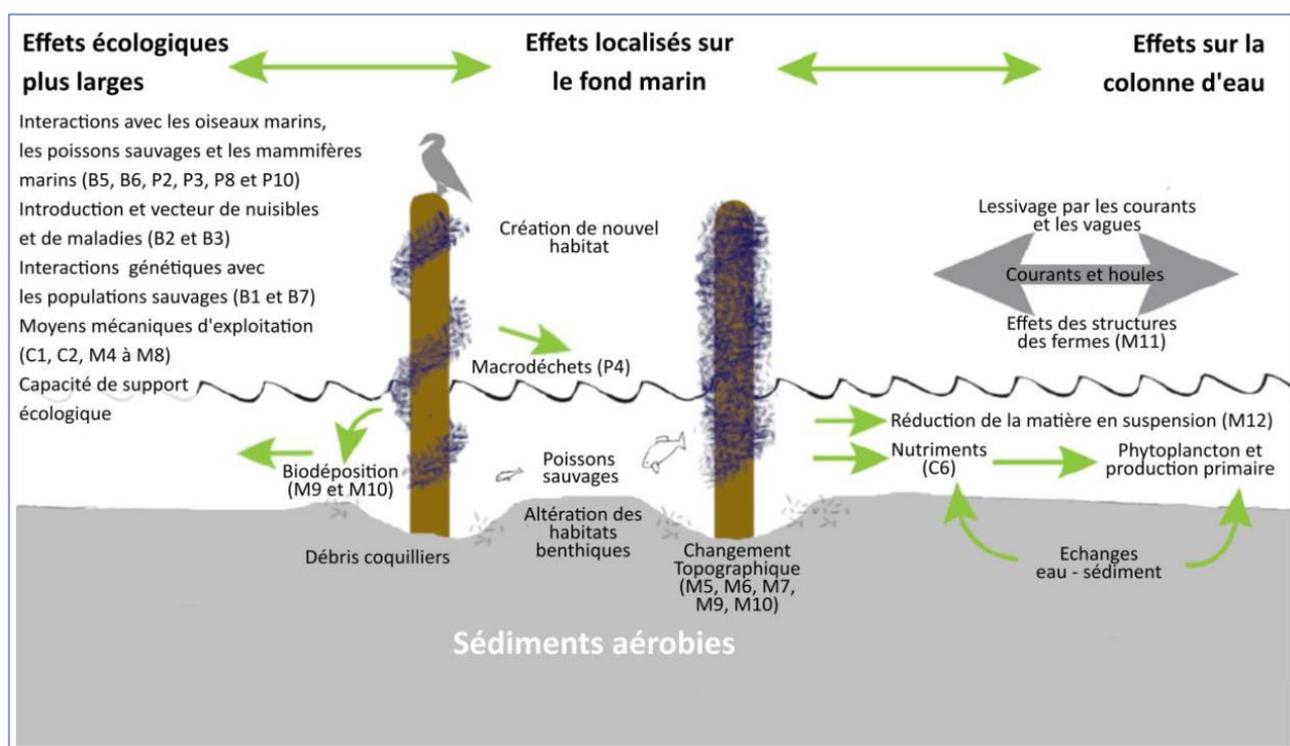


Figure 42 : Schéma récapitulatif des impacts potentiels de la mytiliculture sur bouchots (coz et al, 2020)

L'analyse des incidences détaillées ci-après s'inspire donc du référentiel de l'OFB tout en prenant en compte les spécificités locales. Notons que globalement l'arrachage de 42 % des pieux va limiter les pressions que peut exercer cette activité sur l'environnement. Les incidences de la suppression des bouchots et de la réduction de l'activité sont développées ci-après.

2.2.1 Les incidences sur le milieu physique

2.2.1.1 Incidences sur les conditions océanographiques

La présence de pieux de bouchots engendre une modification des conditions hydrodynamiques. D'après le référentiel de l'OFB, ils peuvent modifier l'orientation des courants et réduire par un facteur trois leurs vitesses ainsi que la hauteur de la houle de plus de 50 % (Sornin 1982 in coz et al, 2020).

L'arrachage des pieux de bouchots va donc limiter la pression « Modification des conditions hydrodynamiques (M11) ».

L'incidence de l'arrachage des pieux, sur les conditions océanographiques, est donc positive.

2.2.1.2 Les incidences sur la sédimentologie

La modification des conditions hydrodynamiques (pression M11) » provoquée par la présence des pieux peut augmenter la sédimentation à proximité des élevages et provoquer au pied des pieux de l'érosion à cause des turbulences associées qui rend le sédiment plus grossier (Grant 2010 ; Grant et al. 2012 in coz et al, 2020) entraînant une « Abrasion de superficielle à profonde (M5 à M7) » ainsi qu'un « Remaniement (M8) ».

En ce qui concerne la sédimentation, il semble que la présence actuelle des pieux n'occasionne pas de sur-sédimentation. En effet l'étude réalisée par le bureau d'études IDRA Bio & Littoral en 2020 ne laisse pas apparaître de différence sur la nature des sédiments entre les stations témoins (hors zone de bouchot) et les stations situées à l'intérieure de la zone de production.

En ce qui concerne les pressions liées aux turbulences au niveau des pieux, celles-ci sont très limitées.

L'incidence de l'arrachage des pieux, sur la sédimentologie, sera donc positive, mais peu perceptible.

2.2.1.3 Les incidences sur la qualité des sédiments

L'exploitation de moules sur bouchots peut générer un « Des apports en nutriments (C6) » et « Des apports en matériel organique (C7) ». Pour les modifications des concentrations en particules, nutriments et matériel organique, celles-ci peuvent augmenter à cause des rejets provenant des organismes élevés (fèces ; pseudo-fèces, urée, coquilles) (coz et al, 2020).

L'étude réalisée, dans le cadre de ce projet par le bureau d'études IDRA Bio & Littoral en 2020 a montré que globalement, les stations situées en zone de production ne présentent pas de tendance spécifique à l'augmentation en matière organique relativement aux stations témoins.

La baisse de production mytilicole au niveau des bouchots va forcément limiter l'apport en matière organique toutefois cette diminution sera très limitée et non perceptible. L'incidence de l'arrachage des pieux, sur la qualité des sédiments, sera donc positive, mais peu perceptible.

2.2.1.4 Les incidences sur la qualité de l'eau

Les composés chimiques potentiellement émis par la mytiliculture sur bouchots se limitent à ceux issus des navires d'exploitation, de leurs engins de levage et des tracteurs (e.g. gasoil, huile, antifouling). Ils peuvent concerner trois types de pressions : « Contamination par des éléments traces métalliques (ETM), métalloïdes et organo-métaux (C1) » ; « Contamination par hydrocarbures et HAP (C2) » ; et « Introduction de substance à caractère visqueux (C5) » (coz et al, 2020).

Compte tenu du caractère plus ou moins diffus de ces pollutions en fonction des propriétés physico-chimiques du milieu et du composé considéré, les interactions potentielles concernent la totalité des composantes de l'écosystème (habitats, faune et flore). Au vu du nombre de composés existants (métaux lourds, hydrocarbures, etc.) et des multiples processus biologiques, physiques et chimiques en jeu (bioaccumulation, détoxification, absorption, adsorption, photodégradation, oxydo-réduction, etc.), il est délicat de tirer une conclusion synthétique.

L'arrachage de 42% des pieux de bouchots va générer une moindre présence des navires sur la zone (hormis pour la phase d'arrachage en elle-même) ; les pressions relatives à leur présence seront donc limitées. Toutefois comme le précise le référentiel, ces incidences sont difficilement quantifiables.

La baisse de l'activité au niveau des bouchots va limiter la présence des engins et donc les pressions associées. L'incidence de l'arrachage des pieux, sur la qualité de l'eau sera, positive, mais peu perceptible.

2.2.2 Les incidences sur le milieu biologique

2.2.2.1 Les incidences sur les habitats et les peuplements benthiques

Comme évoqué précédemment la présence de pieux peut potentiellement modifier la nature et la qualité des fonds (dépôt de particules, augmentation de la matière organique...). Ces modifications de substrat peut faire évoluer la composition des peuplements benthiques.

L'étude réalisée par IDRA Bio & Littoral en 2020 a permis montrer qu'il n'y avait pas différence entre la composition des peuplements benthiques des stations situées à l'extérieur ou à l'intérieur de la zone de production des bouchots. De ce fait il semble que l'exploitation des bouchots n'a pas modifié les peuplements de la zone.

L'arrachage des pieux et la baisse de l'activité au niveau des bouchots auront donc un effet limité sur les peuplements benthiques ; l'incidence peut être qualifiée de positive, mais ne sera pas perceptible.

2.2.2.2 Les incidences sur la ressource halieutique

L'analyse de l'état initial a montré que la zone d'étude constitue, du fait de ces caractéristiques (faible profondeur, proximité de la côte, fonds meubles à dominantes vaseuses), une de nourricerie pour de nombreuses espèces et particulièrement pour les poissons plats. Elle est également située au sein d'un large secteur constituant une zone de fraie pour la seiche.

Le référentiel de l'OFB précise que « les navires d'exploitation sont susceptibles de participer à la pression « Mort ou blessure par collision / interaction (P2) », mais cela demeure anecdotique. En fonction de la hauteur d'eau, sur les substrats les plus meubles, les navires peuvent aussi engendrer avec leurs hélices une « Abrasion de superficielle à profonde (M5 à M7) » ainsi qu'un « Remaniement (M8) ». Les tracteurs (ou équivalents amphibies) sont en mesure de provoquer un « Tassement (M4) » du substrat au même titre que les plates quand elles sont échouées à marée basse.

L'activité peut également provoquer du dérangement qui peut se traduire selon trois catégories de pression : les « Emissions sonores (et vibrations) (P8) », « Introduction de lumière artificielle (P10) ».

Hormis pour la phase d'arrachage à proprement parlé, la suppression de 42 % des pieux va limiter les interactions avec les poissons et la ressource halieutique et vraisemblablement diminuer les perturbations pour les juvéniles de poissons plats ou pour les seiches venant frayer dans ce secteur.

La suppression de 42 % des pieux de bouchots va limiter les incidences sur la ressource halieutique. Les incidences sont donc positives.

2.2.2.3 Les incidences sur les mammifères marins

La zone des bouchots est peu fréquentée par les mammifères marins. Les interactions des bouchots avec les mammifères marins proviennent du dérangement : Émissions sonores (et vibrations) (P8) », « Introduction de lumière artificielle (P10) » et le « Dérangement visuel d'espèces (P3). Les phoques sont particulièrement sensibles au dérangement visuel sur leurs zones de repos et de reproduction (Coz et al, 2020). Toutefois comme le précise le référentiel, compte tenu de l'implantation des bouchots sur le milieu intertidal, il existe un risque d'interaction entre cette activité et les phoques.

L'incidence de la suppression des pieux sur les mammifères marins sera positive, mais sera peu perceptible.

2.2.2.4 Les incidences sur l'avifaune

La Planche 17 montre que la zone des bouchots peut constituer un secteur d'alimentation et de repos pour les oiseaux marins et côtiers.

Le référentiel de l'IFB précise que « les oiseaux « Echassiers », « Herbivores », « Marins de surface » et « Plongeurs benthiques » peuvent aussi être exposés aux trois pressions relatives au dérangement (P3, 8 et 10). Ces premiers sont les plus exposés quand le travail des exploitants est effectué à marée basse sur un estran découvert sur ou à proximité de leur zone d'alimentation (Coz et al, 2020).

La réduction de la production mytilicole au niveau des bouchots va limiter les pressions sur l'avifaune ; l'incidence sera positive.

2.2.3 Les incidences sur les activités socio-économiques et les usages

2.2.3.1 Les incidences sur la pêche professionnelle

La suppression des pieux de bouchots va libérer un espace maritime, toutefois la zone intertidale est rassemblement peut pratiquée.

La libération de l'espace peut être considérée comme une incidence positive.

2.2.3.2 Les incidences sur la navigation

De la même manière que pour la pêche professionnelle, la suppression des bouchots va libérer de l'espace pour la navigation.

La libération de l'espace peut être considérée comme une incidence positive.

2.2.4 Synthèse des incidences liés à l'arrachage des pieux et à la réduction de la production

Le tableau suivant synthétise les incidences liées à l'arrachage des pieux et à la réduction de la production mytilicole au niveau des bouchots.

Compartiment	Typologie de l'Incidence	Définition de l'incidence
Milieu physique		
Conditions océanographiques	Rétablissement partiel des conditions océanographiques (courants principalement)	Directe – permanente - positive
Sédimentologie	Sédimentation plus limitée même si celle-ci semble être déjà faible	Directe – permanente - positive
Qualité des sédiments	Limitation des apports en nutriments et en matière organique	Directe – permanente - positive
Qualité de l'eau	Limitation des interventions des navires et des pressions associées	Directe – permanente - positive
Milieu biologique		
Peuplements benthiques	Limitation des apports en nutriments et en matière organique, mais peu d'évolution attendue sur les peuplements benthiques	Directe – permanente - positive
Ressource halieutique	Limitation des perturbations de la ressource halieutique	Directe – permanente - positive
Les mammifères marins	Limitation des perturbations, mais présence limitée de mammifères marins au niveau de la zone de projet des bouchots	Directe – permanente - positive
L'avifaune	Limitation des perturbations	Directe – permanente - positive
Les activités socio-économiques et les usages		
Pêche professionnelle	Libération de l'espace	Directe – permanente - positive
Navigation	Libération de l'espace	Directe – permanente - positive

Tableau 35 : Synthèse des incidences de la suppression des bouchots

Comme le montre le tableau ci-dessus, l'arrachage de 42 % des pieux de bouchots aura des incidences positives sur certaines composantes de l'environnement notamment sur la ressource halieutique et l'avifaune.

La suppression des pieux libérera également de l'espace pour d'autres activités (pêche, navigation).

Notons également que l'incidence relevant du paysage peut être identifiée ; celle-ci peut être considérée comme positive ou négative selon les points de vue.

2.3 Les incidences de l'installation et l'exploitation des filières

Pour rappel, le projet d'extension de la concession de la filière mytilicole de la baie d'Yves consiste en l'installation de 60 filières de 100 m de long implantées dans la partie ouest de la concession actuelle. Les filières mytilicoles couvrent actuellement une surface de 174 ha, la concession serait ainsi agrandie d'environ 80 ha.

Le « *Référentiel pour la prise en compte des activités de cultures marines dans la préservation de l'environnement marin* » de l'OFB propose un schéma récapitulatif des impacts potentiels sur l'environnement de la mytiliculture sur filières.

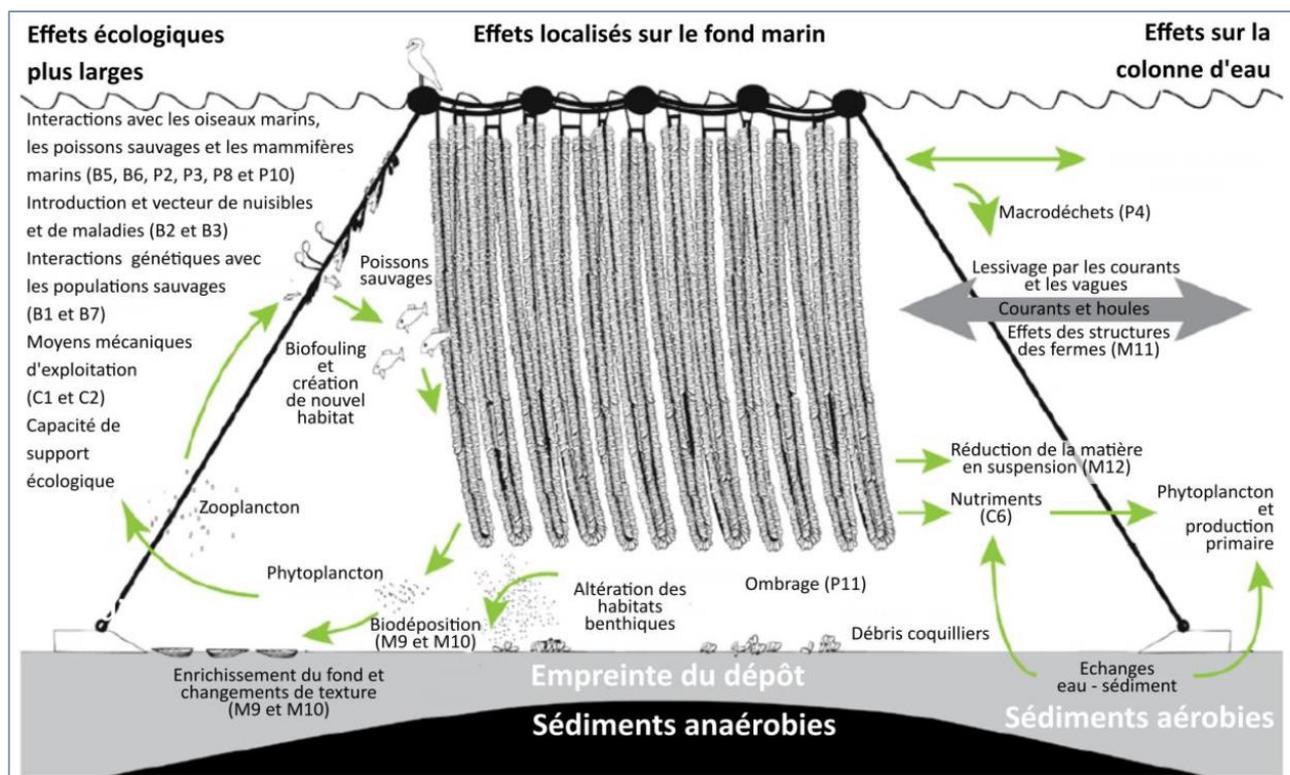


Figure 43 : Schéma récapitulatif des impacts potentiels de la mytiliculture sur filière (traduit de Ministry for Primary Industries (2013) basé sur Keeley et al. (2009 in Coz et al, 2020)

L'analyse des incidences détaillées ci-après s'inspire donc du référentiel de l'OFB tout en prenant en compte les spécificités locales.

2.3.1 Les incidences sur le milieu physique

2.3.1.1 Les incidences sur les conditions océanographiques

Le référentiel de l'OFB indique que les filières peuvent entraîner une réduction de la vitesse des courants de 20 à 55 % (Grant & Bacher 2001; O'Donncha et al. 2013 in Coz et al, 2020), ce qui peut augmenter la sédimentation à proximité des élevages et le risque de « Changement d'habitat (pour un autre type de fond marin) » (M2).

Dans le cas présent il semble que les effets sur les conditions hydrodynamiques (houles et courants) soient relativement limités. En effet dans le cadre du suivi des filières existantes, le bureau d'études IDRA Bio & Littoral a montré une absence de différence de substrat entre les points situés au sein de la zone de production des filières et les points situés à l'extérieur de la zone de production.

Il semble donc que les modifications des conditions hydrodynamiques soient relativement minimales et suffisamment faibles pour avoir un impact sur les fonds marins.

L'agrandissement de la concession à l'ouest de la zone actuelle ne devrait pas être de nature à augmenter les incidences sur les houles et les courants.

Les incidences liées à la présence des filières, sur les conditions hydrodynamiques, sont considérées comme directes, permanentes et négligeables.

2.3.1.2 Les incidences sur la sédimentologie

Les investigations réalisées, dans le cadre du suivi de la zone des filières, par le bureau d'études IDRA Bio & Littoral en 2020 et par le bureau d'études Parlier Environnement en 2013, tendent à montrer une absence de modification de la nature sédimentaire au niveau de la zone de production. La sédimentation à proximité des élevages et le risque de « Changement d'habitat (pour un autre type de fond marin) » (M2) n'est donc pas à craindre dans le cadre du projet d'extension.

Les incidences, liées à la présence des filières, sur les dépôts de particules, sont considérées comme indirectes, permanentes et négligeables.

La présence des corps morts aura par contre forcément un impact sur les fonds : Les corps morts associés à ces structures génèrent également une « Abrasion profonde (M7) » (Coz et al, 2020). Cet impact peut tout même être considéré de négligeable.

Les incidences, liées à la présence des corps morts, sur la nature des fonds, sont considérées comme directes, permanentes et négligeables.

2.3.1.3 Les incidences sur la qualité des sédiments

Les pressions potentielles relatives à l'exploitation des filières vont concerner le « Dépôt faible à important de matériel (M9 et M10) » et les modifications « De la charge en particules (M12) », « Des apports en nutriments (C6) » et « Des apports en matériel organique (C7) ». Pour les modifications des concentrations en particules, nutriments et matériel organique, celles-ci peuvent augmenter à cause des rejets provenant des organismes (fèces, pseudo-fèces, urée, coquilles) (coz et al, 2020).

Les investigations réalisées, dans le cadre du suivi de la zone des filières, par le bureau d'études IDRA Bio & Littoral en 2020 et par le bureau d'études Parlier Environnement en 2013, tendent à montrer une absence d'augmentation de la matière organique au niveau de la zone de production.

L'augmentation de la surface de la concession ne devrait pas avoir d'incidences sur un accroissement de dépôt, particules ou matières organiques ; en effet il semble que le site soit suffisamment exposé aux courants de marée et aux agitations pour disperser les particules en question.

Les incidences, liées à l'exploitation des filières, sur la qualité des sédiments sont considérées comme directes, permanentes et négligeables.

2.3.1.4 Les incidences sur la qualité de l'eau

Les composés chimiques potentiellement émis par la conchyliculture sur filières se limitent à ceux issus des navires d'exploitation et de leurs engins de levage (e.g. gasoil, huile, antifouling). Ils peuvent concerner trois types de pressions : « Contamination par des éléments traces métalliques (ETM), métalloïdes et organo-métaux (C1) » ; « Contamination par hydrocarbures et HAP (C2) » ; et « Introduction de substance à caractère visqueux (C5) » (coz et al, 2020).

Compte tenu du caractère plus ou moins diffus de ces pollutions en fonction des propriétés physico-chimiques du milieu et du composé considéré, les interactions potentielles concernent la totalité des composantes de l'écosystème (habitats, faune et flore). Au vu du nombre de composés existants (métaux lourds, hydrocarbures, etc.) et des multiples processus biologiques, physiques et chimiques en jeu (bioaccumulation, détoxification, absorption, adsorption, photodégradation, oxydo-réduction, etc.), il est délicat de tirer une conclusion synthétique (coz et al, 2020).

L'augmentation du nombre de filières va générer une présence accrue des navires sur la zone ; les pressions relatives à leur présence seront donc augmentées par rapport à la situation actuelle. Toutefois comme le précise le référentiel, ces incidences sont difficilement quantifiables.

L'augmentation de l'activité au niveau des filières va augmenter la présence des engins et donc les pressions associées. L'incidence de l'augmentation de l'activité au niveau des filières sur la qualité de l'eau est directe, permanente et négligeable.

2.3.2 Les incidences sur le milieu biologique

2.3.2.1 Les incidences sur les habitats et les peuplements benthiques

Comme évoqué précédemment la présence des filières peut potentiellement modifier la nature et la qualité des fonds (dépôt de particules, augmentation de la matière organique...). Ces modifications de substrat peuvent faire évoluer la composition des peuplements benthiques.

L'étude de suivi de l'exploitation réalisée en 2013 montrait qu'après 10 années d'exploitation des filières, l'écosystème sous-jacent et les communautés benthiques associées montrent un état « normal », et aucun impact de l'activité mytilicole n'a été identifié (Parlier Environnement, 2013). Ce point semble se confirmer avec l'étude de 2020. Ainsi les résultats de l'étude montrent que les densités des peuplements sont relativement identiques à l'extérieur ou à l'intérieur de la zone des filières.

De ce fait il semble que l'exploitation des bouchots n'a pas modifié les peuplements de la zone. L'extension à l'ouest de la zone de filières ne devrait pas non plus avoir un effet sur les peuplements situés au niveau de cette extension.

Notons toutefois que dans le cadre de ce projet un suivi des peuplements benthiques est proposé (cf. Section 1 page 142).

L'augmentation de la concession des filières devrait avoir un effet limité sur les peuplements benthiques ; l'incidence peut être qualifiée de directe, permanente et négligeable.

2.3.2.2 Les incidences sur la ressource halieutique

L'analyse de l'état initial a montré que, du fait de ces caractéristiques (faible profondeur, proximité de la côte, fonds meubles à dominantes vaseuses), la zone d'étude se trouve dans un large espace qui constitue une fonction de nurserie pour de nombreuses espèces et particulièrement pour les poissons plats. La zone d'étude est également située au sein d'un large secteur constituant une zone de fraie pour la seiche.

2.3.2.2.1 Les effets sur les poissons et la ressource halieutique

Tout d'abord, l'analyse des incidences sur la sédimentologie a montré que la présence et l'exploitation des filières n'avaient pas ou peu d'incidences sur les fonds ; les habitats des poissons ne seront donc pas modifiés. Deuxièmement les filières n'ont pas de contact direct avec les fonds, ce qui ne génère donc pas d'interaction directe avec les poissons de fonds. Par contre, il est possible que l'exploitation des filières (présence des navires) puisse perturber la ressource halieutique et notamment les juvéniles de poissons plats ou les seiches lors du frai.

Néanmoins, comme le précise le référentiel de l'OFB, les filières sont en mesure de générer des effets bénéfiques puisqu'elles peuvent constituer des abris et des récifs artificiels fournissant un support de fixation, une protection et/ou une source de nourriture pour la faune et la flore. Ainsi, Les structures aquacoles en mer présentent pour les populations sauvages un intérêt particulier en offrant des lieux d'alimentation et d'abris contre la prédation. En effet, les infrastructures d'élevage peuvent engendrer des effets type « récifs artificiels » se rapprochant des dispositifs de concentrations de poissons (e.g. Sanchez-Jerez et al. 2011 in Coz et al, 2020) en présentant des surfaces sur lesquelles vont pouvoir se fixer de nombreuses espèces animales ou végétales (balanes, bryozoaires, algues, pétoncles, annélides polychètes, etc.) d'intérêt pour les populations sauvages (Dumbauld et al. 2009; McKindsey et al. 2011; Price & Morris 2013; Gallardi 2014; Callier et al. 2018 in Coz et al, 2020).

Au final, les structures d'élevages et les espèces produites affiliées sont en mesure de modifier les habitats et puis par un effet de cascade les réseaux trophiques préexistants et les comportements des espèces sauvages mobiles (migration, alimentation, reproduction, etc.) (coz et al, 2020).

La présence et l'exploitation des filières a vraisemblablement peu d'incidences sur les fonctions nourricière pour les poissons plats et sur la fonction frayère pour la seiche. Par contre, des espèces sont attirées par les filières qui créent une sorte de récifs artificiels pouvant perturber le réseau trophique.

L'augmentation de la concession des filières va accroître les perturbations pour certaines espèces (présence des navires, bruits...), mais va également augmenter l'attraction d'espèces non présentes initialement (mulets...). L'incidence de l'augmentation de la surface des filières sur la ressource halieutique est indirecte, permanente, mais reste de niveau faible.

2.3.2.2.2 La présence des prédateurs

Les élevages aquacoles, quels qu'ils soient sont souvent exposés à une prédation plus ou moins importante par des populations sauvages de mollusques, oiseaux, crustacés, poissons et mammifères marins. Il existe en effet un fort potentiel d'interaction entre prédateurs et stocks en élevage, qui dépend beaucoup du système d'élevage et de sa localisation (coz et al, 2020). Diverses techniques pour lutter contre la déprédation sur les élevages aquacoles ont été développées et sont susceptibles d'être mises en place. Marcotte (2007) les classent en quatre grands types :

- ▶ Dissuasion / effarouchement : répulsifs acoustiques ou visuels.
- ▶ Exclusion : structures limitant l'accès des prédateurs aux élevages. Ces dispositifs peuvent être constitués de filins et de lignes au-dessus des bassins, de filets autour des moules de bouchots...
- ▶ Enlèvement / abattage : cette solution consiste soit en la capture et la relocalisation / destruction des prédateurs, soit la destruction par des tirs létaux, le piégeage, etc
- ▶ Autres.

La mise en œuvre de ces systèmes peut donc avoir des incidences sur l'environnement biologique.

En ce qui concerne les filières mytilicoles, le principal prédateur est la dorade royale. Pour lutter contre la prédation de ce poisson, les mytiliculteurs placent des filets de protection autour des moules. Ce système d'exclusion a peu d'incidence sur les autres espèces.



Figure 44 : Exemple de filets de protection

L'exploitation des filières nécessite la mise en œuvre de protection contre la prédation des dorades ; cette protection consiste en la mise en place de filet. Les incidences liées à la protection des filières sont directes, permanentes et négligeables.

2.3.2.3 Les incidences sur les mammifères marins

L'analyse de l'état initial a montré que des mammifères marins pouvaient être présents au niveau de la zone des filières.

Plusieurs types d'incidences peuvent affecter ces espèces. Ainsi le référentiel de l'IOFB indique que les navires d'exploitation sont susceptibles de participer à la pression « Mort ou blessure par collision / interaction (P2) », mais cela demeure anecdotique (coz et al, 2020).

Les macrodéchets (cordages, filet de protection des « boudins ») peuvent potentiellement affecter la tortue caouanne et (« Déchets solides (P4) »).

Le dérangement peut se traduire selon trois catégories de pression : les « Émissions sonores (et vibrations) (P8) », « Introduction de lumière artificielle (P10) » et le « Dérangement visuel d'espèces (P3) ». Les phoques sont particulièrement sensibles au dérangement visuel sur leurs zones de repos et de reproduction. Dans le cas présent, les filières ne sont pas situées à proximité d'une zone de reproduction ou de repos pour les phoques.

Les incidences sur les mammifères marins peuvent donc être d'ordres divers. Dans le cas présent, leur présence dans la zone est avérée sans qu'elle ne constitue toutefois une zone préférentielle. Les incidences sur les mammifères marins sont considérées comme directes, permanentes et faibles.

2.3.2.4 Les incidences sur l'avifaune

L'analyse de l'état initial a montré que la zone des filières mytilicoles ne semble pas constituer une zone fonctionnelle pour les oiseaux. Cette dernière ne serait ainsi pas située au sein des zones de repos ou d'alimentation. Le secteur ne se situerait pas non plus sur les principaux axes de déplacement des oiseaux.

D'après le référentiel de l'OFB, les incidences potentielles sur l'avifaune relèvent de plusieurs facteurs :

- ▶ Les macrodéchets (cordages, filet de protection des « boudins ») peuvent potentiellement affecter les oiseaux « Plongeurs pélagiques » par ingestion (« Déchets solides (P4) ») (e.g. Derraik 2002; Codina-García et al. 2013; Tanaka et al. 2013 in coz et al, 2020).
- ▶ Les oiseaux « Plongeurs benthiques » peuvent être exposés aux trois pressions relatives au dérangement « Émissions sonores (et vibrations) (P8) », « Introduction de lumière artificielle (P10) » et le « Dérangement visuel d'espèces (P3) » ainsi que les oiseaux « Plongeurs pélagiques » dans le cas de filières installées assez loin de la côte.

Les incidences sur les oiseaux peuvent donc être d'ordres diverses. Dans le cas présent, eu égard au fait que la zone ne constitue pas une zone fonctionnelle pour les oiseaux, les incidences sur les oiseaux sont considérées comme directes, permanentes et faibles.

2.3.3 Les incidences sur les activités socio-économiques et les usages

2.3.3.1 Les incidences sur la pêche professionnelle

L'augmentation de 80 ha de la concession des filières risque potentiellement de limiter certaines zones de pêches.

À l'inverse comme évoqué auparavant la présence des filières peut attirer certaines espèces d'intérêt halieutique, qui peuvent faire l'objet de pêche à proximité de la zone (la pêche étant interdite au sein de la concession).

Dans le cadre de ce projet une concertation avec le Comité Départemental Des Pêches Maritimes Et Des Elevages Marins De Charente Maritime (CDDPMEM 17) a été mise en œuvre. Il ressort de ces rencontres que l'extension à l'ouest des filières ne semble pas poser de problème au pêcheurs locaux.

Les incidences liées, à l'augmentation de la zone des filières, sur la pêche professionnelle sont considérées directes, permanentes et moyennes.

2.3.3.2 *Les incidences sur la navigation*

L'analyse de l'état initial a montré que la zone du projet d'extension des filières se trouve hors des zones de navigation importantes pour les navires de commerce et de passagers.

En ce qui concerne la navigation de plaisance, les filières se trouvent au sein d'un bassin de navigation ou figure de nombreuses zones de mouillage et ports. La présence des filières peut donc perturber légèrement la navigation des plaisanciers.

Les incidences liées, à l'augmentation de la zone des filières, sur la navigation sont considérées directes, permanentes et faibles.

2.3.4 Synthèse des incidences

Le tableau suivant synthétise les incidences liées à l'agrandissement de la concession des filières.

Compartiment	Typologie de l'Incidence	Définition de l'incidence
Milieu physique		
Conditions océanographiques	Très faibles modifications des conditions hydrodynamiques	Directe – permanente - négligeable
Sédimentologie	Augmentation de la sédimentation – non observée dans le cadre des suivis	Indirecte – permanente - négligeable
	Présence des corps-morts	Directe – permanente - négligeable
Qualité des sédiments	Augmentation des dépôts et de la matière organique - non observée dans le cadre des suivis	Directe – permanente - négligeable
Qualité de l'eau	Augmentation du nombre de navires	Directe – permanente - négligeable
Milieu biologique		
Peuplements benthiques	Modification des peuplements – Pas de différence observée dans le cadre des filières actuelles	Directe – permanente - négligeable
Ressource halieutique	Dérangement lié à la présence des navires	Directe – permanente - faible
	Protection contre les prédateurs – filets	Directe – permanente - négligeable
Les mammifères marins	Déchets, gêne sonore ou visuelle...	Directe – permanente - faible
L'avifaune	Dérangement – présence de déchets	Directe – permanente - faible
Les activités socio-économiques et les usages		
Pêche professionnelle	Réduction des zones de pêches	Directe – permanente - moyenne
Navigation	Gêne limitée	Directe – permanente - faible

Tableau 36 : Synthèse des incidences de la suppression des bouchots

Comme le montre le tableau ci-dessus, l'augmentation de la zone des filières aura des incidences relativement limitées sur l'environnement.

En ce qui concerne les activités socio-économiques et les usages, la principale incidence provient de la réduction des zones de pêches pour les marins pêcheurs. L'activité de pêche au niveau de la zone d'extension serait tout de même limitée et les pêcheurs ne seraient pas défavorable à cette extension.

Notons également que l'incidence relevant du paysage peut être identifiée ; celle-ci peut être considérée comme positive ou négative selon les points de vue.

3 L'ÉVALUATION DES INCIDENCES NATURA 2000

3.1 Préambule

Le V de l'article R.122-5 du Code de l'environnement précise : « Pour les projets soumis à une étude d'incidences en application des dispositions du chapitre IV du titre Ier du livre IV, le formulaire d'examen au cas par cas tient lieu d'évaluation des incidences Natura 2000 lorsqu'il permet d'établir l'absence d'incidence sur tout site Natura 2000. S'il apparaît après examen au cas par cas que le projet est susceptible d'avoir des incidences significatives sur un ou plusieurs sites Natura 2000 ou si le projet est soumis à évaluation des incidences systématique en application des dispositions précitées, le maître d'ouvrage fournit les éléments exigés par l'article R. 414-23. L'étude d'impact tient lieu d'évaluation des incidences Natura 2000 si elle contient les éléments exigés par l'article R. 414-23 ».

Les éléments exigés par l'article R.414-23 du Code de l'Environnement sont :

- ▶ I. le dossier comprend dans tous les cas :
 - 1° Une présentation simplifiée du document de planification, ou une description du programme, du projet, de la manifestation ou de l'intervention, accompagnée d'une carte permettant de localiser l'espace terrestre ou marin sur lequel il peut avoir des effets et les sites Natura 2000 susceptibles d'être concernés par ces effets ; lorsque des travaux, ouvrages ou aménagements sont à réaliser dans le périmètre d'un site Natura 2000, un plan de situation détaillé est fourni ;
 - 2° Un exposé sommaire des raisons pour lesquelles le document de planification, le programme, le projet, la manifestation ou l'intervention est ou non susceptible d'avoir une incidence sur un ou plusieurs sites Natura 2000 ; dans l'affirmative, cet exposé précise la liste des sites Natura 2000 susceptibles d'être affectés, compte tenu de la nature et de l'importance du document de planification, ou du programme, projet, manifestation ou intervention, de sa localisation dans un site Natura 2000 ou de la distance qui le sépare du ou des sites Natura 2000, de la topographie, de l'hydrographie, du fonctionnement des écosystèmes, des caractéristiques du ou des sites Natura 2000 et de leurs objectifs de conservation.
- ▶ II. dans l'hypothèse où un ou plusieurs sites Natura 2000 sont susceptibles d'être affectés, le dossier comprend également une analyse des effets temporaires ou permanents, directs ou indirects, que le document de planification, le programme ou le projet, la manifestation ou l'intervention peut avoir, individuellement ou en raison de ses effets cumulés avec d'autres documents de planification, ou d'autres programmes, projets, manifestations ou interventions dont est responsable l'autorité chargée d'approuver le document de planification, le maître d'ouvrage, le pétitionnaire ou l'organisateur, sur l'état de conservation des habitats naturels et des espèces qui ont justifié la désignation du ou des sites.
- ▶ III. s'il résulte de l'analyse mentionnée au II que le document de planification, ou le programme, projet, manifestation ou intervention peut avoir des effets significatifs dommageables, pendant ou après sa réalisation ou pendant la durée de la validité du document de planification, sur l'état de conservation des habitats naturels et des espèces qui ont justifié la désignation du ou des sites, le dossier comprend un exposé des mesures qui seront prises pour supprimer ou réduire ces effets dommageables.
- ▶ IV. lorsque, malgré les mesures prévues au III, des effets significatifs dommageables subsistent sur l'état de conservation des habitats naturels et des espèces qui ont justifié la désignation du ou des sites, le dossier d'évaluation expose, en outre :
 - 1° la description des solutions alternatives envisageables, les raisons pour lesquelles il n'existe pas d'autre solution que celle retenue et les éléments qui permettent de justifier l'approbation du document de planification, ou la réalisation du programme, du projet, de la manifestation ou de l'intervention, dans les conditions prévues aux VII et VIII de l'article L. 414-4 ;

- 2° la description des mesures envisagées pour compenser les effets dommageables que les mesures prévues au III ci-dessus ne peuvent supprimer. Les mesures compensatoires permettent une compensation efficace et proportionnée au regard de l'atteinte portée aux objectifs de conservation du ou des sites Natura 2000 concernés et du maintien de la cohérence globale du réseau Natura 2000. Ces mesures compensatoires sont mises en place selon un calendrier permettant d'assurer une continuité dans les capacités du réseau Natura 2000 à assurer la conservation des habitats naturels et des espèces. Lorsque ces mesures compensatoires sont fractionnées dans le temps et dans l'espace, elles résultent d'une approche d'ensemble, permettant d'assurer cette continuité ;
- 3° l'estimation des dépenses correspondantes et les modalités de prise en charge des mesures compensatoires, qui sont assumées, pour les documents de planification, par l'autorité chargée de leur approbation, pour les programmes, projets et interventions, par le maître d'ouvrage ou le pétitionnaire bénéficiaire, pour les manifestations, par l'organisateur bénéficiaire.

Le plan proposé pour la présente étude d'incidence est le suivant :

- ▶ Étape 1 - Évaluation préliminaire :
 - 1.1-Présentation du projet.
 - 1.2-Localisation du ou des sites.
 - 1.3-Présentation du ou des sites.
 - 1.4-Exposé sommaire.

Enfin, en fonction des conclusions de l'étape 1, l'étape 2 sera réalisée si nécessaire et suivra le plan suivant :

- ▶ Étape 2 - Évaluation approfondie :
 - 2.1. Méthodologie ;
 - 2.2. Analyse de l'état initial des habitats et espèces inscrits sur les sites Natura 2000 concernés ;
 - 2.3. Analyse des effets et incidences ;
 - 2.4. Conclusion des incidences sur le site Natura 2000.

Enfin, en fonction des conclusions de l'étape 2, l'étape 3 sera réalisée si nécessaire et suivra le plan suivant :

- ▶ Étape 3 : Procédure dérogatoire (si nécessaire) :
 - 3.1. Alternatives au projet, justification de l'absence d'alternative ;
 - 3.2. Raisons impératives d'intérêt public majeures justifiant le projet ;
 - 3.3. Mesures compensatoires.

3.2 Étape 1 : Évaluation préliminaire

3.2.1 Présentation du projet

Le projet est présenté au chapitre 3.

3.2.2 Localisation des sites

Le projet par rapport au site Natura 2000

Planche 19 : Les sites Natura 2000 au sein de la zone d'étude

Comme le montre la Planche 19, les deux zones de projets (Bouchots – Filières) sont situées au sein de la ZPS « Pertuis Charentais – Rochebonne » et de la ZSC « Pertuis Charentais ». La zone des bouchots est située au sein de ZSC « Marais de Rochefort ».

3.2.3 Présentation des sites Natura 2000

3.2.3.1 Préambule : les gestionnaires

Les articles L414-2 VIII et R414-10-1 du code de l'environnement prévoit que lorsqu'un site Natura 2000 est majoritairement situé dans le périmètre d'un parc naturel marin, le conseil élabore le document d'objectifs et en suit la mise en œuvre. La doctrine du ministère de la transition écologique et solidaire datée de juillet 2017 précise les principes d'articulation entre le plan de gestion d'un parc naturel marin et les documents d'objectifs des sites Natura 2000 majoritairement situés dans le périmètre du parc. Le plan de gestion du Parc Naturel Marin de l'Estuaire de la Gironde et de la Mer des Pertuis (PNM EGMP, 2018) intègre donc les exigences des directives Natura 2000 quant au contenu des DOCOB pour deux sites Natura 2000 :

- ▶ ZPS « Pertuis Charentais – Rochebonne ».
- ▶ ZSC « Pertuis Charentais ».

En ce qui concerne la ZSC « Marais de Rochefort », elle est gérée par Communauté d'Agglomération Rochefort Océan. Le document d'objectifs a été validé le 25 mai 2010.

3.2.3.2 La Zone Spéciale de Conservation FR5400469 Pertuis charentais

3.2.3.2.1 Les éléments issus du plan de gestion du Parc Marin

Date de transmission de la ZSC	31/03/1999
Désigné au titre de la Directive 92/43/CEE	Arrêté du 21/10/2014 (JO RF)
Numéro officiel du site Natura 2000	FR5400469
Localisation du site Natura 2000 (région(s))	Pays-de-la-Loire, Nouvelle-Aquitaine
Localisation du site Natura 2000 (département(s))	Vendée (85), Charente-Maritime (17)
Superficie du site Natura 2000	4 560,27 km ²
Région biogéographique	Atlantique
Pourcentage de superficie marine	100 %
Pourcentage de superficie dans le périmètre du Parc	100 %
Comité de pilotage	Conseil de gestion du Parc
Structure porteuse	Agence française pour la biodiversité
Opérateur - Animateur	Parc naturel marin de l'estuaire de la Gironde et de la mer des Pertuis
Membres du comité de pilotage du site Natura 2000	<i>cf. membres du Conseil de gestion du Parc</i>

Le site Pertuis charentais s'étend sur le plateau continental, du littoral vendéen et charentais à la limite du talus continental. Il couvre un deux sous-ensembles du système hydrologique Pertuis-Gironde. L'intérêt du site repose sur ses caractéristiques de faible profondeur (limite à l'isobathe 50 m), de courants de marées importants, et son alimentation importante en éléments nutritifs par les estuaires du Lay, de la Sèvre Niortaise, de la Charente et de la Seudre. Le site est également sous l'influence de l'estuaire de la Gironde et de son panache. Ces caractéristiques en font un site remarquable pour la production primaire et pour la qualité du milieu marin. Il constitue réseau cohérent avec les ZSC Panache de la Gironde et plateau rocheux de Cordouan et Estuaire de la Gironde.

Le site est à l'interface entre milieu marin et terrestre. Il abrite une importante mosaïque d'habitats marins remarquables, notamment des habitats particuliers tels que les bancs d'huîtres plates, les moulières, les herbiers de zostères, mais aussi les vasières et récifs d'hermelles. Le site représente également des fonctionnalités importantes pour les espèces, notamment les espèces amphihalines en migration. Les mammifères marins fréquentent également le site, notamment le grand dauphin (*Tursiops truncatus*) et le Marsouin commun (*Phocoena phocoena*).

3.2.3.2.2 Les éléments issus du formulaire standard de données

3.2.3.2.2.1 Les principales caractéristiques de la zone

La ZSC FR5400469 Pertuis charentais est un vaste secteur marin prenant en compte une partie du plateau continental et des eaux néritiques littorales. Il est limité au large par l'isobathe 50 m CM et s'étend le long des côtes sud-vendéennes, de Charente-Maritime et nord-girondines.

Il constitue un des deux sous-ensembles du système Pertuis-Gironde, entité écologique majeure à l'échelle du golfe de Gascogne. Ce site rassemble plusieurs caractéristiques écologiques qui en font l'originalité et en expliquent l'intérêt biologique : des eaux de faible profondeur en ambiance climatique subméditerranéenne, agitées par d'importants courants de marée, enrichies par les apports nutritifs de quatre estuaires (Lay, Sèvre Niortaise, Charente et Seudre) et sous l'influence de celui de la Gironde (MNHN [Ed], 2016).

Le site présente des recouvrements d'habitats : L'habitat "Grandes criques et baies peu profondes", représentant 13,28 % de la surface du site, inclut 23,14 % de "bancs de sable à faible couverture permanente d'eau de mer", 2,94 % de "replats boueux ou sableux exondés à marée basse" et 16,8 % de récifs.

3.2.3.2.2.2 La qualité et l'importance du site

Parmi les éléments remarquables en termes de fonctionnement de l'écosystème des Pertuis, l'influence du panache de la Gironde, des quatre estuaires (Lay, Sèvre Niortaise, Charente et Seudre) et la présence récurrente de zones de forte concentration phytoplanctonique font de ce site une zone remarquable par la qualité du milieu marin (MNHN [Ed], 2013a).

Le site abrite une mosaïque d'habitats naturels remarquables en qualité et en surface comme les bancs de sables situés dans la partie nord du Pertuis Breton ou encore au large des îles de Ré et d'Oléron, les aplombs au niveau des fosses, les parties externes des estuaires, les bancs d'hermelles au sud de l'île de Ré et au nord de l'île d'Oléron, les bancs d'huîtres plates et de moules, les herbiers à zostère (*Zostera noltii* principalement), les baies du Pertuis Breton et du Pertuis d'Antioche. Ces dernières sont caractérisées par une grande richesse biologique et permettent, de par leur structure géomorphologique, l'entrée et le renouvellement des eaux marines. La zone littorale est caractérisée par des falaises calcaires abritant une faune originale sur une grande partie du linéaire côtier, des estrans sableux ou des vasières intertidales sur les bordures des îles de Ré et d'Oléron et au sud de La Rochelle. Parmi ces habitats, certains sont visés par la convention OSPAR comme les bancs de *Modiolus modiolus*, les bancs intertidaux de *Mytilus edulis* sur sédiments mixtes et sableux, les récifs de *Sabellaria spinulosa* et les colonies de Pénatules et de mégafaune fouisseuse.

Cette zone constitue, par ailleurs, un couloir migratoire pour plusieurs espèces de poissons-amphihalins, dont l'Esturgeon d'Europe (*Acipenser sturio*), espèce menacée d'extinction. Dans sa configuration actuelle, le site des Pertuis Charentais a une responsabilité mondiale majeure vis-à-vis de la conservation de cette espèce. Le secteur constitue également une zone d'alimentation pour des mammifères marins comme le Grand Dauphin (*Tursiops truncatus*) ou le Marsouin commun (*Phocoena phocoena*).

Les habitats et espèces d'intérêt communautaire ayant été recensés au sein de cette ZSC (MNHN [Ed], 2016) sont listés dans les tableaux suivants.

3.2.3.2.2.3 La vulnérabilité du site

Par nature, ce site d'interface entre milieux terrestres et marins suppose que les facteurs d'altération potentielle soient nombreux et d'origines diverses :

- ▶ Pollutions marines par les micros ou macro-polluants, dont les hydrocarbures ;
- ▶ Pollutions ponctuelles ou diffuses des eaux côtières : micropolluants organiques, insecticides organochlorés, cadmium, déchets plastiques, eaux usées domestiques ;
- ▶ Surexploitation des eaux par les industries aquacoles ;
- ▶ Dégradation physique des fonds par extraction des granulats, clapage, chalutage et dragage ;
- ▶ Navigation professionnelle et de loisir provoquant potentiellement des collisions accidentelles
- ▶ Méthodes de pêches dommageables pour certaines espèces.

3.2.3.2.2.4 Les habitats d'intérêt communautaire de la ZSC pertuis charentais

Les habitats du site sont présentés dans le tableau suivant.

Nom	Couverture (%)	Superficie (ha)	Représentativité	Conservation
1110 - Bancs de sable à faible couverture permanente d'eau marine	16,57%	75 563,67	Excellente	Bonne
1130 - Estuaires	1%	4 560,27	Excellente	Bonne
1140 - Replats boueux ou sableux exondés à marée basse	0,66%	3 009,78	Significative	Bonne
1160 - Grandes criques et baies peu profondes	13,28%	60 560,39	Excellente	Bonne
1170 - Récifs	12,86%	58 645,07	Bonne	Bonne
1210 - Végétation annuelle des lasses de mer	2%	9 120,54	Significative	Moyenne
1310 - Végétations pionnières à <i>Salicornia</i> et autres espèces annuelles des zones boueuses et sableuses	1%	4 560,27	Significative	Bonne
8330 - Grottes marines submergées ou semi-submergées	< 0.01%	4,56	Non-significative	-

Tableau 37 : Habitats de la ZSC Pertuis charentais inscrits à l'annexe I

3.2.3.2.2.5 Les espèces d'intérêt communautaire de la ZSC pertuis charentais

Les espèces du site sont présentées dans le tableau suivant :

Code	Nom	Nom vernaculaire	Statut	Abondance	Conservation
1364	<i>Halichoerus grypus</i>	Phoque gris	Concentration	Présente	Bonne
1351	<i>Phocoena phocoena</i>	Marsouin commun	Concentration	Présente	Bonne
1349	<i>Tursiops truncatus</i>	Grand Dauphin	Concentration	Commune	Bonne
			Hivernage	Présente	Bonne
1101	<i>Acipenser sturio</i>	Esturgeon	Concentration	Présente	Bonne
			Hivernage	Présente	Bonne
1102	<i>Alosa alosa</i>	Grande alose	Concentration	Présente	Bonne
			Hivernage	Présente	Bonne
			Concentration	Présente	Bonne
1103	<i>Alosa fallax</i>	Alose feinte	Concentration	Présente	Bonne
1099	<i>Lampetra fluviatilis</i>	Lamproie de rivière	Concentration	Présente	Bonne
1095	<i>Petromyzon marinus</i>	Lamproie marine	Concentration	Présente	Bonne
1106	<i>Salmo salar</i>	Saumon de l'Atlantique	Concentration	Présente	Bonne

Tableau 38 : Liste des espèces inscrites à l'annexe II de la directive 92/43/CEE

3.2.3.3 La Zone de Protection Spéciale FR 5412026 Pertuis Charentais – Rochebonne

3.2.3.3.1 Les éléments issus du plan de gestion du Parc Marin

Désigné au titre de la Directive 2099/147/CE	Arrêté du 30/10/2008 (JO RF)
Numéro officiel du site Natura 2000	FR5412026
Localisation du site Natura 2000 (région(s))	Pays-de-la-Loire, Nouvelle-Aquitaine
Localisation du site Natura 2000 (département(s))	Vendée (85), Charente-Maritime (17)
Superficie du site Natura 2000	8 176 km ²
Région biogéographique	Atlantique
Pourcentage de superficie marine	100 %
Pourcentage de superficie dans le périmètre du Parc	56 %
Comité de pilotage	Conseil de gestion du Parc
Structure porteuse	Agence française pour la biodiversité
Opérateur Animateur	Parc naturel marin de l'estuaire de la Gironde et de la mer des Pertuis
Membres du comité de pilotage du site Natura 2000	<i>cf. membres du Conseil de gestion du Parc</i>

Le site Pertuis charentais-Rochebonne est un très grand site marin, première ZPS française et troisième européenne en termes de superficie. Il s'étend du littoral vendéen et charentais jusqu'à l'isobathe 100 m, incluant le plateau de Rochebonne. Il couvre la zone de conservation spéciale Pertuis charentais. Il est un élément important pour la fonctionnalité du réseau Natura 2000 pour les oiseaux marins sur la façade atlantique avec la ZPS de l'île d'Yeu et la ZPS Panache de la Gironde et les ZPS mixtes des littoraux Vendée Vendéen et Charentais.

Ce site comprend à la fois des parties côtières des îles avec des zones d'estran, et des eaux néritiques. Cette diversité offre une palette de fonctionnalités importantes pour les oiseaux marins en période internuptiale, migrants et hivernants.

Le Puffin des Baléares (*Puffinus mauretanicus*) est une espèce en danger critique d'extinction (UICN Monde 2017). Sa population importante en passage ou en stationnement sur le site implique une responsabilité importante pour cette espèce. Le site abrite de nombreuses autres espèces, comme le Guillemot de Troil (*Uria aalge*), la Macreuse noire (*Melanitta nigra*), et d'autres espèces vulnérables dont la population au sein du site est importante.

La situation géographique du site, à l'interface terre-mer et au large, l'expose à de nombreuses sources de pressions, notamment les usages anthropiques qui peuvent être facteur de dérangement et d'impact sur les populations et de pollutions diverses, d'origine terrestre ou marine (INPN/MNHN, 2018a in PNM, 2018)

3.2.3.3.2 Les éléments issus du formulaire standard de données

3.2.3.3.2.1 Les principales caractéristiques du site

La zone FR 5412026 Pertuis charentais-Rochebonne a été mise en place le 30 octobre 2008. Sa surface couvre 819 258 ha.

Entièrement marin, le site prend en compte une partie du plateau continental et les eaux littorales, englobant le plateau de Rochebonne. Ses limites côtières sont représentées soit par les hautes mers, ce qui inclut la zone d'estran, soit par le périmètre existant d'une zone de protection spéciale littorale. Ce grand secteur constitue, en continuité avec les zones de protection spéciale « large de l'île d'Yeu » et « panache de la Gironde », un ensemble fonctionnel remarquable d'une haute importance pour les oiseaux marins et côtiers sur la façade atlantique. En associant les parties côtières du continent et des îles, avec leurs zones d'estran, et les zones néritiques, ce secteur est très favorable en période postnuptiale aux regroupements d'oiseaux marins et côtiers d'origine nordique pour l'essentiel.

Le périmètre s'appuie sur les zones les plus importantes pour la présence des cortèges d'oiseaux remarquables migrateurs et hivernants, en considérant les secteurs d'hivernage, de stationnement et de passage préférentiel des oiseaux marins, tant côtiers que pélagiques. Les zones préférentielles sont réparties sur l'ensemble du site et sont fortement liées aux comportements alimentaires des oiseaux et à la présence de nourriture, constituée essentiellement de poissons, crustacés, vers, mollusques.

3.2.3.3.2.2 La qualité et l'importance du site pour l'avifaune

Avec 40% de la population mondiale de Puffin des Baléares (*Puffinus mauretanicus*), espèce fortement menacée au niveau mondial, ce site représente une de ses principales zones de stationnement internuptial et de passage sur la façade atlantique. Elle se concentre entre le continent et le Plateau de Rochebonne et dans une moindre mesure entre les îles de Ré et d'Oléron et l'isobathe - 50 m. Dès lors que l'essentiel de sa population stationne dans les eaux territoriales, la France a une forte responsabilité pour la survie de cette espèce.

Particulièrement abondante aux mois de mars et avril, la Macreuse noire (*Melanitta nigra*) stationne en hiver surtout près des côtes vendéennes et rétaises au nord du Pertuis Breton, au sud de l'île d'Oléron et au large de la forêt de la Coubre.

La zone côtière est fréquentée par les trois espèces de Plongeurs (*Gavia arctica*, *G. stellata* et *G. immer*) qui hivernent principalement près des côtes vendéennes du Pertuis Breton, de l'île de Ré, de l'île d'Aix et au large de la pointe de Chassiron. La Bernache cravant (*Branta bernicla*) se rencontre près des côtes des îles de Ré et d'Oléron, au niveau du platier entre les deux îles et à l'ouest de la pointe de Chassiron. Le Grèbe esclavon (*Podiceps auritus*) se rencontre autour des îles de Ré et d'Oléron. Quant au Goéland cendré (*Larus canus*), il se concentre près des côtes autour de l'île d'Aix et, dans une moindre mesure, à l'ouest de l'île de Ré, au Sud-est du plateau de Rochebonne et au sud-ouest de l'île d'Oléron. Enfin, l'ensemble de la côte constitue un site majeur d'hivernage et de halte migratoire pour de nombreux limicoles, comme le Bécasseau sanderling (*Calidris alba*), le Tournepierre à collier (*Arenaria interpres*) et le Grand gravelot (*Charadrius hiaticula*). D'autres espèces de limicoles sont également présentes sur les vasières où elles s'alimentent : la Barge à queue noire (*Limosa limosa*), le Courlis cendré (*Numenius arquata*) et le Courlis corlieu (*Numenius phaeopus*).

Le Guillemot de troïl (*Uria aalge*) est particulièrement abondant au début de la période d'hivernage, de décembre à février. Les individus se concentrent au nord du Plateau de Rochebonne et dans une moindre mesure au niveau de l'isobathe - 50 m au large des îles de Ré et d'Oléron et au niveau de l'isobathe - 70 m au large de la forêt de la Coubre. Le Pingouin torda (*Alca torda*) moins abondant que le Guillemot de troïl, se localise durant l'hivernage en mer dans la partie nord du Pertuis Breton et jusqu'au niveau de l'isobathe - 50 mètres au large de l'île d'Oléron.

Quatre espèces de Mouettes fréquentent le site en période de stationnement hivernal : la Mouette pygmée (*Larus minutus*) qui se localise de septembre à janvier dans le secteur du Plateau de Rochebonne et au large de l'île d'Oléron au niveau de l'isobathe - 50 m ; la Mouette mélanocéphale (*L. melanocephalus*) est présente au large des îles ; la Mouette tridactyle (*Rissa tridactyla*), bien que fréquentant toute la zone se concentre au large entre les îles et le Plateau de Rochebonne ; la Mouette de Sabine (*Larus sabini*) s'observe au large de l'isobathe -50 m de l'île d'Oléron.

Le Fou de bassan (*Morus bassanus*) est essentiellement présent de septembre à novembre pendant la migration, au-delà de l'isobathe - 50 m.

Le grand Labbe (*Catharacta skua*) est observé au large en période de migration et d'hivernage entre les îles de Ré et d'Oléron et au-delà de l'isobathe - 50 m.

Les goélands fréquentent le secteur en se répartissant principalement au large de l'isobathe - 20 m sur l'ensemble du secteur.

Enfin, ce secteur constitue une zone d'alimentation pour le Puffin des anglais (*Puffinus puffinus*), les Sternes caugek et pierregarin (*Sterna sandvicensis* et *S. hirundo*), principalement en période de reproduction et post-nuptiale, ainsi qu'une zone de stationnement automnal pour les Pétrels tempête et culblanc (*Hydrobates pelagicus* et *Oceanodroma leucorhoa*) le long de l'isobathe - 50 m pour le premier et au niveau du Plateau de Rochebonne pour le second.

3.2.3.3.2.3 Les oiseaux visés à l'Annexe I de la directive 79/409/CEE

Les oiseaux visés à l'Annexe I de la directive 79/409/CEE du Conseil et identifiés au sein de la ZPS sont listés dans le tableau suivant.

Nom	Nom vernaculaire	Statut	Taille MIN.	Taille MAX.	Unité	Abondance	Conservation
<i>Gavia arctica</i>	Plongeon arctique	Concentration	1	5	Ind.	Présente	Bonne
		Hivernage	5	10	Ind.	Présente	Bonne
<i>Gavia immer</i>	Plongeon imbrin	Concentration	20	50	Ind.	Présente	Bonne
		Hivernage	20	50	Ind.	Présente	Bonne
<i>Podiceps auritus</i>	Grèbe esclavon	Concentration	100	200	Ind.	Présente	Bonne
		Hivernage	50	150	Ind.	Présente	Bonne
<i>Puffinus puffinus mauretanicus</i>	Puffin des Baléares	Concentration	2 500	4 000	Ind.	Présente	Moyenne
<i>Gavia stellata</i>	Plongeon catmarin	Concentration	50	100	Ind.	Présente	Bonne
		Hivernage	100	200	Ind.	Présente	Bonne
<i>Hydrobates pelagicus</i>	Pétrel tempête	Concentration	-	-	Ind.	Commune	Bonne
<i>Oceanodroma leucorhoa</i>	Pétrel cul-blanc	Concentration	-	-	Ind.	Présente	Bonne
<i>Larus melanocephalus</i>	Mouette mélanocéphale	Concentration	-	-	Ind.	Commune	Bonne
		Hivernage	1 500	2 500	Ind.	Présente	Bonne
<i>Larus minutus</i>	Mouette pygmée	Concentration	-	-	Ind.	Commune	Bonne
		Hivernage	50	100	Ind.	Présente	Bonne
<i>Sterna sandvicensis</i>	Sterne caugek	Concentration	-	-	Ind.	Présente	Bonne
		Hivernage	50	100	Ind.	Présente	Bonne
		Reproduction	-	-	Ind.	Présente	Bonne
<i>Sterna hirundo</i>	Sterne pierregarin	Concentration	-	-	Ind.	Présente	Bonne
		Reproduction	200	250	Ind.	Présente	Bonne

Tableau 39 : Liste des oiseaux visés à l'annexe I de la Directive 79/409/CEE

3.2.3.3.2.4 Les autres oiseaux régulièrement présents

Les oiseaux migrateurs régulièrement présents sur le site, mais non visés à l'Annexe I de la directive 79/409/CEE sont listés dans le tableau suivant (espèces visées à l'article 4.2 de la Directive Oiseaux¹⁴).

Nom	Nom vernaculaire	Statut	Taille MIN.	Taille MAX.	Unité	Abondance	Conservation
<i>Puffinus puffinus</i>	Puffin des Anglais	Concentration	100	200	ind	Non Estimé	Bonne
<i>Morus bassanus</i>	Fou de Bassan	Concentration	-	-	Ind	Commune	Bonne
		Hivernage	-	-	Ind	Commune	Bonne
<i>Branta bernicla</i>	Bernache cravant	Hivernage	15000	20000	ind	Non estimé	Moyenne
<i>Melanitta nigra</i>	Macreuse noire	Hivernage	15000	20000	ind	Non estimé	Bonne
<i>Charadrius hiaticula</i>	Grand Gravelot	Concentration	3500	7000	ind	Non estimé	Bonne
		Hivernage	2500	5000	ind	Non estimé	Bonne
<i>Calidris alba</i>	Bécasseau sanderling	Concentration	2000	4000	ind	Non estimé	Bonne
		Hivernage	2500	4000	ind	Non estimé	Bonne
<i>Limosa limosa</i>	Barge à queue noire	Concentration	5000	10000	ind	Non estimé	Moyenne
		Hivernage	60000	8000	ind	Non estimé	Moyenne
<i>Numenius phaeopus</i>	Courlis corlieu	Concentration	1500	2000	Ind	Non estimé	Moyenne
		Hivernage	1	10	Ind	Non estimé	Moyenne
<i>Numenius arquata</i>	Courlis cendré	Concentration			Ind	Non estimé	Moyenne
		Hivernage	1000	1500	Ind	Non estimé	Moyenne
<i>Arenaria interpres</i>	Tournepierre à collier	Concentration	3000	60000	ind	Non estimé	Bonne
		Hivernage	3000	6000	ind	Non estimé	Bonne
<i>Catharacta skua</i>	Grand Labbe	Concentration	50	10	Ind	Non estimé	Bonne
		Hivernage	10	50	Ind	Non estimé	Bonne
<i>Larus sabini</i>	Mouette de Sabine	Concentration	50	100	Ind	Non estimé	Bonne
<i>Larus canus</i>	Goéland cendré	Concentration	-	-		Non estimé	Bonne
		Hivernage	200	500	Ind	Non estimé	Bonne
<i>Larus fuscus</i>	Goéland brun	Concentration	3500	7000	Ind	Non estimé	Bonne
		Hivernage	3000	4000		Non estimé	Bonne
<i>Larus argentatus</i>	Goéland argenté	Concentration	-	-	Ind	Commune	Bonne
		Hivernage	3500	8000	Ind	Non estimé	Bonne
<i>Larus marinus</i>	Goéland marin	Concentration	-	-	Ind	Commune	Bonne
		Hivernage	350	700	ind	Non estimé	Bonne
<i>Rissa tridactyla</i>	Mouette tridactyle	Concentration	-	-	Ind	Commune	Bonne
<i>Uria aalge</i>	Guillemot de Troil	Concentration	-	-	Ind	Commune	Moyenne
		Hivernage	500	1000	Ind	Non estimé	Moyenne
<i>Alca torda</i>	Pingouin torda	Concentration	-	-	Ind	Commune	Moyenne
		Hivernage	200	400	Ind	Non estimé	Moyenne

Tableau 40 : Oiseaux migrateurs régulièrement présents sur le site - non visés à l'Annexe I de la directive 79/409/CEE

¹⁴ Les États membres prennent des mesures similaires à l'égard des espèces migratrices non visées à l'annexe I dont la venue est régulière, compte tenu des besoins de protection dans la zone géographique maritime et terrestre d'application de la présente directive en ce qui concerne leurs aires de reproduction, de mue et d'hivernage et les zones de relais dans leur aire de migration. À cette fin, les États membres attachent une importance particulière à la protection des zones humides et tout particulièrement de celles d'importance internationale.

3.2.3.4 La Zone Spéciale de Conservation ZSC FR5400429 Marais de Rochefort

3.2.3.4.1 Les éléments issus du docob

3.2.3.4.1.1 Situation géographique

La façade atlantique compte de nombreux marais littoraux. Ces derniers sont bien représentés en Charente-Maritime puisque le département rassemble près de 100 000 ha de marais (du marais poitevin au nord jusqu'au marais de Gironde au sud). Le **site des marais de Rochefort** s'inscrit dans le vaste ensemble des « marais charentais ». Il couvre une surface de 13 536 ha.

Les marais de Rochefort se sont formés suite au comblement d'un ancien golfe qui découpait la côte charentaise, conduisant ainsi à un paysage marqué par de nombreuses « îles » qui dominent le marais de 10 à 25 m (Voutron, Agère, Liron, la Lance, Flay...). L'aménagement de ces marais n'a cessé depuis le X^e siècle. La période allant du X^e au XIII^e siècle a vu la création de marais salants sous l'impulsion de communautés monastiques installées sur les « îles ». Les siècles suivants ont été marqués par une succession d'abandons et de travaux d'assainissement avec la création de canaux (notamment au XVII^e siècle sous le règne d'Henri IV, avec les grandes opérations de dessèchement conduit par Bradley). L'élevage et les cultures sont alors les principales activités sur ces espaces. Plus récemment, les travaux d'assainissement se sont poursuivis avec la création de l'UNIMA en 1954. Les années 70 et 80 ont été marquée par la réalisation de drainage (technique « en ados » puis par drains enterrés suite aux travaux de l'INRA), permettant le développement des cultures sur le marais.

Les marais de Rochefort sont en grande partie des **marais doux et desséchés**. On distingue :

- les **marais « gâts »**, anciens marais salants convertis en prairies et dont les parcelles ont conservé un relief « à bosses »
- les **marais « plats »**, marais issus de la sédimentation souvent parcourus par d'anciens chenaux de marée : les « baisses ».

Les marais de Rochefort présentent également une partie de **marais mouillé** (au nord), qui sont soumis aux eaux du bassin versant.

Afin de compléter cet aperçu paysager, il convient également de signaler la présence sur la frange littorale des **marais arrière dunaires** et de flèches sableuses, ainsi que l'existence de secteurs de **marais boisés et bocagers** le long des côteaux.

Trois types de sol peuvent être rencontrés dans les marais de Rochefort :

- les sols argileux prédominant (« bri »)
- les sols humifères à tourbeux se trouvent dans les fonds de vallée
- les sols sableux occupent de faibles surfaces sur les bordures littorales.

3.2.3.4.2 Les éléments issus du formulaire standard de données

3.2.3.4.2.1 Les principales caractéristiques de la zone

Le site Natura 2000 constitue un des grands marais arrière-littoraux centre-atlantiques : vasières tidales et prairies hygrophiles plus ou moins saumâtres séparées par un important réseau de fossés à eau douce sont les caractéristiques majeures.

Des éléments plus localisés, mais d'une grande signification biologique ajoutent à l'intérêt de l'ensemble : dunes et dépressions arrière-dunaires, bois marécageux, roselières, pelouses calcicoles xérophiles au flanc de certaines "îles" de calcaires jurassiques qui ponctuent le marais.

Certains secteurs, autrefois utilisés par l'homme pour les besoins de la saliculture, présentent aujourd'hui un relief caractéristique fait d'une alternance de bosses mésophiles (connues sous le nom vernaculaire de "bossis") et de dépressions hygrophiles (les "jas") qui contribuent à la diversité globale du site.

3.2.3.4.2.2 La qualité et l'importance du site

Intérêt écosystémique : un des exemples les plus représentatifs des grands marais arrière-littoraux centre-atlantiques offrant sur des surfaces étendues des habitats - notamment prairiaux - remarquables par leur originalité (présence de sel en quantités variables) et leur diversité (nombreux faciès liés à l'hydromorphie).

Intérêt phytocénotique et floristique avec la présence de nombreuses associations végétales caractéristiques (synendémiques) des marais halophiles atlantiques et d'espèces - souvent d'origine méditerranéenne, en aire plus ou moins disjointe - avec des populations importantes (*Centaurium spicatum*, *Lythrum tribracteatum*, *Crypsis aculeata*, *Juncus striatus*). Présence de l'unique station hors du littoral d'*Omphalodes littoralis* (espèce prioritaire). Zone de résidence permanente et de reproduction pour la Loutre d'Europe. Importante zone de reproduction pour le Pélobate cultripède, amphibien très localisé sur les côtes atlantiques.

3.2.3.4.2.3 La vulnérabilité du site

Comme tous les marais littoraux charentais, le site est soumis à de très fortes pressions : disparition des prairies naturelles humides exploitées autrefois en pâturage extensif au profit de cultures céréalières réalisées après drainage et, éventuellement, remodelage du relief parcellaire, dégradation simultanée de la qualité de l'eau des fossés et artificialisation du régime hydraulique (bas niveaux en hiver-printemps et hauts niveaux en été), réalisation d'infrastructures linéaires (voies routières à grande vitesse, lignes électriques à haute tension), creusement de retenues d'eau (bassins de chasse, irrigation, tourisme etc).

Depuis quelques années, ce site est confronté au développement de projets éoliens sur le nord du marais (Ardillières, Ciré) avec des emprises possibles en marais.

3.2.3.4.2.4 Les habitats d'intérêt communautaire de la ZSC Marais de Rochefort

Les habitats du site sont présentés dans le tableau suivant.

Nom	Couverture (%)	Superficie (ha)	Représentativité	Conservation
1130 - Estuaires	3,87 %	527	Significative	Bonne
1150 - Lagunes côtières	0,38 %	51,5	Bonne	Bonne
1160 - Grandes criques et baies peu profondes	20,06 %	2 729	Bonne	Bonne
1210 - Végétation annuelle des laissés de mer	0,05 %	7,2	Bonne	Moyenne / réduite
1230 - Falaises avec végétation des côtes atlantiques et baltiques	0,01 %	1	Significative	Bonne
1310 - Végétations pionnières à <i>Salicornia</i> et autres espèces annuelles des zones boueuses et sableuses	0,02 %	2,6	Significative	Bonne
1320 - Prés à <i>Spartina</i> (<i>Spartinion maritima</i>)	0,01 %	1	Présence non significative	-
1330 - Prés-salés atlantiques (<i>Glauco-Puccinellietalia maritima</i>)	0,06 %	8,8	Significative	Moyenne / réduite
1410 - Prés-salés méditerranéens (<i>Juncetalia maritimi</i>)	49,07 %	6675,2	Excellent	Bonne
2110 - Dunes mobiles embryonnaires	0,01 %	1	Significative	Moyenne / réduite
2120 - Dunes mobiles du cordon littoral à <i>Ammophila arenaria</i> (dunes blanches)	0,01 %	1,9	Significative	Moyenne / réduite
2130 - Dunes côtières fixées à végétation herbacée (dunes grises)	0,14 %	19,7	Significative	Moyenne / réduite
2170 - Dunes à <i>Salix repens</i> spp. <i>argentea</i> (<i>Salicion arenariae</i>)	0 %	0	-	-
2180 - Dunes boisées des régions atlantique, continentale et boréale	0,08 %	11,5	Significative	Moyenne / réduite
2190 - Dépressions humides intradunaires	0,19 %	25,4	Excellent	Moyenne / réduite
3120 - Eaux oligotrophes très peu minéralisées sur sols généralement sableux de l'ouest méditerranéen à <i>Isoetes</i> spp.	0,01 %	1	Significative	Moyenne / réduite
3130 - Eaux stagnantes, oligotrophes à mésotrophes avec végétation des <i>Littorelletea uniflorae</i> et/ou des <i>Isoeto-Nanojuncetea</i>	0,01 %	1	Significative	Moyenne / réduite
3150 - Lacs eutrophes naturels avec végétation du Magnopotamion ou de l'Hydrocharition	1,35 %	184,2	Bonne	Moyenne / réduite
6210 - Pelouses sèches semi-naturelles et faciès d'embuissonnement sur calcaires (<i>Festuco-Brometalia</i>) (* sites d'orchidées remarquables)	0,02 %	2,5	Significative	Moyenne / réduite
6430 - Mégaphorbiaies hygrophiles d'ourlets planitiaires et des étages montagnard à alpin	0 %	0	Significative	Moyenne / réduite

Tableau 41 : Habitats de la ZSC Marais de Rochefort inscrits à l'annexe I

3.2.3.4.2.5 Les espèces d'intérêt communautaire de la ZSC Marais de Rochefort

Les espèces du site sont présentées dans le tableau suivant :

Code	Nom	Nom vernaculaire	Statut	Abondance	Conservation
1324	<i>Myotis myotis</i>	Grand Murin	Espèce résidente	Espèce présente	Bonne
1355	<i>Lutra lutra</i>	Loutre d'Europe	Espèce résidente	Espèce commune	Bonne
1356	<i>Mustela lutreola</i>	Vison d'Europe	Espèce résidente	Espèce très rare	Significative
6199	<i>Euplagia quadripunctaria</i>	Écaille chinée	Espèce résidente	Espèce présente	Significative
1676	<i>omphalodes littoralis</i>	Cynoglosse des dunes, Omphalodès du littoral	Espèce résidente	Espèce très rare	Bonne
1016	<i>vertigo moulinsiana</i>	Vertigo moulinsiana	Espèce résidente	Espèce présente	Bonne
1041	<i>oxygastra curtisii</i>	Cordulie à corps fin	Espèce résidente	Espèce très rare	Bonne
1060	<i>Lycaena dispar</i>	Cuivré des marais	Espèce résidente	Espèce rare	Bonne
1083	<i>Lucanus cervus</i>	Lucane cerf-volant	Espèce résidente	Espèce présente	Significative
1087	<i>Rosalia alpina</i>	Rosalie des Alpes	Espèce résidente	Espèce présente	Bonne
1220	<i>Emys orbicularis</i>	Cistude	Espèce résidente	Espèce très rare	Significative
1303	<i>Rhinolophus hipposideros</i>	Petit rhinolophe	Espèce résidente	Espèce présente	Bonne
1304	<i>rhinolophus ferrumequinum</i>	Grand rhinolophe	Espèce résidente	Espèce présente	Bonne
1308	<i>Barbastella barbastellus</i>	Barbastelle d'Europe	Espèce résidente	Espèce présente	Bonne
1321	<i>Myotis emarginatus</i>	Murin à oreilles échancrées	Espèce résidente	Espèce présente	Bonne
1323	<i>Myotis bechsteinii</i>	Murin de Bechstein	Espèce résidente	Espèce présente	Bonne

Tableau 42 : Liste des espèces inscrites à l'annexe II de la directive 92/43/CEE

3.2.4 Exposé sommaire

L'analyse des incidences sur le milieu physique et sur le milieu biologique (cf. respectivement aux sections 2.3.1 page 102 et 2.3.2 page 104) a montré que les incidences du projet étaient très limitées. Toutefois, le projet reste susceptible d'affecter un ou plusieurs sites Natura 2000 ; une évaluation approfondie est donc proposée ci-après.

3.3 Étape 2 - Évaluation approfondie

3.3.1 Méthodologie

La méthodologie pour l'analyse des incidences est décrite dans les paragraphes suivants. Elle se décompose en trois phases.

3.3.1.1 Les phases pour analyser les incidences du projet sur les sites Natura 2000

3.3.1.1.1 Phase 1 : Analyse de l'état initial des sites Natura 2000 et de l'état de conservation des habitats ou espèces

Cette première étape va permettre d'apporter des éléments sur l'état initial des habitats ou des espèces présentes au sein ou aux abords des sites Natura 2000. Les données présentées sont issues :

- ▶ Du plan de gestion du parc naturel marin de l'estuaire de la Gironde et de la mer des Pertuis qui vaut document d'objectifs pour les sites Natura 2000 « ZSC Pertuis Charentais » et ZPS « Pertuis Charentais – Rochebonne ».
- ▶ Du document d'objectifs pour le site Natura 2000 « ZSC Marais de Rochefort ».
- ▶ Des investigations menées dans le cadre de ce projet.

3.3.1.1.2 Phase 2 : La définition des incidences du projet

Les incidences du projet seront traitées dans cette étape. La méthodologie pour évaluer les incidences du projet sur les sites Natura 2000 est basée sur le « *Référentiel pour la prise en compte des activités de cultures marines dans la préservation de l'environnement marin* » réalisé par l'office Français de la Biodiversité (OFB) – (Coz R., Ragot P. (2020)) et notamment sur le tome 2 : « *Interactions des activités de cultures marines avec le milieu marin – avec focus sur les habitats et espèces Natura 2000* ».



3.3.1.1.3 Phase 3 : Conclusion des incidences

L'analyse de l'incidence sur l'état de conservation des habitats naturels et des espèces qui ont justifié la désignation des sites Natura 2000 est menée pour chaque habitat et espèce de chaque site Natura 2000.

3.3.2 Phase 1 : Analyse de l'état initial des habitats et espèces inscrits sur les sites Natura 2000 concernés

3.3.2.1 La ZSC « Pertuis Charentais »

3.3.2.1.1 Les données issues du plan de gestion du parc marin

3.3.2.1.1.1 Les habitats

La planche suivante localise les habitats identifiés dans le plan de gestion au sein de la zone de conservation (ZSC) « Pertuis Charentais » :

Planche 20 : Les habitats au sein de la ZSC « Pertuis Charentais »

D'après le plan de gestion du parc marin, l'habitat identifié au niveau de la zone des filières est l'habitat 1160-1 -vasières infralittorales.

La fiche descriptive de cet habitat, issue du plan de gestion, est présentée ci-dessous.

1160 – Grandes criques et baies peu profondes

Description et état de conservation			
Statut de protection	International Aucun	Communautaire Directive habitats : annexe I	National Aucun
Correspondances	Natura 2000 (EUR 27) : 1160	EUNIS 2008 : A5.3, A5.333, A5.334, A5.335, A5.34, A5.4, A5.43, A5.51, A5.513	OSPAR : 05, 07, 08, 11
Habitats élémentaires	1160-1 : Vasières infralittorales 1160-2 : Sables hétérogènes envasés infralittoraux, bancs de maërl		
Etat de conservation	International Non évalué	Atlantique Défavorable mauvais	
Caractéristiques générales	<p>Description Les grandes criques et baies peu profondes se situent en zone infralittorale, à l'abri des houles et des vagues, le plus souvent protégée par des massifs rocheux et des courants faibles de marée. Généralement en contact avec les estuaires, le courant faible permet une stabilité thermique qui permet d'accueillir des espèces vivant généralement dans l'étage circalittoral. Différents faciès de cet habitat existent. Les vasières infralittorales occupent généralement des milieux semi-fermés, avec des taux de particules fines allant d'un substrat de vases sableuses à des vases pures. Elles se caractérisent également par un faible teneur en oxygène. Les sables hétérogènes envasés infralittoraux sont situés dans des milieux abrités à proximité de massifs rocheux.</p> <p>Répartition Les vasières infralittorales sont fréquents dans le nord du golfe de Gascogne et très largement représentés dans les pertuis charentais et dans l'estuaire de la Gironde. Un secteur de maërl est également présent au nord de l'île de Ré dans le pertuis breton.</p>		
Fonctionnalité de l'habitat	Zone de nurricerie pour les juvéniles de poissons et crustacés.		
Intérêt de conservation	<ul style="list-style-type: none"> Intérêt patrimonial important. Intérêt socio-économique (zone de nurricerie d'espèces à forte valeur commerciale). 		
Interactions avec les activités humaines			
Pressions potentielles	Activités anthropiques terrestres Pollution chimique et biologique, enrichissement en matières organiques, perte d'habitat (colmatage).	Activités de pêche professionnelle Dégradation physique par les engins trainants de fond.	
Conséquences sur l'habitat	<ul style="list-style-type: none"> Perte de fonctionnalité Diminution de la biodiversité des espèces associées. 		

Etat de conservation dans les sites Natura 2000 du PNM								
Sites	FR5400469 - Pertuis-charentais		FR5400424 - Île de Ré : Fier d'Ars		FR7200811 - Panache de la Gironde et plateau rocheux de Cordouan		FR7200677 - Estuaire de la Gironde	
Habitats élémentaires	1160-1	1160-2	1160-1	1160-2	1160-1	1160-2	1160-1	1160-2
Superficie	23 638 ha	10 490	263 ha	1,2 ha	Absent	Absent	26 099 ha	401 ha
Représentativité nationale	Excellente	Excellente	Significative	Non significative	Non évaluée	Non évaluée	Excellente	Significative
Etat de conservation	Bon (FSD 2008)		Non évalué		Non évalué		Non évalué	
Références :	Bensettiti et al. (2004), CREOCEAN et al. (2012), Bensettiti et Puissavre (2015)							

Figure 45 : Fiche descriptive de l'habitat 1160-1 (PNM EGMP, 2018)

Comme l'indique le plan de gestion du parc naturel marin, cet habitat 1160-1 constitue un enjeu majeur pour la ZSC des Pertuis Charentais :

ENJEUX MAJEURS DE PRESERVATION DU SITE FR5400469 – PERTUIS CHARENTAIS		
HABITATS		
1130_1	Slikke en mer à marées	Le bon état écologique des habitats sédimentaires littoraux et côtiers à caractère vaseux est maintenu.
1160_1	Vasières infralittorales	

Tableau 43 : Enjeux majeurs pour l'habitat 1160-1 (PNM EGMP, 2018)

Comme l'indique le tableau ci-dessous, le bon état écologie de cet habitat doit être maintenu.

3.3.2.1.1.2 Les espèces

Comme le montre la Planche 16, au sein du Pertuis d'Antioche où se situe les filières mytilicoles, deux espèces de mammifères peuvent être principalement être observées : le grand dauphin et le globicéphale noir. Plus occasionnellement des dauphins communs peuvent être observés.

En ce qui concerne les poissons-amphihalins, le volet Natura 2000 du plan de gestion du parc naturel marin propose une cartographie des zones à enjeux pour ces espèces :

Planche 21 : Zones à enjeux pour les poissons-amphihalins

Comme le montre la Planche 21, la zone de projet des filières constitue un secteur d'alimentation des jeunes et subadultes pour l'esturgeon, la lamproie marine, la lamproie de rivière, la grande alose et l'alose feinte.

En outre deux espèces constituent un enjeu majeur l'échelle de la ZSC :

ENJEUX MAJEURS DE PRESERVATION DU SITE FR5400469 – PERTUIS CHARENTAIS		
ESPECES		
1095	Lamproie marines	Restaurer les populations d'amphihalins.
1101	Esturgeon européen	

Tableau 44 : Enjeux majeurs pour les poissons-amphihalins au sein de la ZSC

3.3.2.1.2 Les données issues des investigations réalisées dans le cadre de ce projet

3.3.2.1.2.1 Les habitats

Pour rappel, dans le cadre du présent projet, un état initial des habitats benthiques a été commandité par Parc Naturel Marin de l'Estuaire de la Gironde et de la Mer des Pertuis (PNM EGMP). Cette étude a été réalisée en août 2020 par le bureau d'études IDRA Bio & Littoral.

Les investigations réalisées dans cette étude ont montré que les fonds au niveau des filières et de son projet d'extension étaient constitués de l'habitat 1160-1, confirmant ainsi les données du plan de gestion du parc naturel marin.

3.3.2.2 La ZPS « Pertuis Charentais – Rochebonne »

De nombreuses espèces d'oiseaux peuvent potentiellement être présentes au sein de la zone d'étude et des zones de projets, toutefois comme le montre la Planche 17, la zone des filières mytilicoles ne semble pas constituer une zone fonctionnelle pour les oiseaux. Cette dernière ne serait ainsi pas située au sein des zones de repos ou d'alimentation. Le secteur ne se situerait pas non plus sur les principaux axes de déplacement des oiseaux.

3.3.2.3 La ZSC « Marais de Rochefort »

3.3.2.3.1 Les données issues du document d'objectifs

3.3.2.3.1.1 Les habitats

Les données issues du document d'objectifs (dont l'opérateur local est la LPO) indiquent que l'ensemble de la baie d'Yves, ou sont situés les bouchots est constitué par l'habitat 1160-1.

Planche 22 : Habitats du site Natura 2000 « Marais de Rochefort » - Données DOCOB

Notons que le plan de gestion du parc naturel marin localise les habitats également pour les sites Natura 2000 dont il n'est pas l'opérateur :

Planche 23 : Habitats du site Natura 2000 « Marais de Rochefort » - Données Plan de gestion

Comme le montre la Planche 23, les données du plan de gestion du parc naturel (issue du programme Cartham¹⁵) indiquent les bouchots sont en partie situés au niveau de l'habitat 1140-M05.01 « vases intertidales marines ».

3.3.2.3.1.2 Les espèces

Les principales espèces identifiées sur ce site Natura 2000 sont des espèces terrestres.

3.3.2.3.2 Les données issues des investigations réalisées dans le cadre de ce projet

3.3.2.3.2.1 Les habitats

Pour rappel, dans le cadre du présent projet, un état initial des habitats benthiques a été commandité par Parc Naturel Marin de l'Estuaire de la Gironde et de la Mer des Pertuis (PNM EGMP). Cette étude a été réalisée en août 2020 par le bureau d'études IDRA Bio & Littoral.

Les investigations réalisées dans cette étude ont montré que les fonds au niveau des bouchots étaient constitués de l'habitat 1160-1. Le bureau d'études IDRA Bio & Littoral avait bien noté que le programme Cartham (données présentées dans le plan de gestion du parc marin) avait identifié l'habitat 1140-M05.01 « vases intertidales marines », toutefois pour le bureau d'études, l'habitat présent au niveau des bouchots est bien l'habitat 1160-1 « vasières infralittorales ».

¹⁵ Programme CARTHAM (Cartographie des habitats marins)

3.3.3 Phase 2 : Analyse des incidences

Préambule : notons que l'analyse des incidences sur les sites Natura 2000 se concentre principalement sur le projet d'extension des filières et non sur l'arrachage des pieux. En effet, L'analyse des incidences sur le milieu physique et sur le milieu biologique (cf. respectivement aux sections 2.3.1 page 102 et 2.3.2 page 104)) a montré que les incidences liées à l'arrachage des pieux étaient très limitées. De plus le « *Référentiel pour la prise en compte des activités de cultures marines dans la préservation de l'environnement marin* » traite uniquement des phases d'exploitation des activités de cultures marines et non des phases de travaux.

Comme précisé la méthodologie pour analyser les incidences du projet est basée sur le « *Référentiel pour la prise en compte des activités de cultures marines dans la préservation de l'environnement marin* ». Ce référentiel propose ainsi des fiches activités (en l'occurrence « conchyliculture sur filière ») décrivent les pressions générées par chaque type d'activité de cultures marines et précise les interactions entre des activités de cultures marines spécifiques et les habitats et les espèces avec un focus sur celles et ceux permettant de justifier la désignation de sites Natura 2000.

3.3.3.1 Les incidences sur les habitats

Le tableau suivant présente le risque d'impact (=vulnérabilité)[§] et la vulnérabilité potentielle[#] des habitats aux pressions relatives à la conchyliculture sur filières. Les données présentées ici concernent uniquement l'habitat identifié à savoir l'habitat 1160-1 : Vasières infralittorales (façade atlantique).

Synthèse de la vulnérabilité [§] et vulnérabilité potentielle [#] des habitats aux pressions potentielles relatives à la conchyliculture sur filières (suite)	Perturbations physiques des fonds marins			Modification des conditions hydrodynamiques		Apports d'autres formes d'énergie	Apports de nutriments	Apports de matières organiques	Désoxygénation	Introduction ou propagation d'espèces non indigènes
	Abrasion profonde (M7) [§]	Dépôt faible de matériel (M9) [§]	Dépôt important de matériel (M10) [§]	Modification des conditions hydrodynamiques (M11) [§]	Modification de la charge en particules (M12) [§]	Diminution de la lumière naturelle (P11) [#]	Modification des apports en nutriments (C6) [#]	Modification des apports en matériel organiques (C7) [#]	Désoxygénation (C8) [#]	Introduction ou propagation d'espèces non-indigènes (B2) [#]
1160-1 Vasières infralittorales (façade atlantique)	Faible	Modérée	Modérée	Modérée	Faible	Faible	Faible	Faible	Faible	Fort

Tableau 45 : risque d'impact (=vulnérabilité)[§] et vulnérabilité potentielle[#] des habitats aux pressions relatives à la conchyliculture sur filières (Coz et al, 2020)

Comme le montre le tableau ci-dessus l'habitat 1160-1 est concerné par les vulnérabilités (ou risque d'impact) suivant :

- ▶ Modification des conditions hydrodynamiques (M11) = niveau d'incidence modérée.
- ▶ Abrasion profonde (M7) = niveau d'incidence faible.
- ▶ Dépôt faible de matériel (M9) = niveau d'incidence modérée.
- ▶ Dépôt important de matériel (M10) = niveau d'incidence modérée.
- ▶ Modification de la charge en particules (M12) = niveau d'incidence faible.

L'habitat 1160-1 est également potentiellement concerné par les vulnérabilités suivantes :

- ▶ Modification des apports en nutriments (C6) = niveau d'incidence faible.
- ▶ Modification des apports en matériel organiques (C7) = niveau d'incidence faible.
- ▶ Diminution de la lumière naturelle (P11) = niveau d'incidence faible.
- ▶ Désoxygénation (C8) = niveau d'incidence faible.
- ▶ Introduction ou propagation d'espèces non-indigènes (B2) = niveau d'incidence fort.

Sur la base des analyses des incidences sur le milieu physique et sur le milieu biologique (cf. respectivement aux sections 2.3.1 page 102 et 2.3.2 page 104) les vulnérabilités sont détaillées ci-après.

3.3.3.1.1 Les modifications des conditions hydrodynamiques (M11)

Dans le cas présent il semble que les effets sur les conditions hydrodynamiques (houles et courants) soient relativement limités. En effet dans le cadre du suivi des filières existantes, le bureau d'études IDRA Bio & Littoral a montré une absence de différence de substrat entre les points situés au sein de la zone de production des filières et les points situés à l'extérieur de la zone de production.

Il semble donc que les modifications des conditions hydrodynamiques soient relativement minimales et suffisamment faibles pour avoir un impact sur les fonds marins.

L'agrandissement de la concession à l'ouest de la zone actuelle ne devrait pas être de nature à augmenter les incidences sur les houles et les courants.

Les incidences liées à la présence des filières, sur les conditions hydrodynamiques, sont considérées comme directes, permanentes et négligeables.

3.3.3.1.2 Abrasion profonde (M7) - Dépôt faible de matériel (M9) Dépôt important de matériel (M10)

Les investigations réalisées, dans le cadre du suivi de la zone des filières, par le bureau d'études IDRA Bio & Littoral en 2020 et par le bureau d'études Parlier Environnement en 2013, tendent à montrer une absence de modification de la nature sédimentaire au niveau de la zone de production. La sédimentation à proximité des élevages et le risque de « Changement d'habitat (pour un autre type de fond marin) » (M2) n'est donc pas à craindre dans le cadre du projet d'extension.

Les incidences, liées à la présence des filières, sur les dépôts de particules, sont considérées comme indirectes, permanentes et négligeables.

La présence des corps morts aura par contre forcément un impact sur les fonds : Les corps morts associés à ces structures génèrent également une « Abrasion profonde (M7) » (Coz et al, 2020). Cet impact peut tout même être considéré de négligeable.

Les incidences, liées à la présence des corps morts, sur la nature des fonds, sont considérées comme directes, permanentes et négligeables.

3.3.3.1.3 Modification des apports en nutriments (C6) - Modification des apports en matériel organiques (C7)

Les investigations réalisées, dans le cadre du suivi de la zone des filières, par le bureau d'études IDRA Bio & Littoral en 2020 et par le bureau d'études Parlier Environnement en 2013, tendent à montrer une absence d'augmentation de la matière organique au niveau de la zone de production.

L'augmentation de la surface de la concession ne devrait pas avoir d'incidences sur un accroissement de dépôt, particules ou matières organiques ; en effet il semble que le site soit suffisamment exposé aux courants de marée et aux agitations pour disperser les particules en question.

Les incidences, liées à l'exploitation des filières, sur la qualité des sédiments sont considérées comme directes, permanentes et négligeables.

3.3.3.1.4 Diminution de la lumière naturelle (P11)

Comme l'indique le référentiel de l'OFB, la diminution de la lumière aura une incidence faible sur les habitats.

3.3.3.1.5 Désoxygénation (C8)

Eu égard notamment au fort hydrodynamisme local, aucune désoxygénation du milieu n'est attendue.

3.3.3.1.6 Introduction ou propagation d'espèces non-indigènes (B2)

Dans le cas présent, les moules captées sur les filières sont issues du captage naturel ; aucune espèce non indigène ne sera introduite dans le milieu.

3.3.3.2 Les incidences sur les espèces

Le tableau suivant présente le risque d'impact (=vulnérabilité)[§] et la vulnérabilité potentielle[#] des espèces aux pressions relatives à la conchyliculture sur filières.

Risque d'interaction des espèces aux pressions potentielles relatives à la conchyliculture sur filières	Apports de sons anthropiques		Apports d'autres formes d'énergie		Apports de substances dangereuses		Apports de déchets		Introduction ou propagation d'espèces non indigènes		Introduction d'agents pathogènes microbiens		Prélèvement d'espèces sauvages ou mortalité/blessures infligées à de telles espèces, y compris les espèces ciblées et les espèces non ciblées		Perturbation des espèces due à la présence humaine	
	Emissions sonores (et vibrations) (P8)	Introduction de lumière artificielle (P10)	(C1, C2, C3 et C5)	Déchets solides (P4)	Introduction ou propagation d'espèces non-indigènes (B2)	Introduction de pathogènes (B3)	Mort ou blessure par collision/interaction (P2)	Prélèvement d'espèces ciblées (B5)	Obstacle au mouvement (P1)	Dérangement visuel d'espèces (P3)						
Espèces d'intérêt communautaire (DH)																
Code N2000																
1095 Lamproie marine (<i>Petromyzon marinus</i>)	RIN	RIN	RIP	RIP	RIN	RIN	NC	NC	RIN	NC						
1099 Lamproie de rivière (<i>Lampetra fluviatilis</i>)	RIN	RIN	RIP	RIP	RIN	RIN	NC	NC	RIN	NC						
1101 Esturgeon (<i>Acipenser sturio</i>)	RIN	RIN	RIP	RIP	RIN	RIN	NC	NC	RIN	NC						
1102 Grande alose (<i>Alosa alosa</i>)	RIN	RIN	RIP	RIP	RIN	RIN	NC	NC	RIN	NC						
1203 Alose feinte (<i>Alosa fallax</i>)	RIN	RIN	RIP	RIP	RIN	RIN	NC	NC	RIN	NC						
1106 Saumon atlantique (<i>Salmo salar</i>)	RIN	RIN	RIP	RIP	RIN	RIN	NC	NC	RIN	NC						
1152 Aphanis de Corse (<i>Aphanis fasciatus</i>)	RIN	RIN	RIP	RIP	RIN	RIN	NC	NC	RIN	NC						
1234 Tardieu espagnole (<i>Carotta carotta</i>)	RIE	RIE	RIP	RIE	RIN	RIN	RIE	NC	RIN	RIP						
1349 Grand dauphin (<i>Tursiops truncatus</i>)	RIP	RIN	RIP	RIP	RIN	RIN	RIP	NC	RIN	RIP						
1351 Marsouin commun (<i>Phocoena phocoena</i>)	RIP	RIN	RIP	RIP	RIN	RIN	RIP	NC	RIN	RIE						
1355 Loutre d'Europe (<i>Lutra lutra</i>)	NC	NC	RIP	RIP	NC	NC	NC	NC	NC	NC						
1364 Phoque gris (<i>Halichoerus grypus</i>)	RIP	RIN	RIP	RIP	RIN	RIN	RIP	NC	RIN	RIE						
1365 Phoque veau marin (<i>Phoca vitulina</i>)	RIP	RIN	RIP	RIP	RIN	RIN	RIP	NC	RIN	RIE						
Espèces d'intérêt communautaire (DO)																
Groupes d'oiseaux																
Oiseaux herbivores	NC	NC	RIP	RIP	RIN	RIN	NC	NC	NC	NC						
Échasseurs	NC	NC	RIP	RIP	RIN	RIN	NC	NC	NC	NC						
Oiseaux Marins de surface	RIE	RIE	RIP	RIP	RIN	RIN	RIP	RIE	NC	RIE						
Oiseaux plongeurs benthiques	RIE	RIE	RIP	RIP	RIN	RIN	RIP	RIE	NC	RIE						
Oiseaux plongeurs pélagiques	RIE	RIE	RIP	RIE	RIN	RIN	RIP	NC	NC	RIE						

Tableau 46 : risque d'interaction des espèces aux pressions potentielles relatives à la conchyliculture sur filières. NC : non concerné ; RIN : risque d'interaction non prouvé ; RIP : risque d'interaction potentielle, les individus composant l'espèce sont susceptibles d'être impactés par la pression ; RIE : risque d'interaction élevée, les individus composant l'espèce sont vraisemblablement impactés par la pression s'ils y sont exposés – en encadrés rouges les espèces potentiellement présentes au niveau de la zone de projet des filières.

En considérant les risques de niveau minimal RIP (risque d'interaction potentielle), les risques pour les poissons-amphihalins sont :

- ▶ Les risques d'interaction potentielle (RIP) :
 - Apports de substances dangereuses - C1, C2 et C5.
 - Apports de déchets solides (P4).

Les risques pour les mammifères marins sont :

- ▶ Les risques d'interaction potentielle (RIP) pour tous les mammifères marins :
 - Apports de substances dangereuses - C1, C2 et C5.
 - Apports de déchets solides (P4).

À noter également des risques d'interaction potentielle (RIP) relative aux émissions sonores (et vibrations) (P8) pour le grand dauphin, le marsouin et le phoque gris.

Un risque d'interaction potentielle (RIP) relatif au risque collision/interaction (P2) existe pour le grand dauphin, le marsouin et le phoque gris.

Enfin risque d'interaction potentielle (RIP) relatif au dérangement visuel d'espèces (P3) existe pour le grand dauphin. Ce risque devient élevé (RIE : risque d'interaction élevée) pour le marsouin commun et le phoque gris.

Les risques pour les oiseaux sont :

- ▶ Les risques d'interaction potentielle (RIP) :
 - Apports de substances dangereuses - C1, C2 et C5.
 - Apports de déchets solides (P4)¹⁶.
 - Risque collision/interaction (P2).
- ▶ Les risques d'interaction élevée (RIE) :
 - Émissions sonores (et vibrations) (P8).
 - Introduction de lumière artificielle (P10).
 - Dérangeant visuel d'espèces (P3).
 - Le prélèvements d'espèces cibles (B5) pour les oiseaux marins de surface et les oiseaux ploneurs benthiques.

Sur la base des analyses des incidences sur le milieu physique et sur le milieu biologique (cf. respectivement aux sections 2.3.1 page 102 et 2.3.2 page 104) les vulnérabilités sont détaillées ci-après.

3.3.3.2.1 Les poissons-amphihalins

3.3.3.2.1.1 Apports de substances dangereuses - C1, C2 et C5

Les composés chimiques potentiellement émis par la conchyliculture sur filières se limitent à ceux issus des navires d'exploitation et de leurs engins de levage (e.g. gasoil, huile, antifouling). Ils peuvent concerner trois types de pressions : « Contamination par des éléments traces métalliques (ETM), métalloïdes et organo-métaux (C1) » ; « Contamination par hydrocarbures et HAP (C2) » ; et « Introduction de substance à caractère visqueux (C5) » (coz et al, 2020).

Compte tenu du caractère plus ou moins diffus de ces pollutions en fonction des propriétés physico-chimiques du milieu et du composé considéré, les interactions potentielles concernent la totalité des composantes de l'écosystème (habitats, faune et flore). Au vu du nombre de composés existants (métaux lourds, hydrocarbures, etc.) et des multiples processus biologiques, physiques et chimiques en jeu (bioaccumulation, détoxification, absorption, adsorption, photodégradation, oxydo-réduction, etc.), il est délicat de tirer une conclusion synthétique (coz et al, 2020).

L'augmentation du nombre de filières va générer une présence accrue des navires sur la zone ; les pressions relatives à leur présence seront donc augmentées par rapport à la situation actuelle. Toutefois comme le précise le référentiel, ces incidences sont difficilement quantifiables.

L'augmentation de l'activité au niveau des filières va augmenter la présence des engins et donc les pressions associées. L'incidence de l'augmentation de l'activité au niveau des filières sur la qualité de l'eau est directe, permanente et négligeable.

3.3.3.2.1.2 Apports de déchets solides (P4).

L'apport de déchet solide peut provenir des cordages ou des filets de protection des « boudins ».

Sauf cas exceptionnel (tempête, rupture accidentelle d'une filière...) aucun déchet n'est abandonné sur les places ; les filets de protections sont ainsi récupérés lors de la récolte et déposés à terre dans les filières adéquates.

L'incidence liée à la présence des déchets est directe, permanente et négligeable.

¹⁶ Hormis pour les oiseaux pélagiques ou le risque, deviens élevé.

3.3.3.2.2 Les mammifères marins

3.3.3.2.2.1 Apports de substances dangereuses - C1, C2 et C5 et apports de déchets solides (P4).

Cf. poissons-amphihalins.

3.3.3.2.2.2 Risque collision/interaction (P2) pour le grand dauphin et le marsouin.

Le référentiel de l'IOFB indique que les navires d'exploitation sont susceptibles de participer à la pression « Mort ou blessure par collision / interaction (P2) », mais cela demeure anecdotique (coz et al, 2020).

Le risque de collision est négligeable.

3.3.3.2.2.3 Émissions sonores (et vibrations) (P8) - Dérangement visuel d'espèces (P3)

Les phoques sont particulièrement sensibles au dérangement visuel sur leurs zones de repos et de reproduction. Dans le cas présent, les filières ne sont pas situées à proximité d'une zone de reproduction ou de repos pour les phoques.

Dans le cadre de l'exploitation des filières, les sources sonores sont limitées à la présence des navires.

L'incidence liée aux nuisances sonores est directe, permanente et négligeable.

3.3.3.2.3 L'avifaune

3.3.3.2.3.1 Apports de substances dangereuses - C1, C2 et C5

Les composés chimiques potentiellement émis par la conchyliculture sur filières se limitent à ceux issus des navires d'exploitation et de leurs engins de levage (e.g. gasoil, huile, antifouling). Ils peuvent concerner trois types de pressions : « Contamination par des éléments traces métalliques (ETM), métalloïdes et organo-métaux (C1) » ; « Contamination par hydrocarbures et HAP (C2) » ; et « Introduction de substance à caractère visqueux (C5) » (coz et al, 2020).

Compte tenu du caractère plus ou moins diffus de ces pollutions en fonction des propriétés physico-chimiques du milieu et du composé considéré, les interactions potentielles concernent la totalité des composantes de l'écosystème (habitats, faune et flore). Au vu du nombre de composés existants (métaux lourds, hydrocarbures, etc.) et des multiples processus biologiques, physiques et chimiques en jeu (bioaccumulation, détoxification, absorption, adsorption, photodégradation, oxydo-réduction, etc.), il est délicat de tirer une conclusion synthétique (coz et al, 2020).

L'augmentation du nombre de filières va générer une présence accrue des navires sur la zone ; les pressions relatives à leur présence seront donc augmentées par rapport à la situation actuelle. Toutefois comme le précise le référentiel, ces incidences sont difficilement quantifiables.

L'augmentation de l'activité au niveau des filières va augmenter la présence des engins et donc les pressions associées. L'incidence de l'augmentation de l'activité au niveau des filières sur la qualité de l'eau est directe, permanente et négligeable.

3.3.3.2.3.2 Apports de déchets solides (P4).

L'apport de déchet solide peut provenir des cordages ou des filets de protection des « boudins ».

Sauf cas exceptionnel (tempête, rupture accidentelle d'une filière...) aucun déchet n'est abandonné sur les places ; les filets de protections sont ainsi récupérés lors de la récolte et déposés à terre dans les filières adéquates.

L'incidence liée à la présence des déchets directe, permanente et négligeable.

3.3.3.2.3.3 Risque collision/interaction (P2).

Le référentiel de l'IOFB indique que les navires d'exploitation sont susceptibles de participer à la pression « Mort ou blessure par collision / interaction (P2) », mais cela demeure anecdotique (coz et al, 2020).

Le risque de collision est négligeable.

3.3.3.2.3.4 Émissions sonores (et vibrations) (P8) - Dérangement visuel d'espèces (P3) – lumière artificielle (P10)

Dans le cadre de l'exploitation des filières, les sources sonores sont limitées à la présence des navires.

Les lumières des navires peuvent potentiellement perturber l'avifaune. Les navires sont rarement présents de nuits au niveau des filières, cette incidence est donc très limitée.

Les incidences liées aux émissions sonores, au dérangement visuel ou aux lumières artificielles sont négligeables.

3.3.3.2.3.5 Prélèvements d'espèces cibles (B5)

Dans le cas présent, les oiseaux marins ne sont pas considérés comme des prédateurs des moules sur filières. Aucune mesure ne sera donc prise pour les effarouchés.

Les incidences liées aux prélèvements d'espèces sont négligeables.

3.3.4 Phase 3 : Conclusion des incidences sur les sites Natura 2000

L'analyse des incidences montre que le projet d'extension des filières n'est pas de nature à remettre en cause l'état de conservation des habitats (1160-1) et des espèces de la Zone Spéciale de Conservation FR5400469 Pertuis charentais

L'analyse des incidences montre que le projet d'extension des filières n'est pas de nature à remettre en cause l'état de conservation des oiseaux de La Zone de Protection Spéciale FR 5412026 Pertuis Charentais – Rochebonne.

L'analyse des incidences montre que le projet de démantèlement des bouchots n'est pas de nature à remettre en cause l'état de conservation des habitats et des espèces de la Zone Spéciale de Conservation ZSC FR5400429 Marais de Rochefort.

4 LA COMPATIBILITE DU PROJET

4.1 Compatibilité avec le plan de gestion du Parc naturel marin de l'estuaire de la Gironde et de la mer des Pertuis

« L'article L 334-5 du code de l'environnement précise que « le plan de gestion détermine les mesures de protection, de connaissance, de mise en valeur et de développement durable à mettre en œuvre dans le parc naturel marin ».

Le plan de gestion exprime une vision stratégique à 15 ans pour le Parc et constitue ainsi sa feuille de route. L'élaboration concertée du plan de gestion a placé les membres du conseil de gestion dans un exercice prospectif visant à répondre aux questions suivantes : que souhaite-t-on pour cet espace marin à 15 ans ? Dans quel état de préservation souhaitez-vous trouver les écosystèmes ? Les activités maritimes, dans quelle situation souhaitez-vous les voir ?

Les objectifs à long terme visés par le plan de gestion répondent à une logique de résultats à atteindre. Le plan de gestion permet d'orienter les moyens d'agir du Parc, déclinés ensuite de façon plus opérationnelle en programmes d'actions annuels et pluriannuels.

Le plan de gestion permet de construire un projet concerté, axé sur le bon fonctionnement des écosystèmes marins et s'inscrivant dans une démarche de développement durable des activités maritimes. C'est ce projet collectif qui concourt à faire de cet espace marin un territoire : un territoire en tant qu'espace approprié prenant sens par l'intégration d'objectifs multiples et complexes dans une vision s'efforçant d'être la plus globale et intégrée possible.

Ainsi, le plan de gestion du Parc naturel marin de l'estuaire de la Gironde et de la mer des Pertuis constitue un projet de territoire en mer. Ces démarches sont grandement développées à terre, tandis qu'en mer elles revêtent un caractère novateur, en particulier à cette échelle » (Plan de gestion Parc naturel marin de l'estuaire de la Gironde et de la mer des Pertuis – avril 2018) ».

La présente section vise à vérifier la compatibilité du projet d'extension des filières avec le plan de gestion.

Finalités du plan de gestion
Le bon fonctionnement des écosystèmes marins du Parc : une biodiversité marine préservée et un support pour les activités maritimes
Les dynamiques hydrosédimentaires, un facteur essentiel du fonctionnement du système Gironde-Pertuis
Finalité 1 : Maintenir les dynamiques sédimentaires en zone d'avant-plage
Le projet n'a pas d'influence sur cette finalité
Les enjeux quantitatifs de l'eau, une spécificité importante d'un Parc naturel marin sous influence fluviale et bordant de vastes marais littoraux
Finalité 2 : Les débits d'eau douce permettent le maintien des activités et usages ainsi que le bon fonctionnement des écosystèmes estuariens, littoraux et marins.
Le projet n'a pas d'influence sur cette finalité
Finalité 3 : Éviter les dessalures brutales des eaux littorales
Le projet n'a pas d'influence sur cette finalité
La qualité de l'eau et des sédiments, un enjeu central pour les écosystèmes et les activités
Finalité 4 : Améliorer la qualité écologique globale des eaux à l'échelle du Parc, dans le respect et selon les critères DCE et DCSM.
Comme le montre l'analyse des incidences, le projet n'a pas d'incidence sur une dégradation des eaux
Finalité 5 : Améliorer la qualité microbiologique des eaux
Les travaux et les activités portuaires ne sont pas source de contamination microbiologique
Finalité 6 : Améliorer la qualité physico-chimique des eaux
Les travaux et les activités portuaires ne sont pas source de contamination microbiologique
Finalité 7 : Diminuer la quantité de déchets dans le milieu marins (macro-déchets et de microparticules)
L'extension des filières ne devrait pas générer de déchets. La profession s'engage notamment à éviter tout abandon de déchets en mer (filet de protection...)
Finalité 8 : Maintenir ou améliorer la qualité des sédiments
L'analyse des incidences a montré que le projet n'a pas d'incidence sur la qualité des sédiments
Le milieu vivant : un patrimoine, des ressources, des fonctions
Finalité 9 : Maintenir le niveau de production primaire des habitats benthiques et pélagiques
Le projet d'extension des filières n'a pas d'incidence que la production primaire des habitats.
Finalité 10 : Maintenir des nurseries et des frayères fonctionnelles
L'analyse des incidences a montré que les effets sur les frayères et les nurseries étaient très limités
Finalité 11 : Maintenir des ressources alimentaires suffisantes et accessibles pour les oiseaux d'eau.
Le projet a peu d'influence sur l'avifaune
Finalité 12 : Maintenir ou augmenter les effectifs d'oiseaux en période internuptiale, ainsi que l'importance internationale du Parc pour les espèces à enjeu majeur de préservation
Le projet a peu d'influence sur l'avifaune
Finalité 13 : Augmenter le nombre total de couples nicheurs de gravelot à collier interrompu et le taux de réussite de reproduction
Le projet a peu d'influence sur l'avifaune
Finalité 14 : Restaurer les populations d'amphihalins
Le projet a peu d'influence sur les poissons amphihalins
Finalité 15 : Préserver les ressources halieutiques locales
L'analyse des incidences a montré la faible influence du projet sur la ressource halieutique
Finalité 16 : Maintenir ou restaurer le niveau de représentativité des espèces d'élaémobranches dont les enjeux de conservation sont les plus forts à l'échelle de la façade atlantique
L'analyse des incidences a montré la faible influence du projet sur la ressource halieutique
Finalité 17 : Maintenir le niveau de représentativité de 4 espèces de mammifères marins : le dauphin commun, le marsouin commun le globicéphale noir, et le Grand dauphin
L'analyse des incidences a montré la faible influence du projet sur les mammifères marins
Finalité 18 : Maintenir les effectifs de tortue luth et de tortue caouanne
L'analyse des incidences a montré la faible influence du projet sur les tortues marines
Finalité 19 : Maintenir le bon état écologique des habitats pélagiques, garantissant leur rôle pour les réseaux trophiques
Le projet a peu d'influence sur la habitats pélagiques
Finalité 20 : Maintenir le bon état écologique des habitats sédimentaires littoraux et côtiers à caractère vaseux

L'analyse des incidences a montré que le projet avait peu d'incidence sur les habitats littoraux (pas de différence des peuplements benthiques – pas d'augmentation des teneurs en matières organiques)
Finalité 21 : Maintenir le bon état écologique des habitats rocheux littoraux et côtiers
Le projet n'aura pas d'influence sur les habitats rocheux
Finalité 22 : Maintenir ou restaurer le bon état écologique des habitats particuliers
Le projet n'a pas d'incidence sur les habitats particuliers
Finalité 23 : Maintenir la surface de mosaïque d'habitats benthiques du médiolittoral
Le projet n'a pas d'incidence sur les habitats benthiques du médiolittoral

Tableau 47 : Compatibilité du projet avec les finalités 1 à 23

Finalités du plan de Finalités de gestion
Le développement durable des activités maritimes : des activités socio-économiques ancrées dans leur territoire et respectueuses des écosystèmes marins
Une activité conchylicole dynamique, sensible à la qualité de l'eau et en interaction avec le milieu marin
Finalité 24 : Maintenir un bon niveau de captage de naissain d'huîtres creuses et de moules
Le projet va dans le sens de cette finalité
Finalité 25 : Favoriser la diversification des productions et les nouvelles pratiques contribuant à l'adaptabilité de l'activité et respectant la biodiversité
Le projet va dans le sens de cette finalité
Finalité 26 : Maintenir un tissu d'entreprises variées maillant le territoire
Le projet va dans le sens de cette finalité
Finalité 27 : Limiter les effets négatifs de l'activité sur le milieu marin : modifications hydro-sédimentaires, déchets, espèces et habitats à enjeu majeur de préservation
Le projet a des effets très limités sur le milieu marin
Finalité 28 : Limiter l'impact des espèces invasives concurrentes des coquillages cultivés
Les moules produites au niveau des filières sont issues du captage naturelle, aucune espèces exogènes n'est apportées dans le système de production
Une pêche diversifiée, exploitant une ressource à forte valeur ajoutée, en interaction avec les espèces et habitats marins
Finalité 29 à 34 : non concernée par le projet
Des activités industrielles maritimes compatibles avec la préservation du milieu marin
Finalité 35 -36 : non concernée par le projet
Finalité 37 : Les énergies marines renouvelables sont compatibles avec les enjeux majeurs de préservation des espèces, habitats et fonctions écologiques.
Non concernée par le projet
Finalité 38 : Rendre exemplaires d'un point de vue environnemental les projets d'EMR expérimentaux, de la conception au démantèlement.
Non concernée par le projet
Finalité 39 : Exploiter durablement la biomasse marine par des biotechnologies marines compatibles avec les enjeux de préservation du milieu marin
Non concernée par le projet
Des ports nombreux et divers, supports d'une économie maritime, littorale et territoriale respectueuse du milieu marin
Finalité 40 à 43 : non concernée par le projet
Des activités de loisirs multiples et très pratiquées, valorisant et préservant le milieu marin, sur un plan d'eau exceptionnel
Finalité 44 à 47 : non concernée par le projet

Tableau 48 : Compatibilité du projet avec les finalités 23 à 47

Finalités du plan de Finalités de gestion
Stratégie de sensibilisation
Finalité 48 à 50 : non concernée par le projet

Tableau 49 : Compatibilité du projet avec les finalités 48 à 50

Le projet est compatible avec le plan de gestion du Parc naturel marin de l'estuaire de la Gironde et de la mer des Pertuis.

4.2 Compatibilité avec le schéma directeur d'aménagement et de gestion des eaux (SDAGE) Loire Bretagne

Le Comité de Bassin Loire-Bretagne a adopté le 4 novembre 2015 le Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE) pour les années 2016 à 2021. Le SDAGE est entrée en vigueur le 22 décembre 2015 et est basé sur 14 orientations fondamentales déclinées chacune en différentes dispositions. Ces orientations fondamentales reprennent en partie celles du SDAGE précédent.

Le SDAGE rappelle les enjeux de l'eau sur le bassin Loire-Bretagne et définit les objectifs de qualité pour chaque masse d'eau, en particulier vis-à-vis des objectifs environnementaux de la Directive Cadre sur l'Eau. Les mesures nécessaires pour l'atteinte des objectifs fixés et les coûts induits sont répertoriés dans le programme de mesures associé à ce schéma directeur.

Le schéma directeur a une portée juridique : toutes décisions publiques dans le domaine de l'eau et des milieux aquatiques ainsi que les aides financières doivent être en effet compatibles avec les objectifs fixés par le SDAGE.

Il correspond au cadre de cohérence pour les Schémas d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SAGE). Ces SAGE, préconisés également par la loi sur l'Eau, sont des outils de planification de la gestion de la ressource en eau à une échelle plus petite correspondant soit à un sous bassin, soit à un aquifère. L'aire d'étude n'est cependant concernée par aucun SAGE.

Les orientations fondamentales listées ci-dessous définissent, au travers de dispositions, la stratégie globale du SDAGE en matière de préservation et de gestion équilibrée des eaux et des milieux aquatiques. La compatibilité du projet avec les orientations et les dispositions est analysée ci-après.

Orientations/dispositions		Compatibilité avec le projet
Orientation 1	REPENSER LES AMÉNAGEMENTS DE COURS D'EAU	Le projet n'est pas concerné par cette orientation
Orientation 2	RÉDUIRE LA POLLUTION PAR LES NITRATES	Le projet n'est pas concerné par cette orientation
Orientation 3	RÉDUIRE LA POLLUTION ORGANIQUE ET BACTÉRIOLOGIQUE	Le projet n'est pas concerné par cette orientation
Orientation 4	MAÎTRISER ET RÉDUIRE LA POLLUTION PAR LES PESTICIDES	Le projet n'est pas concerné par cette orientation
Orientation 5	MAÎTRISER ET RÉDUIRE LES POLLUTIONS DUES AUX SUBSTANCES DANGEREUSES	Le projet n'est pas concerné par cette orientation
Orientation 6	PROTÉGER LA SANTÉ EN PROTÉGEANT LA RESSOURCE EN EAU	Le projet n'est pas concerné par cette orientation
Orientation 7	MAÎTRISER LES PRÉLÈVEMENTS D'EAU	Le projet n'est pas concerné par cette orientation
Orientation 8	PRÉSERVER LES ZONES HUMIDES	Le projet n'est pas concerné par cette orientation
Orientation 9	PRÉSERVER LA BIODIVERSITÉ AQUATIQUE	Le projet n'est pas concerné par cette orientation
Orientation 10	PRÉSERVER LE LITTORAL	
Dispositions 10A	Réduire significativement l'eutrophisation des eaux côtières et de transition	Le projet ne génère pas d'augmentation de la matière organique
Dispositions 10B	Limiter ou supprimer certains rejets en mer	Le projet ne génère pas de rejet en mer
Dispositions 10C	Restaurer et / ou protéger la qualité sanitaire des eaux de baignade	Le projet n'a pas d'influence sur la qualité des eaux de baignades
Dispositions 10D	Restaurer et / ou protéger la qualité sanitaire des eaux des zones conchylicoles et de pêche à pied professionnelle	Le projet ne détériore pas la qualité des eaux conchylicoles
Dispositions 10E	Restaurer et / ou protéger la qualité sanitaire des eaux des zones de pêche à pied de loisir	Le projet ne détériore pas la qualité des eaux des zones de pêche à pied
Dispositions 10F	Aménager le littoral en prenant en compte l'environnement	Le projet n'est pas concerné par cette disposition
Dispositions 10G	Améliorer la connaissance des milieux littoraux	Le projet n'est pas concerné par cette disposition
Dispositions 10H	Contribuer à la protection des écosystèmes littoraux	Le projet n'a pas d'incidence négative sur les écosystème littoraux
Dispositions 10I	Préciser les conditions d'extraction de certains matériaux marins	Le projet n'est pas concerné par cette disposition
Orientation 11	PRÉSERVER LES TÊTES DE BASSIN VERSANT	Le projet n'est pas concerné par cette orientation
Orientation 12	FACILITER LA GOUVERNANCE LOCALE ET RENFORCER LA COHÉRENCE DES TERRITOIRES ET DES POLITIQUES PUBLIQUES	Le projet n'est pas concerné par cette orientation
Orientation 13	METTRE EN PLACE DES OUTILS RÉGLEMENTAIRES ET FINANCIERS	Le projet n'est pas concerné par cette orientation
Orientation 14	INFORMER, SENSIBILISER, FAVORISER LES ÉCHANGES	Le projet n'est pas concerné par cette orientation

Tableau 50 : Compatibilité du projet avec le SDAGE Loire Bretagne

Le projet est compatible avec le SDAGE Loire Bretagne.

5 LES MESURES CORRECTIVES OU COMPENSATOIRES

L'analyse des incidences a relevé aucune incidence de niveau notable ; ainsi aucune mesure corrective ou compensatoire, au sens du code de l'environnement, n'est nécessaire.

Toutefois la création de 60 filières, sur une surface de 80 ha, est compensée par une diminution du nombre de bouchots exploités. Ainsi, l'arrachage de 39 971 pieux représente une baisse de 42% du nombre de pieux, substituent ainsi 54 529 pieux contre 89 800 pieux initialement.

6 LES SOLUTIONS ALTERNATIVES ETUDIÉES

Deux options ont tout d'abord été retenues pour l'extension de la zone des filières :

- ▶ Option 1 : Une extension à l'ouest des filières actuelles (solution actuelle retenue).
- ▶ Option 2 : Une extension au nord des filières actuelles (cf. figure ci-dessous).

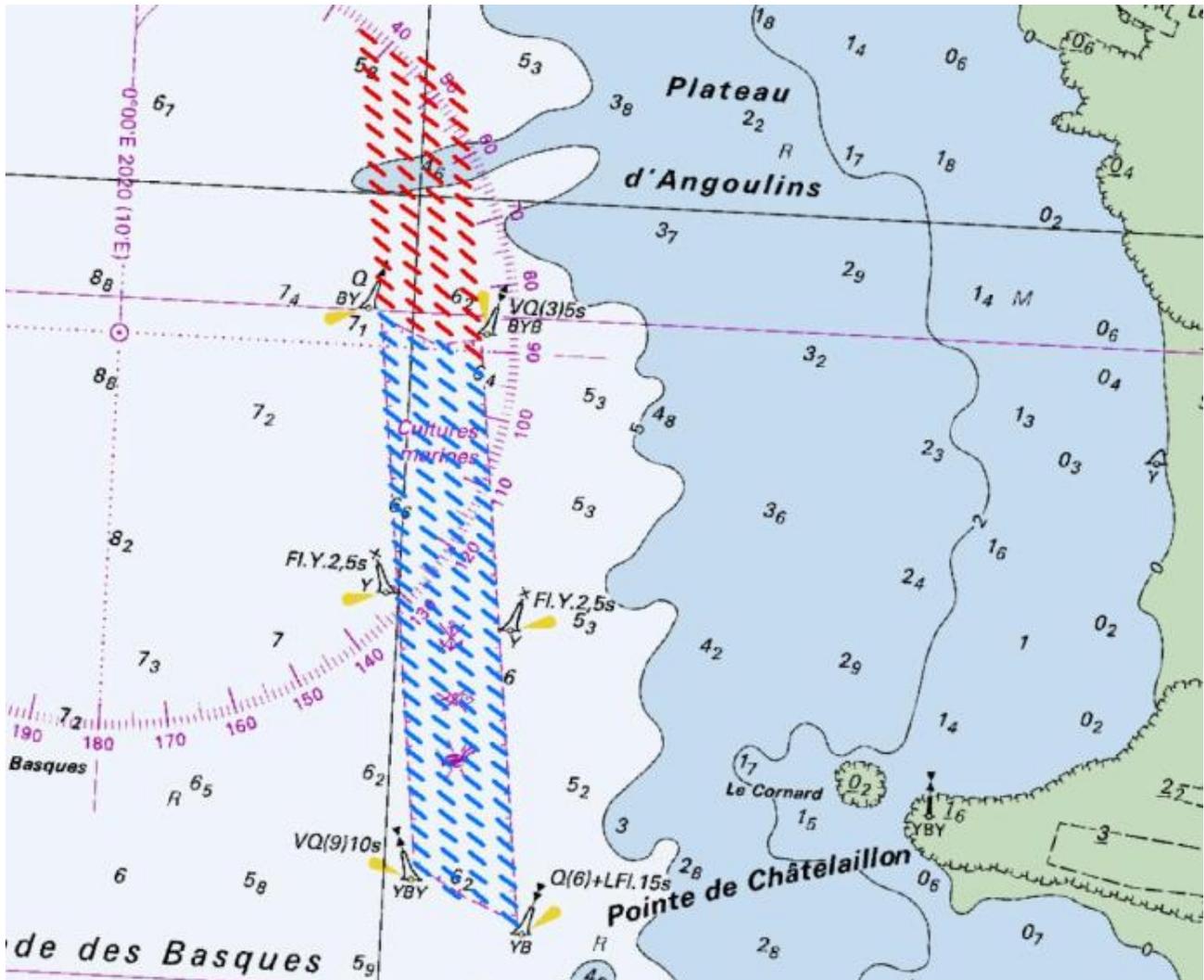


Figure 46 : Option d'agrandissement située au nord des filières actuelles

L'option 1 a été retenue car elle permet une meilleure cohabitation avec les activités de pêches professionnelles.

Chapitre 5 : Les moyens de surveillance du projet



1 SURVEILLANCE DES PEUPEMENTS BENTHIQUES

L'exploitation des filières mytilicoles a fait l'objet de deux suivis des peuplements benthiques :

- ▶ Le suivi écologique des peuplements benthiques au niveau des filières mytilicoles réalisé en 2013 (Parlier Environnement, 2013).
- ▶ L'état initial des habitats benthiques au niveau des filières mytilicoles et du projet de restructuration. Cette étude a été commanditée par Parc Naturel Marin de l'Estuaire de la Gironde et de la Mer des Pertuis (PNM EGMP) et réalisé en août 2020 par le bureau d'études Idra Bio & Littoral (Idra Bio & Littoral, 2020).

Ce suivi des peuplements benthiques et des habitats devra être maintenu. (Voir ci-dessous)

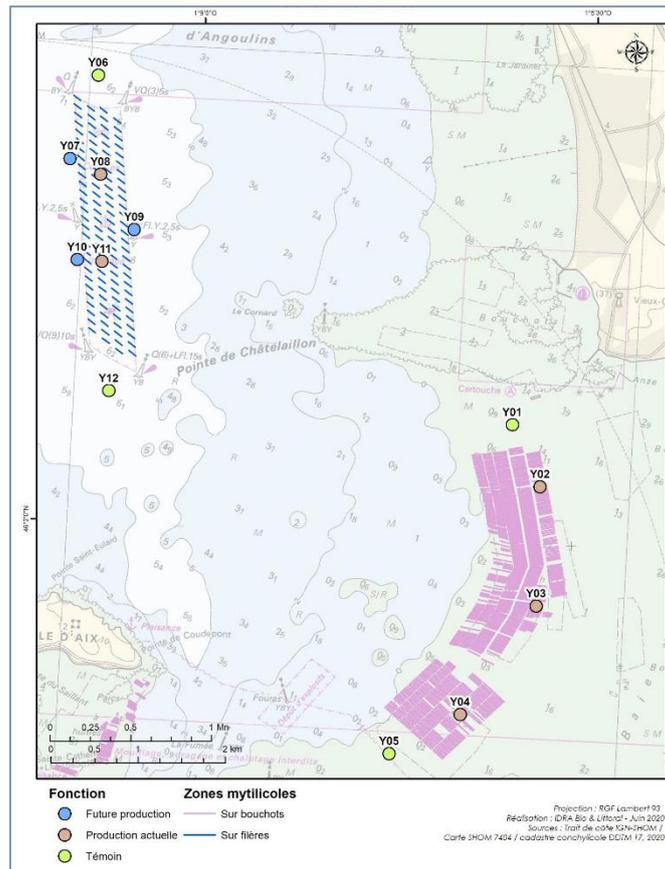


Figure 47 : Plan d'échantillonnage mis en œuvre pour le suivi 2020 (Idra Bio & Littoral, 2020)

Le plan d'échantillonnage devra être identique lors de chaque mission. Dans le cas présent le plan d'échantillonnage de 2013 est différent de celui de 2020.

Les méthodes d'échantillonnage (benne, nombre de réplicat) et d'analyses (paramètres identiques : abondances, diversité, indice...) devront être identiques

Le suivi proposé consiste à un échantillonnage tous les 5 ans les 10 premières années (soit dans 5 ans et dans 10 ans) puis tous les 10 ans ensuite.

Chapitre 6 : Les éléments cartographiques



Les éléments graphiques sont présentés en volume 2.

Documents complémentaires



1 LISTE DES AUTEURS ET QUALITES

Tâches	Sociétés/organismes	Auteurs	Qualités
Rédaction	 Keringard – 29940 La Forêt Fouesnant ecorivage@gmail.com	Sébastien Le Gac	Conseil en environnement
Rédaction	 Criée Ouest – Bureau n°6, 29900 Concarneau dgrosdemange@gaia-terrebleue.fr	Didier Grosdemange	Océanologue, expert dragage
Relecture	 Rue du Sergent Lecetre, 17320 MARENNES c.rhone@crc17.fr	Charlotte RHONE	Environnement Urbanisme Sécurité

2 BIBLIOGRAPHIE

Ouvrages et publications :

- ▶ Idra Bio & Littoral, 2020. Etat initial des habitats benthiques au niveau des filières mytilicoles et du projet de restructuration. 85 p.
- ▶ SHOM, 2017. Références Altimétriques Maritimes Ports de France métropolitaine et d'outre-mer Cotes du zéro hydrographique et niveaux caractéristiques de la marée. 118 p.
- ▶ Techmar International, 2004. Notice d'impact sur l'environnement effectuée dans le cadre de la création des filières mytilicoles en baie d'Yves. 112p.
- ▶ Parlier Environnement, 2013. Le suivi écologique des peuplements benthiques au niveau des filières mytilicoles réalisé en 2013. 36p.

3 ANNEXES

3.1 Annexe 1 : Suivi benthique 2020 – Idra Bio & Littoral



idRabio

& LITTORAL

ÉTAT INITIAL DES HABITATS BENTHIQUES EN LIEN AVEC LE PROJET DE
RESTRUCTURATION CONCHYLICOLE DE LA BAIE D'YVES

RAPPORT FINAL



DEMANDEUR :



AOUT 2020

Titre du document **ÉTAT INITIAL DES HABITATS BENTHIQUES EN LIEN AVEC LE PROJET DE RESTRUCTURATION
CONCHYLICOLE DE LA BAIE D'YVES**

Numéro de projet B 190703
Demandeur / Client Parc Naturel Marin de l'Estuaire de la Gironde et de la mer des Pertuis (PNM
EGMP)

Interlocuteurs Yohan WEILLER

Ref / Marché EF/001/2019/0018955

 **Dressé par** **IDRA Bio & Littoral**

Auteurs Evans TREBAUL – Chargé d'études
Contrôlé par Julien GERBER – Responsable IDRA Bio & Littoral

INDICE	DATE	REDACTEUR(S)	ÉTAT / MODIFICATIONS
1	30/07/2020	E. TREBAUL	Version 1
2	12/08/2020	E. TREBAUL	Version 2

SOMMAIRE

1. CONTEXTE	6
2. METHODOLOGIE GENERALE	6
2.1. PLAN D'ECHANTILLONNAGE & CONDITIONS D'INTERVENTION	6
2.2. ACQUISITION & TRAITEMENT DES DONNEES	9
2.2.1. Engin de prélèvement et moyens à la mer.....	9
2.2.2. Prélèvements sédimentaires.....	9
2.2.2.1. Granulométrie par tamisage	10
2.2.2.1. Granulométrie laser	10
2.2.2.2. Charge en matière organique.....	10
2.2.3. Prélèvements de macrofaune benthique	11
3. RESULTATS	14
3.1. SEDIMENTS	14
3.1.1. Analyse granulométrique.....	14
3.1.1.1. Granulométrie par tamisage	14
3.1.1.2. Granulométrie laser	16
3.1.2. Pollution organique.....	16
3.2. BENTHOS.....	17
3.2.1. Richesse spécifique et densité	17
3.2.2. Indices de diversité et d'équitabilité	19
3.2.3. Groupes taxonomiques.....	21
3.2.4. Groupes écologiques et indices associés	24
3.2.5. Peuplements.....	27
3.2.5.1. Espèces principales.....	27
3.2.5.2. Définition des assemblages faunistiques.....	31
3.2.6. Récapitulatif des principaux descripteurs	35
3.2.7. Habitats bio-sédimentaires	35
4. SYNTHÈSE	36
5. REFERENCES	38
ANNEXE 1 : RESULTATS DE LABORATOIRE POUR LES SEDIMENTS	39
ANNEXE 2 : FICHES STATION & GRANULOMETRIE	40
ANNEXE 3 : LISTE D'ESPECES	65
ANNEXE 4 : CARTE DES ASSEMBLAGES ET SOUS-ASSEMBLAGES	67

Liste des figures

Figure 1. Stations de suivi biosédimentaire dans les zones mytilicoles.....	8
Figure 2. Utilisation de la benne « Day » (surface d'échantillonnage de 0.1 m ²) dans les bouchots.....	9
Figure 3. Photographie du prélèvement Y06	9
Figure 4 : Tamisage sur maille ronde de 1mm	11
Figure 5. Synthèse des classes granulométriques composant le sédiment aux 12 stations	14
Figure 6. Textures sédimentaires sur les zones conchylicoles de la baie d'Yves.....	15
Figure 7. Synthèse des classes granulométriques obtenues à partir de la méthode par laser	16
Figure 8 : Concentrations en Carbone organique (%), Azote NTK et Phosphore total (mg/kg) mesurées par station	17
Figure 9. Richesse spécifique et densité aux 12 stations	18
Figure 10. Comparaison des richesses spécifiques totales et densités moyennes entre les deux zones étudiées	18
Figure 11 : Comparaison des richesses spécifiques totales et densités moyennes entre les deux zones étudiées en fonction du futur plan d'aménagement	19
Figure 12. Indice de diversité (Shannon) et d'équitabilité (Piélu)	20
Figure 13. Comparaison de l'indice moyen de Shannon et de Piélu entre les deux zones étudiées.....	20
Figure 14 : Comparaison de l'indice moyen de Shannon et de Piélu entre les deux zones étudiées en fonction du futur plan d'aménagement	21
Figure 15. Proportion des groupes taxonomiques selon l'abondance	22
Figure 16. Comparaison de la proportion des groupes taxonomiques entre les deux zones étudiées	23
Figure 17 : Comparaison de la proportion des groupes taxonomiques entre les deux zones étudiées en fonction du futur plan d'aménagement	23
Figure 18. Proportion des groupes écologiques.....	24
Figure 19. Comparaison de la proportion des groupes écologiques entre les deux zones étudiées	25
Figure 20 : Comparaison de la proportion des groupes écologiques entre les deux zones étudiées en fonction du futur plan d'aménagement	25
Figure 21. Valeurs de l'indice AMBI et rappel de la grille de lecture	26
Figure 22. Comparaison de l'AMBI moyen par zone.....	26
Figure 23 : Comparaison de l'AMBI moyen par zone entre les deux zones étudiées en fonction du futur plan d'aménagement	27
Figure 24. Contribution spécifique totale sur l'ensemble de la zone	27
Figure 25. Contribution spécifique par zone d'activité	28
Figure 26. Planche photographique des espèces dominantes	30
Figure 27. Classification Ascendante Hiérarchique obtenue à partir de la matrice espèces/stations	31
Figure 28. Richesses spécifiques, densités moyennes et écart-type associés pour chaque assemblage	31
Figure 29. Contribution des espèces leaders de l'assemblage 1	32
Figure 30. Contribution des espèces leaders de l'assemblage 2	32
Figure 31. Contribution des espèces leaders de l'assemblage 2.1	33
Figure 32. Contribution des espèces leaders de l'assemblage 2.2	33
Figure 33. Répartition des assemblages benthiques dans les zones conchylicoles	34

Liste des tableaux

Tableau 1 : Justification du plan d'échantillonnage (T : témoin, P : production, FP : futur production)	6
Tableau 2. Conditions marégraphiques	7
Tableau 3. Classes granulométriques utilisées.....	10
Tableau 4. Classes granulométriques utilisées pour la méthode laser	10
Tableau 5. Définition des classes ou indices de contamination pour 3 micropolluants exprimant la charge en matière organique des sédiments marins : le Carbone Organique Total, l'Azote kjeldahl (NTK) et le Phosphore total	11
Tableau 6. Valeurs de référence de l'indice de charge en matière organique (COT, Azote et Phosphore)	11
Tableau 7. Groupes écologiques de polluo-sensibilités différentes (Hily, 1984)	13
Tableau 8 : Pollution organique mesurée par station	17
Tableau 9. Les 10 espèces dominantes et effectifs pour 0,3 m ²	29
Tableau 10. Synthèse des différents paramètres par station et par zone	35
Tableau 11. Proposition de correspondance entre les assemblages, la typologie EUNIS et l'habitat élémentaire Natura 2000	35

1. CONTEXTE

Certains bouchots situés en haut d'estran dans la Baie d'Yves sont en perte de rentabilité, les rendements y étant en baisse et l'accès difficile. Les mytiliculteurs qui les exploitent souhaitent diminuer la densité de leurs élevages en supprimant certains bouchots et en implantant des filières supplémentaires au sein du champs de filière de la baie d'Yves déjà existant, en remplacement des points de productivité perdus.

Cette restructuration conchylicole, si elle était validée, serait l'occasion **d'évaluer les effets de changements de pratiques, à la fois lors de l'enlèvement de bouchots sur la vasière intertidale et à la fois lors de l'implantation de nouvelles filières sur des vasières infralittorales**. Pour évaluer ces effets potentiels, il est nécessaire d'établir un état initial qui vise l'identification et l'évaluation des habitats marins concernés en abordant les paramètres abiotiques (composition granulométrique et chimique du sédiment) et biologiques (peuplements benthiques).

Le **Parc Naturel Marin de l'Estuaire de la Gironde et de la Mer des Pertuis (PNM EGMP)** a donc commandé un suivi sur la zone d'étude, dont le présent rapport expose **les résultats de l'état initial réalisé en 2020 par la société IDRA Bio & Littoral**, pour les thématiques suivantes :

- Les peuplements benthiques de substrats meubles.
- La qualité des sédiments,

Cette étude est réalisée en **collaboration avec le Comité Régional de Conchyliculture de Charente-Maritime (CRC 17)**.

2. METHODOLOGIE GENERALE

2.1. PLAN D'ECHANTILLONNAGE & CONDITIONS D'INTERVENTION

Au total, 12 stations d'étude sont prévues dans ce suivi.

La stratégie d'échantillonnage souhaitée par le PNM EGMP permet :

- La caractérisation de la zone déjà exploitée, où une diminution de la densité de bouchots va intervenir (intérieur de la baie d'Yves) et où une augmentation du nombre de filières est prévue (au niveau du champ de filières déjà existant).
- La caractérisation de la zone qui sera nouvellement concédée.
- La réalisation d'un état zéro des paramètres caractéristiques des habitats en tenant compte de la diversité des habitats présents sur site (programme CARTHAM).
- La comparaison avec une zone située en dehors de toute pression conchylicole.

Zone de production	Situation	Station	Légende
Bouchots	Témoin	Y01, Y05	T
	Bouchots soumis à arrachage	Y02, Y03, Y04	P
Filières	Témoin	Y06, Y12	T
	Zone actuelle	Y08, Y11	P
	Zone d'implantation filières	Y07, Y09, Y10	FP

Tableau 1 : Justification du plan d'échantillonnage (T : témoin, P : production, FP : futur production)

La position exacte de chaque point a été fixée en collaboration avec le PNM EGMP et le CRC17 lors de la réunion de lancement.

La campagne d'échantillonnage s'est déroulée le **21 avril 2020** dans de bonnes conditions météorologiques. Les prélèvements ont été effectués par coefficient moyen (Tableau 2) autour de la basse mer en raison des contraintes d'accès. Les stations ont été échantillonnées sans difficulté à la benne « Day » de 0,1 m². Les stations Y01 et Y07, ont été décalées par rapport aux coordonnées théoriques.

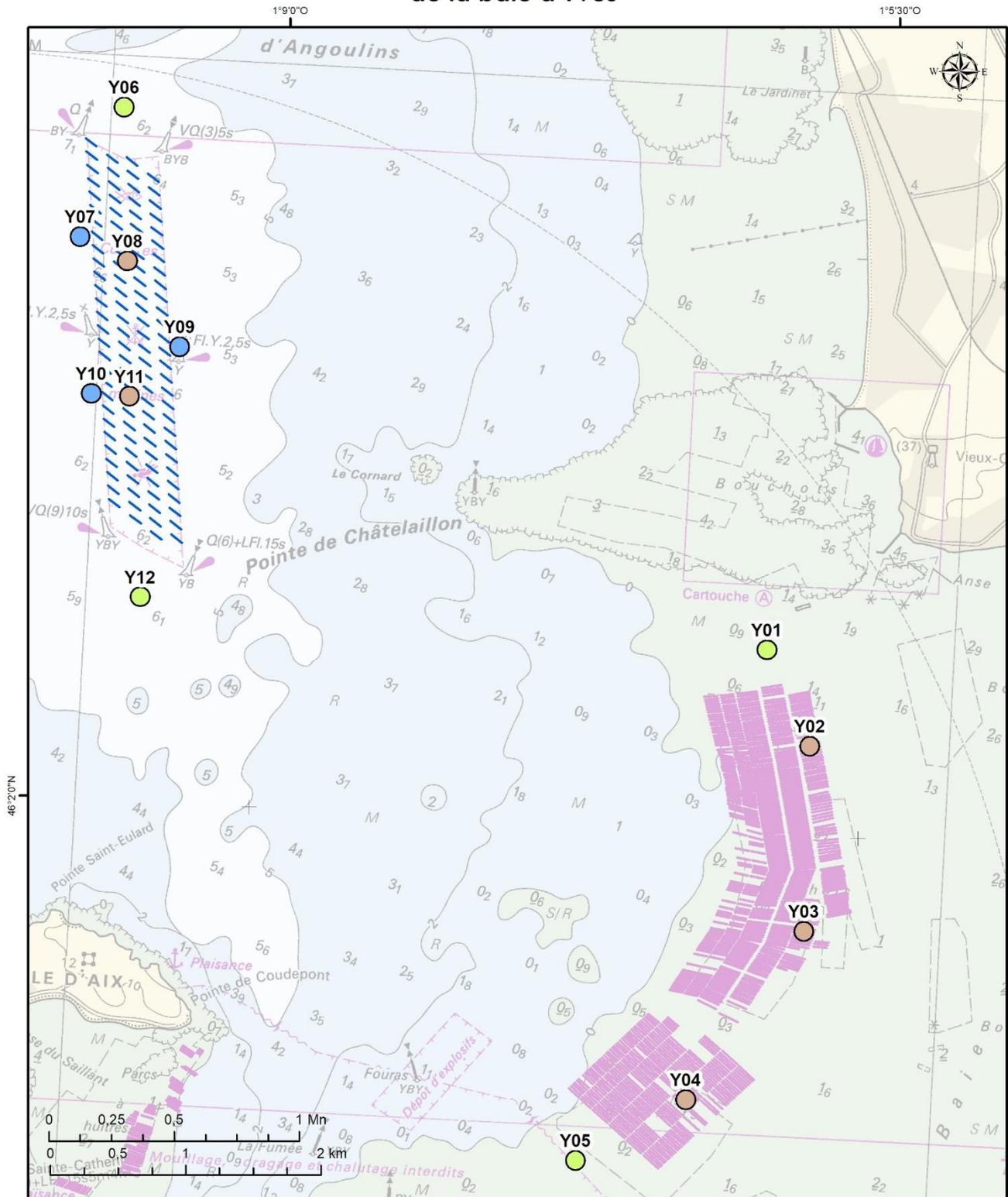
	Heure	Hauteur (m)	Coeff	Heure	Hauteur (m)	Coeff
21/04/2020						
PM	04h40	5,79	75	16h55	5,75	78
BM	10h58	1,51		23h16	1,47	

Tableau 2. Conditions marégraphiques

Les coordonnées des stations sont présentées en Annexe 2, elles sont représentées à la Figure 1.



Plan d'échantillonnage biosédimentaire dans le cadre des études préalables au projet de restructuration conchylicole de la baie d'Yves



- | Fonction | Zones mytilicoles |
|--|---|
| ● Future production | — Sur bouchots |
| ● Production actuelle | — Sur filères |
| ● Témoin | |

Projection : RGF Lambert 93
Réalisation : IDRABIO & Littoral - Juin 2020
Sources : Trait de côte IGN-SHOM /
Carte SHOM 7404 / cadastre conchylicole DDTM 17, 2020

Figure 1. Stations de suivi biosédimentaire dans les zones mytilicoles

2.2. ACQUISITION & TRAITEMENT DES DONNEES

2.2.1. Engin de prélèvement et moyens à la mer

Les 12 stations ont été échantillonnées à l'aide de la **benne « Day »** à bord du navire ARGO commandé par Benoit DURIVAUD, dont la surface de prélèvement est de 1/10^{ème} de m², à hauteur de 4 réplicats par station :

- **3** pour l'échantillonnage de la macrofaune benthique
- **1** pour les analyses sédimentaires

Après chaque coup de benne, le navire s'est repositionné sur le point exact de prélèvement.

Les mesures de prévention COVID-19 ont été mises en place lors de l'ensemble de la mission (transport / chargement / travail à bord...).



Figure 2. Utilisation de la benne « Day » (surface d'échantillonnage de 0.1 m²) dans les bouchots

2.2.2. Prélèvements sédimentaires

Pour chacune des stations, 3 sous-échantillons d'environ 500 grammes sont conditionnés en flaconnage préalablement étiqueté. Les échantillons ont été transmis aux différents laboratoires d'analyses. Les paramètres étudiés sont les suivants :

- Granulométrie par tamisage, réalisée par l'EPHE de Dinard ;
- Granulométrie par méthode laser réalisée, par le laboratoire Eurofins Environnement (accrédité COFRAC) ;
- COT, Phosphore total et Azote NTK, réalisés par le laboratoire Laboceca.

Le laboratoire LABOCECA, non prévu initialement, a été sollicité sur les paramètres urgents en raison de la fermeture des sites Eurofins du Grand Est pendant le confinement. Pour rappel, le choix a été fait de procéder aux analyses granulométriques par 2 méthodes (laser et tamis) afin de disposer d'éléments complémentaires sur les éléments grossiers éventuels (par tamis).

A chacune des stations, une photographie du prélèvement a été effectuée (Figure 3).



Figure 3. Photographie du prélèvement Y06

2.2.2.1. Granulométrie par tamisage

Les granulométries par tamisage ont été effectuées par le laboratoire de Géomorphologie de Dinard (EPHE). La texture sédimentaire de l'échantillon est déterminée en référence au diagramme de Folk. Cette méthode exprime les résultats en **pourcentage de masse**.

Le sédiment d'une masse initiale d'environ 500g est séché, tamisé sur une colonne de tamis, et chaque refus de tamis est alors pesé. Une colonne de 10 tamis (40, 50, 63, 125, 200, 250, 500, 1000, 2000 et 20 000 μm) de maille croissante a été utilisée, selon les préconisations de la norme AFNOR. Les classes granulométriques ont ensuite été établies selon la classification de Folk & Ward présentées au Tableau 3.

Diamètre maille (μm)	Catégories sédimentaires
> 20 000	Galets et blocs
2 000 à 20 000	Graviers
500 à 2 000	Sables grossiers
250 à 500	Sables moyens
125 à 250	Sables fins
63 à 125	Sables très fins
40 à 63	Silts
< 40	Argiles

Tableau 3. Classes granulométriques utilisées

Enfin, pour chaque station, une fiche Excel est produite consignnant la totalité des données brutes (Annexe 2).

2.2.2.1. Granulométrie laser

Les granulométries par méthode laser ont été effectuées sur les 12 stations par le laboratoire Eurofins. Cette méthode repose sur la séparation des différentes fractions dimensionnelles exprimées en **pourcentage de volume**. **La méthode laser s'avère efficace pour des sédiments inférieurs à 2 000 μm , mais ne l'est plus pour les fractions supérieures.** La classification granulométrique utilisée est la suivante exposée au Tableau 4.

Taille des particules (μm)
200 à 2 000
63 à 200
50 à 63
20 à 50
2 à 20
0,02 à 2

Tableau 4. Classes granulométriques utilisées pour la méthode laser

Ainsi, **les données de granulométrie laser apportent des compléments sur la fraction inférieure à 2 000 μm relativement à ce qui est proposé par tamisage.**

2.2.2.2. Charge en matière organique

Le degré de **charge en matière organique** des sédiments superficiels est apprécié sur la base de 3 paramètres :

- L'azote organique total (azote Kjeldahl)
- Le phosphore total
- Le carbone organique total (COT)

Les classes de concentration utilisées pour le calcul de l'indice de charge en matière organique sont celles proposées par Alzieu en 2003 (Tableau 5).

COT %		Azote Kjeldahl mg/kg		Phosphore mg/kg	
Valeur	Indice	Valeur	Indice	Valeur	Indice
<0,6	0	< 600	0	< 500	0
0,6 – 2,3	1	600 - 1200	1	500 - 800	1
2,4 – 4	2	1200 - 2400	2	800 - 1200	2
4,1 – 5,8	3	2400 - 3600	3	> 1200	3
> 5,8	4	> 3600	4		

Tableau 5. Définition des classes ou indices de contamination pour 3 micropolluants exprimant la charge en matière organique des sédiments marins : le Carbone Organique Total, l'Azote kjeldahl (NTK) et le Phosphore total

La somme des 3 indices permet le calcul de l'indice global de charge en matière organique compris entre 0 et 11, tel que défini dans le Tableau 6.

	Contamination nulle à faible	Contamination moyenne	Contamination forte	Contamination très forte
Pollution Organique	<3	3-6	6-8	>8

Tableau 6. Valeurs de référence de l'indice de charge en matière organique (COT, Azote et Phosphore)

2.2.3. Prélèvements de macrofaune benthique

Chacun des 3 réplicats de sédiments issus de la benne, est tamisé à bord sur **une maille ronde de 1mm** à l'aide d'une manche à eau (Figure 4). Le refus de tamis est ensuite récupéré dans des pots de 2 litres préalablement étiquetés, puis **formolé** (solution à 4%) afin de fixer les tissus.



Figure 4 : Tamisage sur maille ronde de 1mm

Les échantillons sont déformolés et rincés après quelques jours, et la solution formolée usagée est récupérée puis envoyée à une usine spécialisée en traitement de déchets chimiques. L'étape suivante consiste à **trier les échantillons** de façon à séparer le sédiment du matériel biologique. **Les individus sont ensuite identifiés jusqu'à l'espèce** sauf pour certains groupes (Némertes, Plathelminthes, etc.) ou jusqu'au genre si l'état de l'individu ne permet pas de porter la détermination plus loin. Ils sont ensuite placés dans les piluliers avec de l'alcool pour la conservation.

La validité des noms d'espèces, avant saisie dans la liste finale, est vérifiée au moyen des sites de référence, conformément aux procédures en vigueur, à savoir le site WoRMS (World Register of Marine Species).

Les données sont saisies dans une base de données permettant leur traitement.

Les données sont exploitées de manière à effectuer des analyses univariées, comprenant certains descripteurs des peuplements préconisés par Grall, *et al* (2005) :

- La **richesse spécifique totale** (S) correspondant au nombre d'espèces récoltées par station ;
- **L'abondance**, qui se définit comme le nombre d'individus par unité de prélèvement. *In fine*, la densité est utilisée rapportant le nombre d'individus à 1 m².
- Les **10 espèces** les plus abondantes par station ;
- **L'indice de diversité de Shannon-Weaver**, qui permet d'exprimer la diversité d'un peuplement en prenant en compte le nombre d'espèces et l'abondance relative des espèces. Ainsi, une communauté dominée par une seule espèce aura un coefficient moindre qu'une communauté dont toutes les espèces sont co-dominantes. La valeur de l'indice varie de 0 (une seule espèce, ou bien une espèce dominant très largement toutes les autres) à log(S) (lorsque toutes les espèces ont même abondance). La base du logarithme utilisée est la base 2. Il est donné par la formule suivante :

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

Où :

p_i = abondance proportionnelle ou pourcentage d'importance de l'espèce : $p_i = n_i/N$;

S = nombre total d'espèces (Richesse spécifique);

n_i = nombre d'individus d'une espèce dans l'échantillon;

N = nombre total d'individus de toutes les espèces dans l'échantillon.

- L'indice **d'équitabilité de Piélu** défini par :

$$J' = H'/H'_{max}$$

Où $H'_{max} = \log S$ (S= nombre total d'espèces / Log de base 2)

L'indice d'équitabilité permet de mesurer la répartition des individus au sein des espèces, indépendamment de la richesse spécifique. Sa valeur varie de 0 (dominance d'une des espèces) à 1 (équirépartition des individus dans les espèces).

- La proportion des **groupes taxonomiques** ;
- Les proportions des **groupes écologiques**, définis à partir du logiciel AMBI (équipe AZTI), selon la classification proposée au Tableau 7.

Groupe	Type d'espèces	Caractéristiques	Groupes trophiques
I	sensibles à une hypertrophisation	- largement dominantes en conditions normales - disparaissent les premières lors de l'enrichissement du milieu. - dernières à se réinstaller	- suspensivores, carnivores sélectifs, quelques dépositivores tubicoles de subsurface
II	Indifférentes à une hypertrophisation	- espèces peu influencées par une augmentation de la quantité de MO	- carnivores et nécrophages peu sélectifs
III	Tolérantes à une hypertrophisation	- naturellement présentes dans les vases, mais, leur prolifération étant stimulée par l'enrichissement du milieu, elles sont le signe d'un déséquilibre du système	- dépositivores tubicoles de surface profitant du film superficiel de chargé de MO
IV	Opportunistes de second ordre	- cycle de vie court (souvent <1 an) proliférant dans les sédiments réduits	- dépositivores de subsurface
V	Opportunistes de premier ordre	- prolifèrent dans les sédiments réduits sur l'ensemble de leur épaisseur jusqu'à la surface	- dépositivores

Tableau 7. Groupes écologiques de polluo-sensibilités différentes (Hily, 1984)

- Pour l'évaluation de l'état écologique, différents indices peuvent être utilisés. L'indice retenu dans cette étude est le :
 - o **AMBI** : il a montré son efficacité dans la mise en évidence de diverses sources d'impacts (Dauvin et al, 2006). Le Coefficient Benthique (CB ou AMBI) a été créé pour le programme AZTI le long de la côte basque par Borja et al. (2000). Il consiste à pondérer le pourcentage de chaque groupe écologique présent par le poids de sa contribution dans la représentation du niveau de perturbation :

$$CB = \frac{(0 \times \%GI) + (1,5 \times \%GII) + (3 \times \%GIII) + (4,5 \times \%GIV) + (6 \times \%GV)}{100}$$

AMBI : 0 1,2 3,3 4,3 5,5 7



Etat : Excellent Bon Moyen Médiocre Mauvais

Formule de l'AMBI et grille de lecture de l'état écologique à partir des valeurs de l'AMBI, extraite de Dauvin et al. (2006)

3. RESULTATS

3.1. SEDIMENTS

3.1.1. Analyse granulométrique

3.1.1.1. Granulométrie par tamisage

Les résultats de synthèse des analyses granulométriques par tamisage sont présentés à la Figure 5. Les fiches stations sont proposées à l'annexe 2, et le détail illustré des classes granulométriques est fourni à la Figure 5.

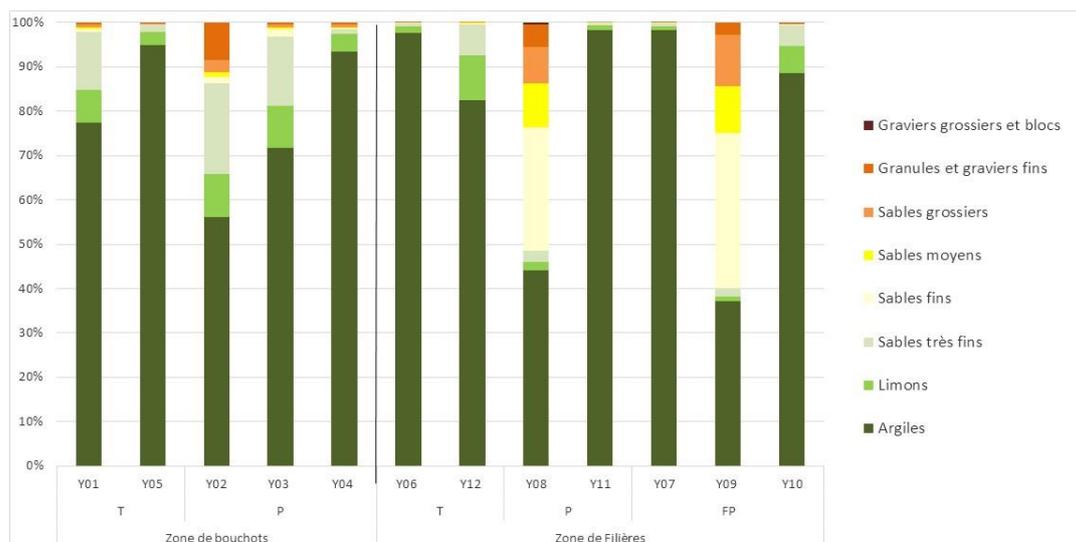


Figure 5. Synthèse des classes granulométriques composant le sédiment aux 12 stations
(T : témoin, P : production, FP : futur production)

L'analyse des résultats permet de dégager les éléments suivants :

- **La majorité des stations** est composée à plus de **60% d'argiles et de limons**. Seules les stations **Y08 et Y09** situées dans la zone de filières montrent une proportion plus importante de **sables fins**.
- **Les stations témoins de la zone de bouchots** (Y01 et Y05) montrent une légère différence de granulométrie entre elles avec 13% de sables très fins pour Y01 et 2,9% pour Y05.
- Un gradient Nord-Sud est observé dans la composition des sédiments de la zone de bouchots : **les stations Nord (Y01 à Y03) sont moins envasées que les stations Sud (Y04 et Y05)**.
- La structure du sédiment au niveau de la zone de filières montre **une partie centrale (stations Y08 et Y09) à dominante sableuse**.
- La portion plus grossière de la station Y02 peut être liée à la présence de débris de coquilles de moules issus des élevages (cf. Annexe 2).
- **Les stations témoins de la zone de filière (Y06 et Y12), montrent une structure assez riche en argiles**.

Les **textures sédimentaires** (Figure 6) établies selon la méthode de Folk & Ward montrent :

- **Dans la zone de bouchots,**
 - o 3 stations « vases » (Y01, Y04 et Y05),
 - o 1 station « vase graveleuse » (Y02)
 - o 1 station « vase sableuse » (Y03).
- **Dans la zone de filières,**
 - o 6 stations « vases » (Y06, Y07, Y10 à Y12),
 - o 2 stations « sable vaseux » (Y09 et Y08).

Textures sédimentaires dans les zones conchylicoles de la baie d'Yves

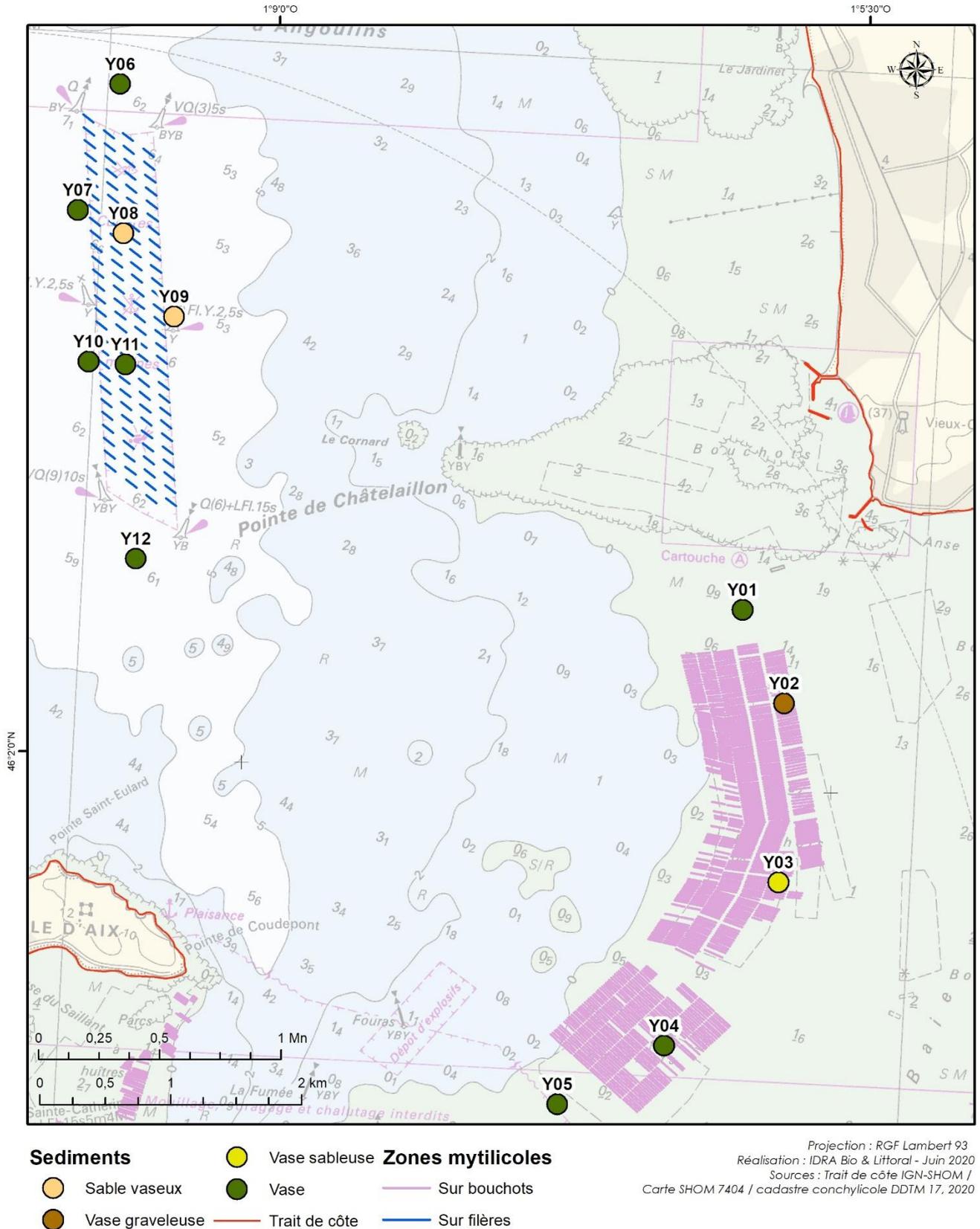


Figure 6. Textures sédimentaires sur les zones conchylicoles de la baie d'Yves

3.1.1.2. Granulométrie laser

Les résultats de synthèse des analyses granulométriques par la méthode laser sont présentés à la Figure 7. Les résultats bruts sont proposés à l'annexe 1.

Pour rappel, les proportions sont données par unité de volume, sur la fraction inférieure à 2 mm, et ne sont pas nécessairement représentatives de la globalité de l'échantillon.

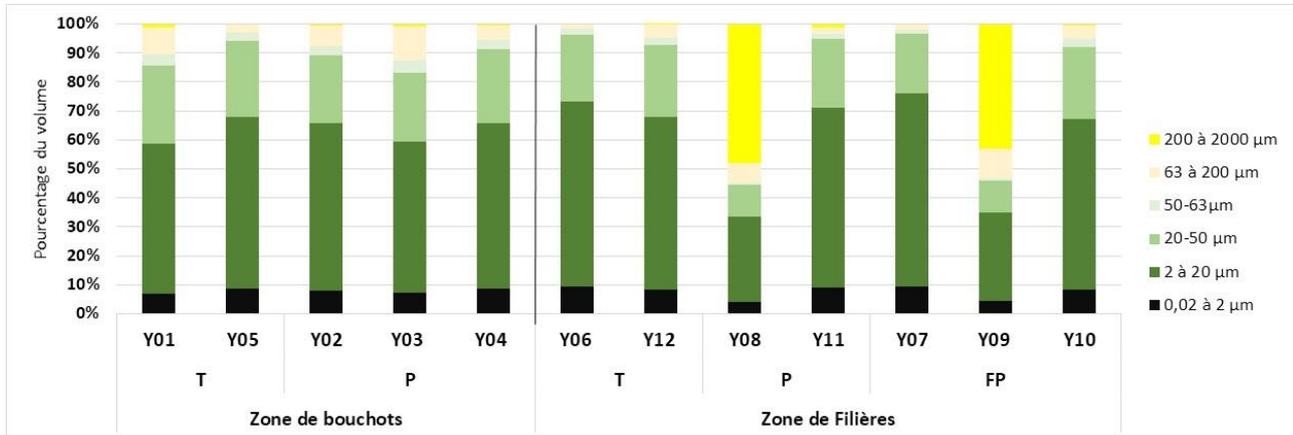


Figure 7. Synthèse des classes granulométriques obtenues à partir de la méthode par laser
(T : témoin, P : production, FP : futur production)

Ces données fournissent des informations intéressantes sur la composition de cette fraction inférieure à 63 µm, que ne fournit pas l'analyse par tamisage, **les vases étant souvent sous-évaluées par approche massique.**

- **La majorité des stations** présentent une **fraction volumique de vase (fraction inférieure à 63µm) proche de 95%** ;
- **Les stations Y08 et Y09** situées dans la zone de filières montrent une proportion importante (<50%) de fractions plus grossières, à l'instar des données obtenues par tamisage ;
- Toutes les autres stations sont dominées par **une fraction volumique de vase comprise entre 2 et 20 µm.**
- **Les stations témoins des deux sites de production ne montrent pas de différences de structures sédimentaires.**

La majorité des stations montrent la même tendance sur les deux analyses granulométriques par laser et par tamis. Seules les stations Y02 et Y03 montrent une légère différence avec une structure sédimentaire plus sableuse sur la granulométrie tamis.

3.1.2. Pollution organique

Enfin, les principaux résultats concernant les concentrations en azote, phosphore et en COT (Figure 8), et la pollution organique (PO) (Tableau 8), sont les suivants :

- **Dans la zone de bouchots les stations du Y01 et Y02 montrent une charge en matière organique « nulle »** (PO = 2 et 1), tandis que **les trois stations plus au Sud présentent une charge organique « moyenne »** (PO = 4) essentiellement liée aux concentrations d'azote et de phosphore.
- Au niveau de la zone de filières, **seule la station Y09 montre une pollution organique « nulle »** (PO = 2). **Les autres stations** présentent toutes **une charge en matière organique « moyenne ».**
- Globalement, les stations témoins ne présentent pas de tendance spécifique relativement aux stations situées en zone de production pour ce paramètre.

La matière organique se fixe préférentiellement sur les particules fines (<63µm). **Aussi, ces résultats sont cohérents avec les résultats de l'analyse granulométrique montrant que la majorité des stations sont essentiellement composées de particules fines.**

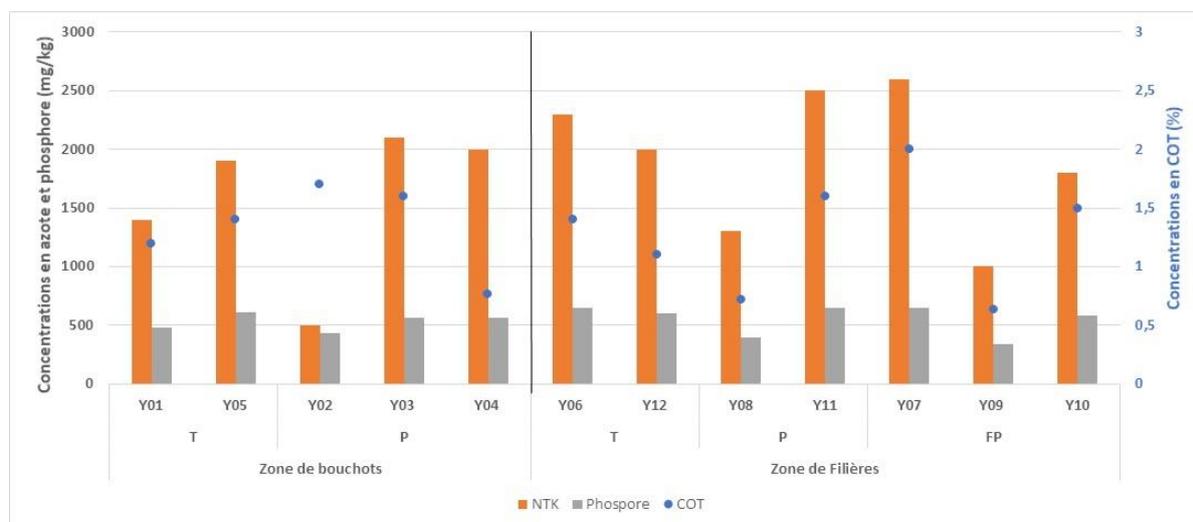


Figure 8 : Concentrations en Carbone organique (%), Azote NTK et Phosphore total (mg/kg) mesurées par station (T : témoin, P : production, FP : futur production)

	Stations	Carbone organique		Azote NTK		Phosphore total		Pollution organique		
		Valeur %	Indice	Valeur mg/kg	Indice	Valeur mg/kg	Indice	Indice PO	Pollution	
Zone de bouchots	T	Y01	1,2	1	1400	1	480	0	2	Nulle
		Y05	1,4	1	1900	2	610	1	4	Moyenne
	P	Y02	1,7	1	<500	0	430	0	1	Nulle
		Y03	1,6	1	2100	2	560	1	4	Moyenne
		Y04	0,77	1	2000	2	560	1	4	Moyenne
Zone de Filières	T	Y06	1,4	1	2300	2	650	1	4	Moyenne
		Y12	1,1	1	2000	2	600	1	4	Moyenne
	P	Y08	0,72	1	1300	2	400	0	3	Moyenne
		Y11	1,6	1	2500	3	650	1	5	Moyenne
		Y07	2	1	2600	3	650	1	5	Moyenne
	FP	Y09	0,63	1	1000	1	340	0	2	Nulle
		Y10	1,5	1	1800	2	580	1	4	Moyenne

Tableau 8 : Pollution organique mesurée par station (T : témoin, P : production, FP : futur production)

3.2. BENTHOS

La liste brute d'espèces faunistiques inventoriées est présentée en Annexe 3.

3.2.1. Richesse spécifique et densité

La Figure 9 présente les richesses spécifiques totales (pour 0,3m² à la benne) et les densités sur chacune des 12 stations étudiées. Au total sur les 12 stations, ce sont **102 espèces/taxons** qui ont été identifiés avec un total de **1 920 individus déterminés**.

Les richesses spécifiques sont comprises entre 9 (Y03) et 57 espèces (Y09) par station. Toutes les stations situées dans la zone de filières, excepté Y11, montrent des richesses spécifiques supérieures à celles des stations de la zone de bouchots. **Ceci s'explique logiquement par la proximité du domaine intertidal, qui est connu pour héberger un nombre d'espèces moindre qu'en domaine subtidal d'une manière générale.**

Les densités varient entre 267 (Y11) et 973 ind/m² (Y09). Ces valeurs globalement faibles, sont néanmoins révélatrices de peuplements hors recrutement ce qui est normal au vu de la période d'échantillonnage printanière. Les densités sont variables d'une station à l'autre, et

d'une zone à l'autre : 4 stations (Y01, Y02, Y08 et Y09) ont une densité supérieure à 600 ind/m², et 2 stations présentent des densités inférieures à 300 ind/m² (Y03 et Y11).

Le 4 stations témoins situées, dans la zone de bouchots (Y01 et Y05), et dans la zone de filières (Y06 et Y12), **montrent des densités proches des valeurs moyennes des sites de production** (Figure 10).

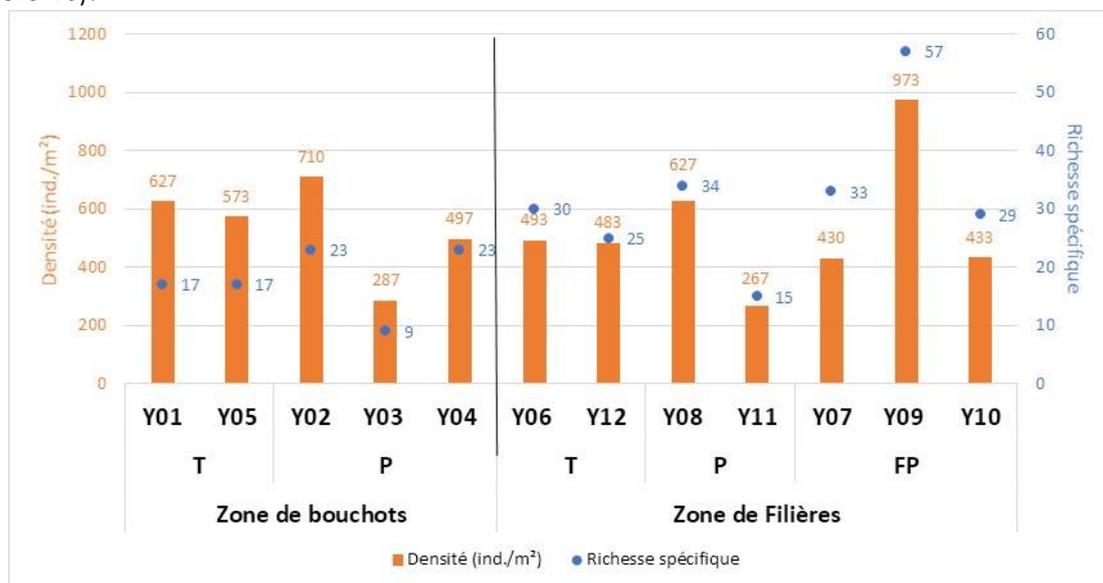


Figure 9. Richesse spécifique et densité aux 12 stations (T : témoin, P : production, FP : futur production)

La Figure 10 illustre les densités moyennes, et les richesses spécifiques totales par zone. **Cet histogramme confirme que la zone de filières (85 espèces) présente une richesse spécifique plus importante, d'un facteur 2 environ, que la zone de bouchots (41 espèces).**

La somme des 2 richesses spécifiques totales par zone est de 126 espèces. Or, 102 taxons ont été identifiés au total sur l'ensemble des 12 stations, ce qui signifie que **la zone de bouchots présente environ 50 % d'espèces communes (environ 20 espèces) avec la zone de filières subtidale (85 espèces)**. Ce résultat n'était pas nécessairement attendu au vu de la proximité des stations de la zone de bouchots avec le domaine intertidal, dont les communautés sont souvent très différentes des communautés subtidales.

En ce qui concerne les densités moyennes, **les valeurs sont identiques entre les deux zones avec 539 ind/m² au niveau des bouchots et 530 ind/m² dans les filières.**

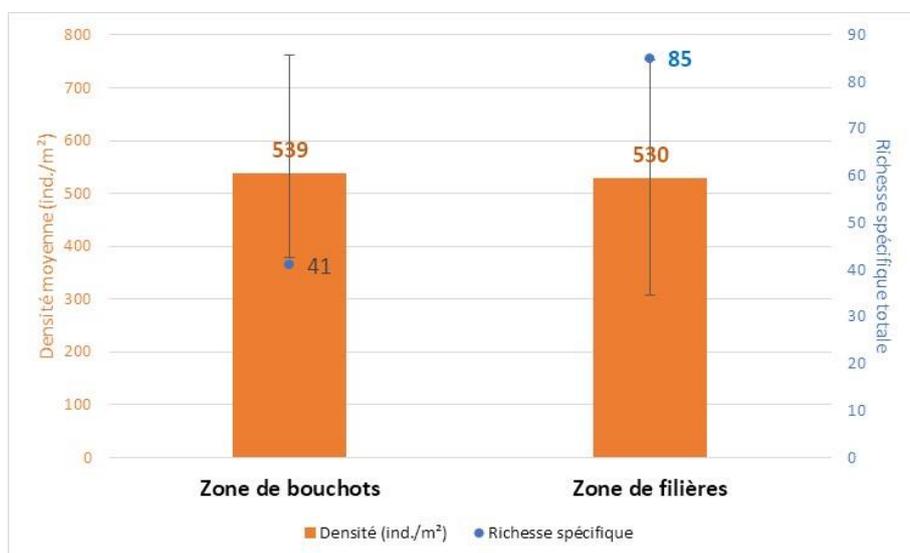


Figure 10. Comparaison des richesses spécifiques totales et densités moyennes entre les deux zones étudiées

La Figure 11 illustre les densités et les richesses spécifiques par rapport aux stations échantillonnées (témoins, zones de production et futures zones de production) par site de production (bouchots / filières).

- **Dans la zone de bouchots**, les stations témoins révèlent une densité moyenne plus élevée (600 ind./m²) que celle des stations de la zone de production (498 ind./m²). Par ailleurs, ces stations de production présentent une richesse spécifique totale plus forte (37 espèces) que celle des stations témoins (24 espèces).
- **La zone des filières** montre des valeurs de richesses spécifiques et de densités moyennes très proches entre les stations témoins (488 ind./m² - 38 espèces) et les stations de production (530 ind./m² - 41 espèces). Les valeurs obtenues au niveau des futures zones de production (612 ind./m² - 75 espèces) sont plus élevées que sur les autres secteurs.

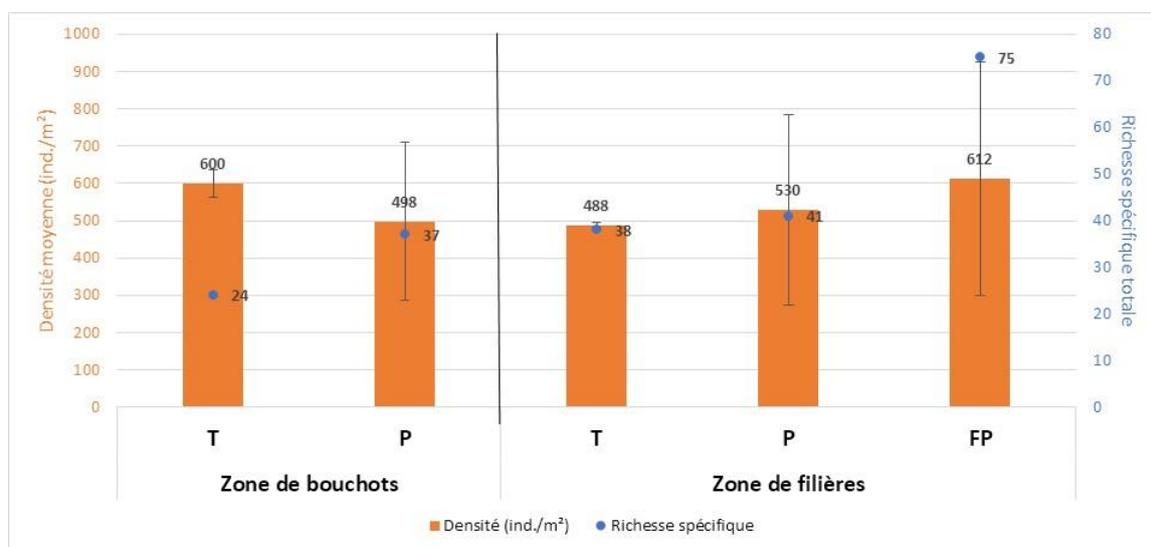


Figure 11 : Comparaison des richesses spécifiques totales et densités moyennes entre les deux zones étudiées en fonction du futur plan d'aménagement (T : témoin, P : production, FP : futur production)

3.2.2. Indices de diversité et d'équitabilité

L'indice de diversité de Shannon sur les 12 stations est compris entre **2,08 (Y01) et 4,88 (Y09)**, désignant des **diversités faibles à élevées** d'après nos jeux de données.

Encore une fois, une plus faible diversité est observée dans les stations de la zone de bouchots avec **des indices compris entre 2,08 (Y01) et 3,17 (Y04)**, tandis que **la zone de filières présente des valeurs d'indice plus fortes**, majoritairement supérieures à 4 (Y06 à Y10), **révélant une très bonne diversité**.

Concernant l'équitabilité, elle est également plus faible sur la zone de bouchots que sur la zone de filières. **L'indice de Pielou est le plus faible à la station Y01 (0,51) et le plus élevé à la station Y10**. La faible valeur de l'indice à la station Y01 s'explique une abondance très élevée de deux espèces de mollusques bivalves *Nucula nitidosa* et *Abra nitida*. **Globalement, les autres stations présentent des valeurs témoignant d'une bonne répartition des effectifs par espèces**.

A l'exception de la station Y01, les stations témoins montrent des valeurs des indices proches des autres stations de l'étude.

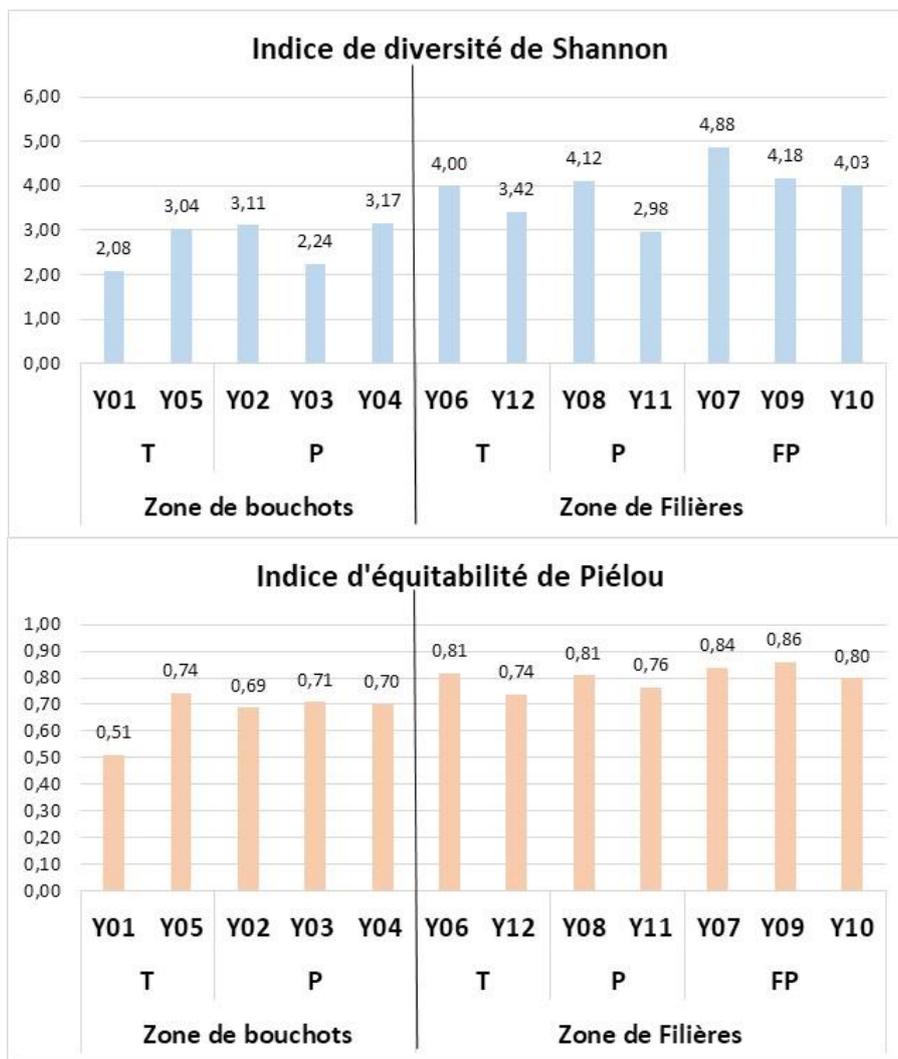


Figure 12. Indice de diversité (Shannon) et d'équitabilité (Piélu)
(T : témoin, P : production, FP : futur production)

Les indices moyens calculés par zone de production (Figure 13) confirment que **la zone de bouchots présente une plus faible diversité et une plus faible équitabilité que la zone de filières.**

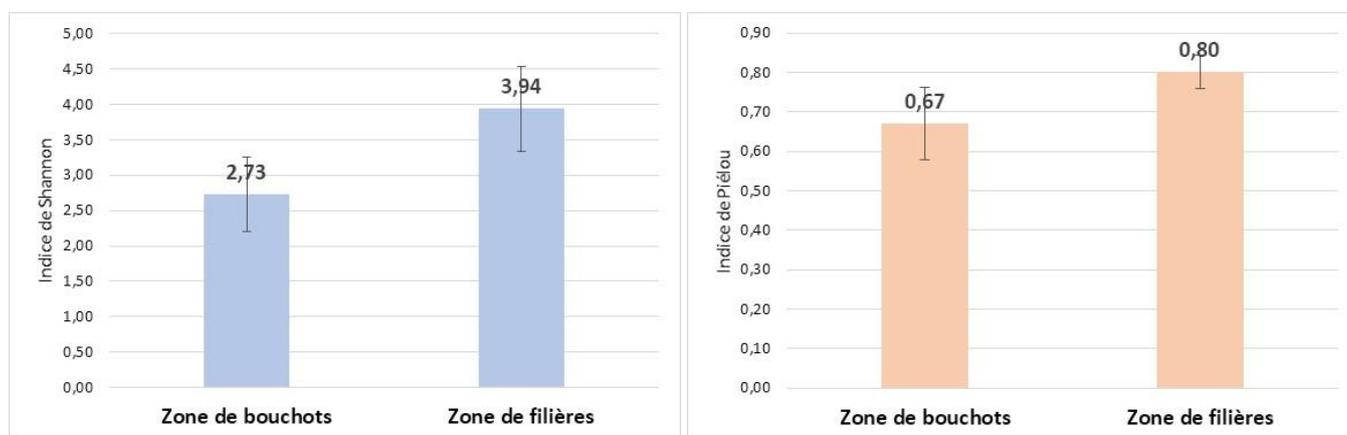


Figure 13. Comparaison de l'indice moyen de Shannon et de Piélu entre les deux zones étudiées

La Figure 14 permet de mettre en évidence les éléments suivants :

- **Au sein de la zone de filières**, les valeurs des indices des futures zones de production (Shannon : 4,36 – Piélou : 0,83) sont plus élevées que celles des stations témoins (3,71 – 0,78 resp.) et de production actuelles (3,55 – 0,79 resp.). Cela révèle une diversité élevée et une très bonne répartition des effectifs par espèces.
- **La zone de bouchots** présente des indices plus faibles mais relativement proches entre les stations témoins (2,56 – 0,63) et les stations de production (2,84 – 0,70).

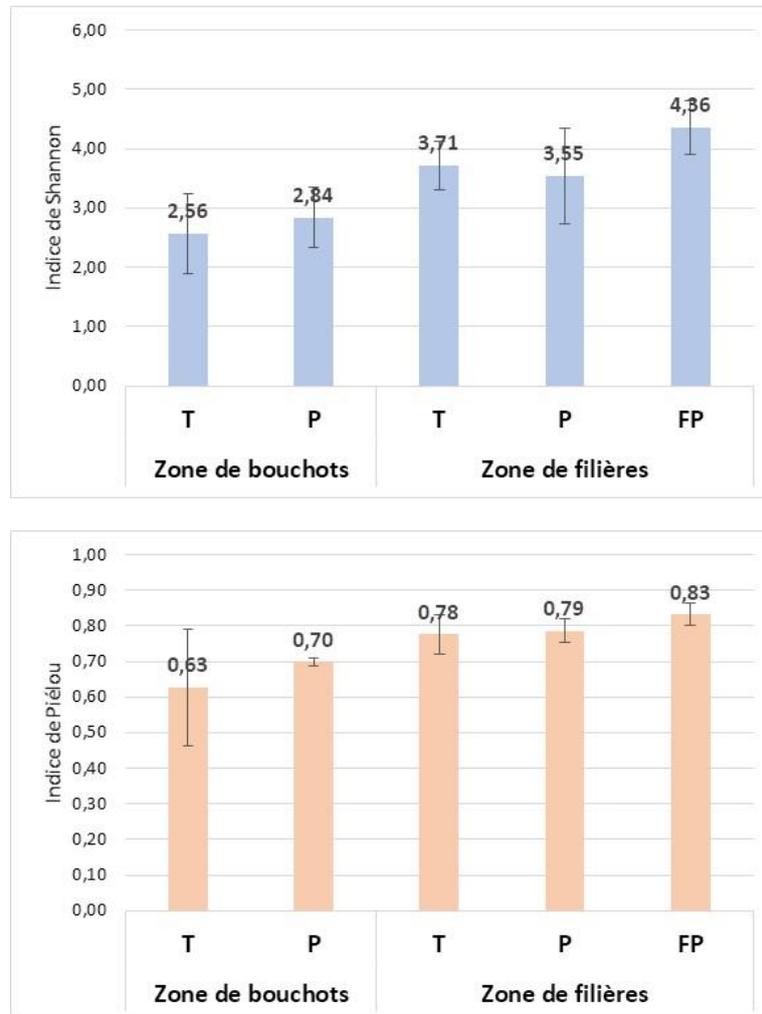


Figure 14 : Comparaison de l'indice moyen de Shannon et de Piélou entre les deux zones étudiées en fonction du futur plan d'aménagement (T : témoin, P : production, FP : futur production)

3.2.3. Groupes taxonomiques

La répartition des groupes taxonomiques par station est proposée à la Figure 15.

Au sein de la zone de bouchots, les résultats montrent que :

- La **station Y01 (station témoin)** se démarque nettement des autres stations toutes zones confondues avec **une forte proportion de mollusques bivalves** (82%), principalement les espèces *Nucula nitidosa* et *Abra nitida*.
- **La station Y02** est celle qui présente le plus d'annélides avec 76% des effectifs de la communauté. Cette différence est surtout liée à un recrutement très important de *Polycirrus sp.* et de *Heteromastus filiformis*.
- **Les 3 autres stations Y03, Y04 et Y05** montrent une répartition intermédiaire relativement aux 2 précédentes, avec des taxons dominés par les annélides polychètes (34 à 50 %)

et les mollusques bivalves (44 à 58 %). Les espèces de polychètes majoritaires sont *Nephtys paradoxa* et *Sternaspis scutata* ; l'espèce dominante de mollusques bivalves demeure *Nucula nitidosa*.

Dans la zone de filières :

- **Les stations Y08 et Y09** se distinguent des autres stations avec **une proportion très importante d'annélides polychètes (73 et 77%)**. La station Y08, est représentée essentiellement par *Capitella capitata* et *Magelona minuta* ; la station Y09 par *Magelona allenii* et *Polycirrus sp.*. Certaines de ces espèces étant inféodées aux milieux envasés, la proportion plus importante des annélides sur ces 2 stations n'est pas nécessairement liée à la plus forte proportion de sables observée.
- **A la station Y07, près de 70% des espèces sont représentées par des annélides polychètes (39%) et des crustacés amphipodes (29%)**. La principale espèce de polychète observée est *Heteromastus filiformis*, et pour les amphipodes, *Ampelisca diadema*.
- **Les quatre autres stations (Y06, Y10, Y11 et Y12) dont les deux stations témoins (Y06 et Y12) sont dominées par les mollusques bivalves et les annélides polychètes**. L'espèce de mollusque bivalve principalement observée aux stations Y06 et Y10 est *Kurtiella bidentata* ; pour les stations Y11 et Y12, il s'agit de *Nucula nitidosa*. Sur ces stations, les annélides polychètes les plus présents sont *Polycirrus sp.*, *Nephtys paradoxa*, et *Heteromastus filiformis*.

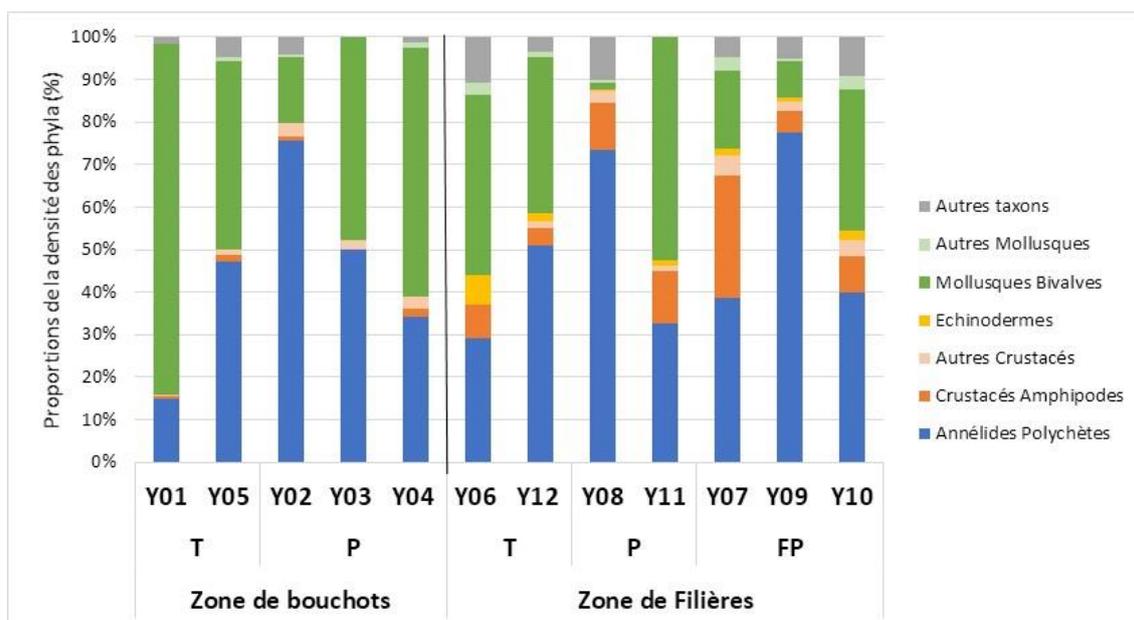


Figure 15. Proportion des groupes taxonomiques selon l'abondance
(T : témoin, P : production, FP : futur production)

La Figure 16 compare les groupes taxonomiques par zone de production. **La zone de bouchots est largement dominée par les bivalves (49%) et les annélides (45%)** ; les autres taxons sont quasiment absents. **La zone de filières est également dominée par les annélides (55%)** puis par les bivalves (23%) et 10% de crustacés amphipodes (*Ampelisca diadema*). Cette zone est donc représentée par une variété plus importante de taxons que la zone de bouchots.

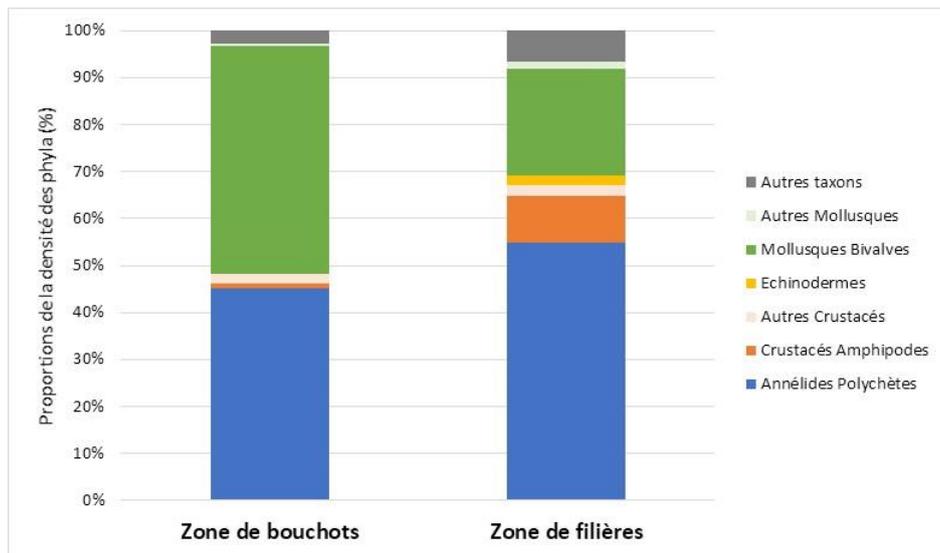


Figure 16. Comparaison de la proportion des groupes taxonomiques entre les deux zones étudiées

Que ce soit pour la zone de bouchots ou de filières (Figure 17), les annélides sont moins importants sur les stations témoins (30 et 40%) que sur les autres stations de production ou futures (environ 60%).

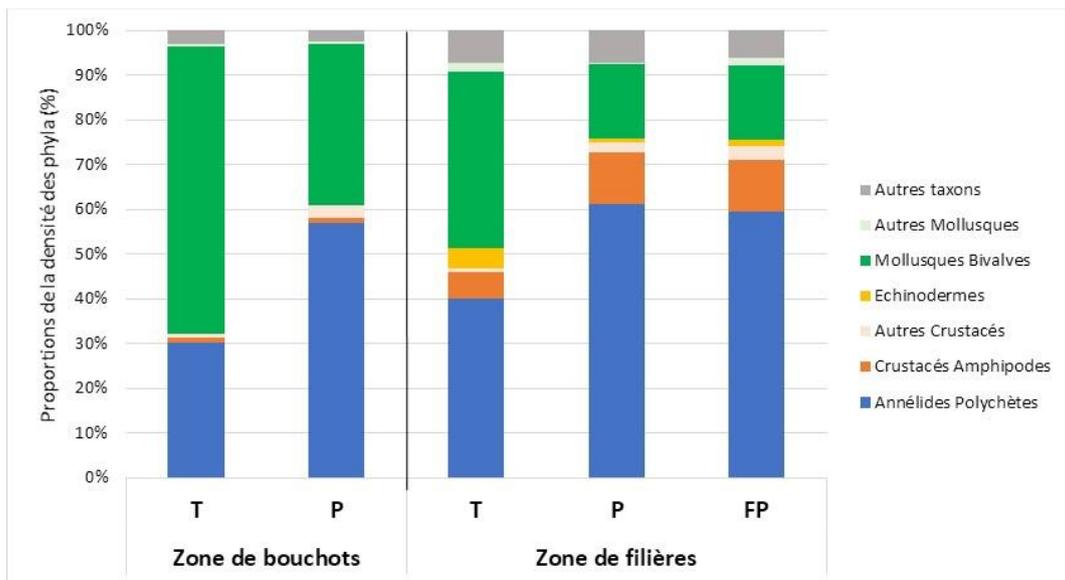


Figure 17 : Comparaison de la proportion des groupes taxonomiques entre les deux zones étudiées en fonction du futur plan d'aménagement (T : témoin, P : production, FP : futur production)

3.2.4. Groupes écologiques et indices associés

Les proportions des groupes écologiques selon l'abondance aux 12 stations sont présentées à la Figure 18.

La répartition des groupes écologiques sur la zone de bouchots montre que :

- Pour la **station Y02**, les espèces du **groupe I** (sensibles à une hypertrophisation) représentent seulement 9%, tandis que les espèces des groupe III (tolérantes à une hypertrophisation) et du **groupe IV** (opportunistes de second ordre) représentent 30% et 50% de la population respectivement.
- La **station Y03** est dominée par des espèces des **groupes I et II** (indifférentes à une hypertrophisation) avec environ **40%** des effectifs pour chaque groupe.
- **Les stations Y01, Y04 et Y05** sont majoritairement représentées par des espèces des **groupes I et III**. Les proportions sont comprises entre 31% (Y05) et 54% (Y01) pour le groupe I, et entre 30% (Y04) et 38% (Y01) pour le groupe III.

La répartition des groupes écologiques sur la zone de filières montre que :

- **Les espèces du groupe écologique I constituent environ 30% de la population pour la majorité des stations**, à l'exception des stations Y06 et Y11 où ce groupe représente 12 et 48% de la population.
- **Les espèces du groupe écologique II représentent entre 20% et 30% des effectifs.** Toutefois, à la station Y07, ce groupe écologique représente 40% de la population.
- **Les espèces du groupe III représentent plus de 40% des effectifs au niveau des deux stations témoins (Y06 et Y12).**
- **Le groupe IV représente près de 35 % des espèces de la station Y09** par une abondance importante de *Polycirrus sp.*.
- **Le groupe V est représenté uniquement** par le polychète *Capitella capitata* à la station **Y08** située dans la zone de production de la zone de filières.

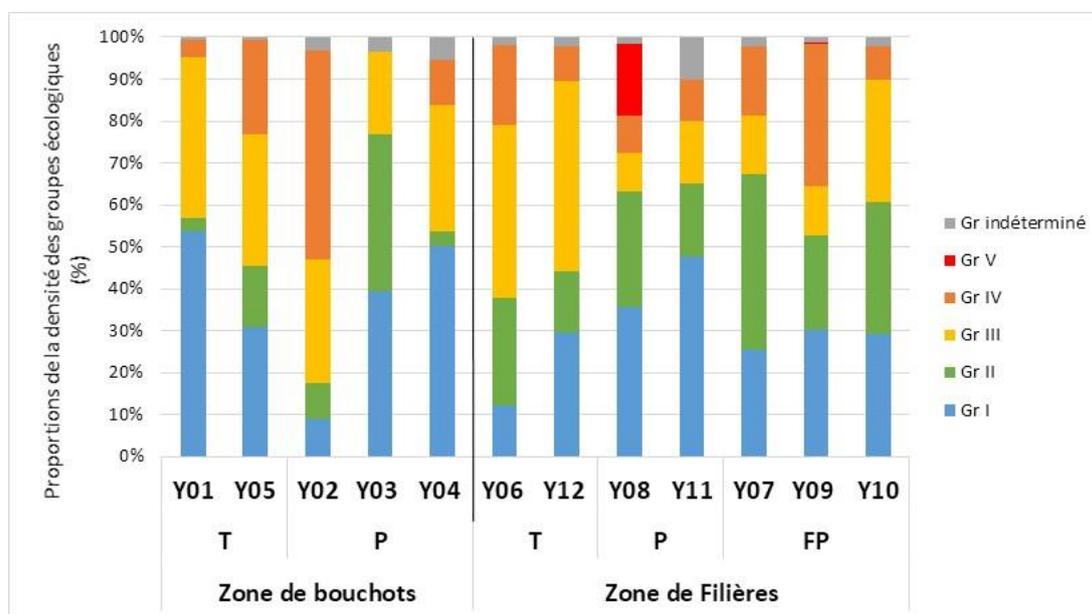


Figure 18. Proportion des groupes écologiques
(T : témoin, P : production, FP : futur production)

La comparaison des groupes écologiques entre les deux zones de productions (Figure 19), montre **une proportion équivalente entre les espèces du groupe I**. Les espèces du groupe III sont plus importantes dans la zone de bouchot. La zone de filières montre une proportion des groupes II, III et IV relativement proche.

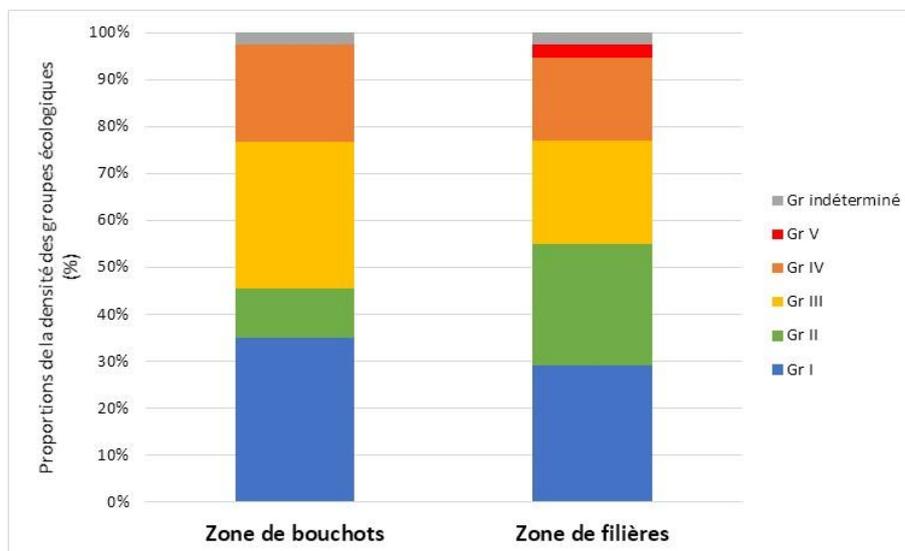


Figure 19. Comparaison de la proportion des groupes écologiques entre les deux zones étudiées

La Figure 20 confirme la présence d'espèces du groupe V au sein du site de production de la zone de filières et montre une proportion plus importante d'espèces du groupe I sur les stations témoins (43%) de la zone de bouchots.

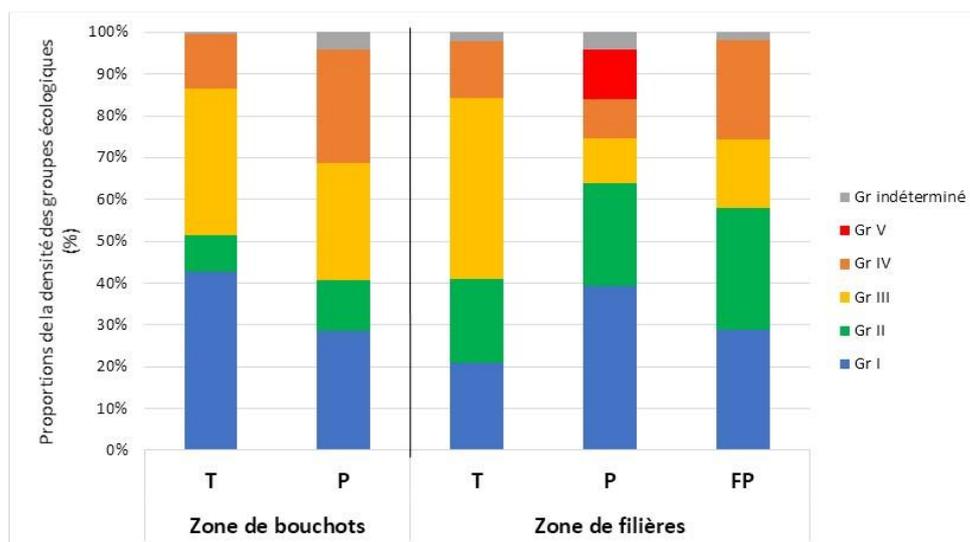


Figure 20 : Comparaison de la proportion des groupes écologiques entre les deux zones étudiées en fonction du futur plan d'aménagement (T : témoin, P : production, FP : futur production)

A partir de la proportion des groupes écologiques, il est possible de mettre en évidence l'état écologique des peuplements aux 12 stations par l'utilisation de l'AMBI (Figure 21).

Selon l'AMBI, l'ensemble des stations situées dans la zone de filières sont en « bon » état écologique. La zone de bouchots montre des valeurs d'AMBI plus variables allant « d'excellent » (Y03) à « moyen » (Y02). La valeur élevée de la station Y02 s'explique par une proportion importante d'espèces du groupe écologique IV : cette station semble donc davantage soumise à l'influence de l'activité conchylicole que les autres. Une vigilance devra être apportée dans les futurs suivis au niveau de la station Y08 dont l'état écologique est classé « bon » malgré la forte proportion de *Capitella capitata*, espèce du groupe V, qui n'est pas communément présente en forts effectifs dans les milieux subtidiaux.

Les quatre stations témoins (Y01, Y05, Y06 et Y12) révèlent toutes un indice écologique considéré comme « bon ».

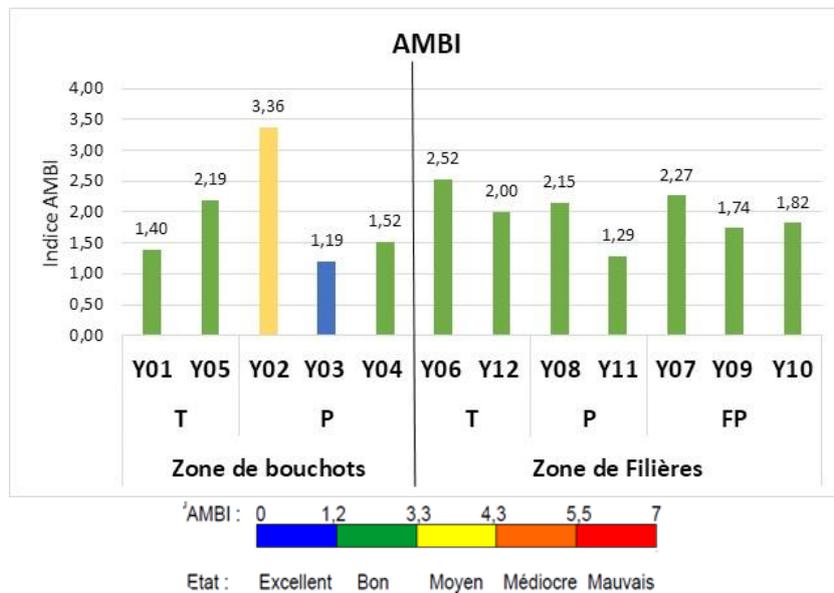


Figure 21. Valeurs de l'indice AMBI et rappel de la grille de lecture (T : témoin, P : production, FP : futur production)

Les valeurs moyennes de l'AMBI calculées par zones (Figure 22), ne montrent pas de différence significative entre les 2 zones, révélant un « bon » état écologique global.

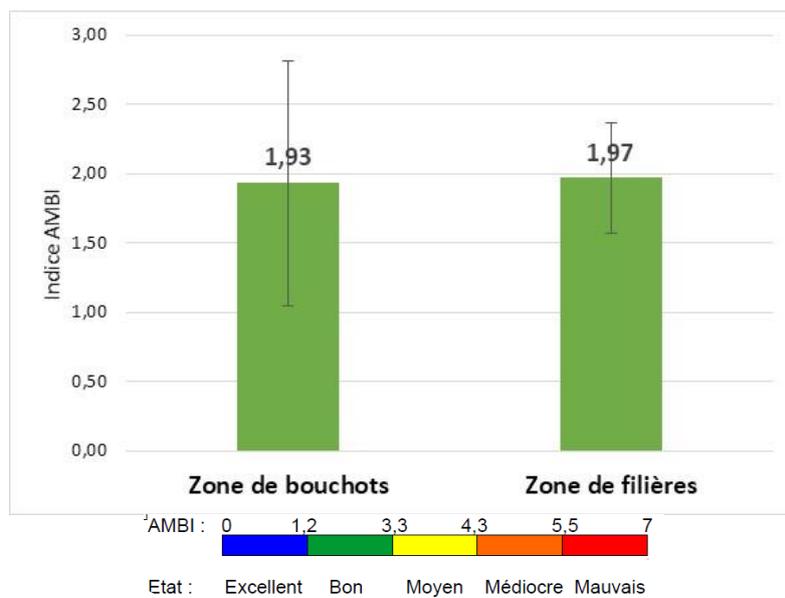


Figure 22. Comparaison de l'AMBI moyen par zone

Les valeurs moyennes de l'AMBI (Figure 23) montrent un « bon » état écologique global : l'indice est compris entre 1,72 (production filières) et 2,26 (témoin filière).

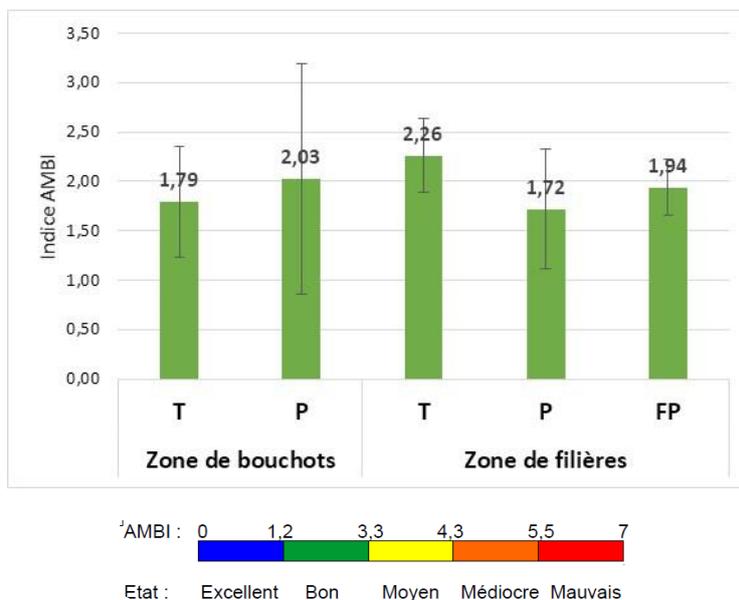


Figure 23 : Comparaison de l'AMBI moyen par zone entre les deux zones étudiées en fonction du futur plan d'aménagement (T : témoin, P : production, FP : futur production)

3.2.5. Peuplements

3.2.5.1. Espèces principales

La **contribution spécifique** des 10 espèces dominantes en termes d'effectifs est présentée à Figure 24, toutes stations confondues.

En considérant l'ensemble des individus prélevés, **le mollusque bivalve *Nucula nitidosa* (groupe I) est l'espèce dominante avec une contribution spécifique de 17,6 %**. Les polychètes *Sternaspis scutata* et *Polycirrus sp.* se suivent en représentant 9,74 % et 8,02% des individus identifiés.

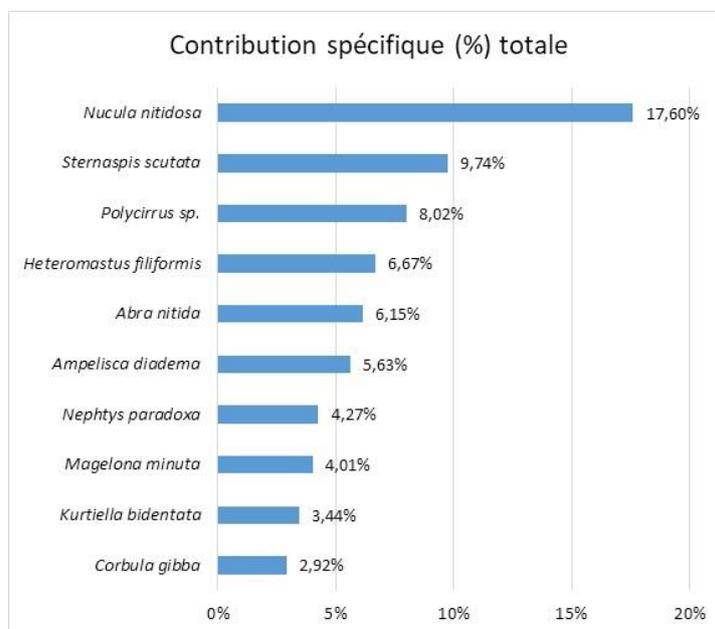


Figure 24. Contribution spécifique totale sur l'ensemble de la zone

La Figure 25 représente la contribution spécifique par zone d'activité conchylicole. Globalement **la zone de filières montre une répartition homogène des effectifs** (pas de dominance particulière, corroborant les indices de Piélou). Inversement, **la zone de bouchots est nettement dominée par le bivalve *Nucula nitidosa* (31,06%)**.

Cette comparaison confirme la tendance évoquée au paragraphe 3.2.1 Richesse spécifique et densité, qui évoque les espèces communes entre les 2 secteurs : sur ces 10 espèces principales, 6 espèces sont en effet communes : *Nucula nitidosa*, *Sternaspis scutata*, *Polycirrus sp.*, *Abra nitida*, *Heteromastus filiformis*, et *Corbula gibba*.

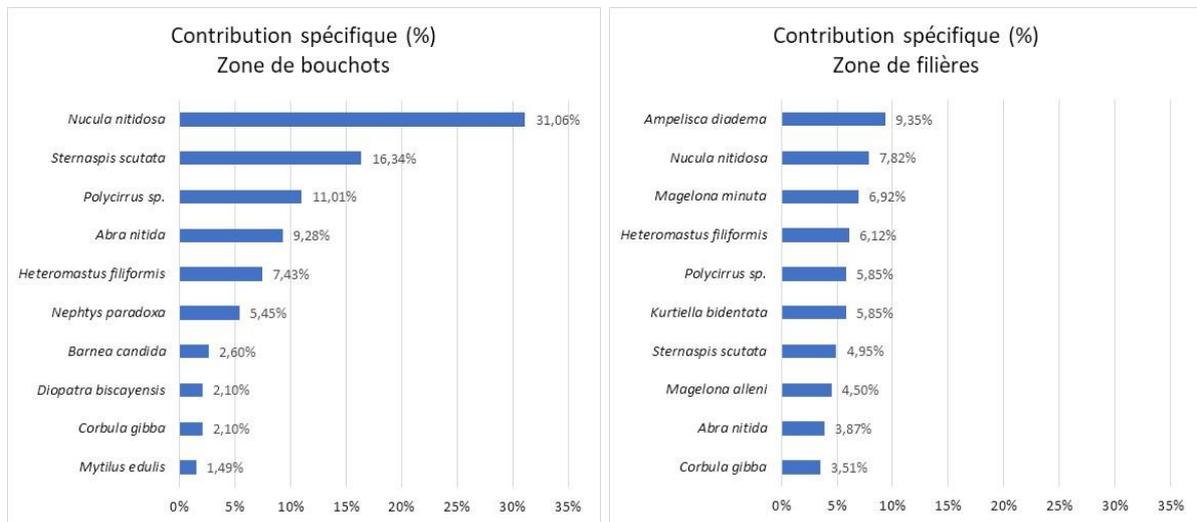


Figure 25. Contribution spécifique par zone d'activité

Le Tableau 9 permet d'avoir un aperçu des espèces rencontrées sur les 12 stations, en regroupant les 10 espèces les plus abondantes par station pour 0,3m². Afin d'illustrer ces principales espèces identifiées, une **planche photographique** est proposée à la Figure 26.

ZONE DE BOUCHOTS

Espèces	Y01
<i>Nucula nitidosa</i>	98
<i>Abra nitida</i>	53
<i>Sternaspis scutata</i>	15
Nemertea	3
<i>Nephtys paradoxa</i>	3
<i>Polycirrus sp.</i>	3
<i>Corbula gibba</i>	2
<i>Heteromastus filiformis</i>	2
<i>Ampelisca brevicornis</i>	1
<i>Diopatra biscayensis</i>	1

Espèces	Y02
<i>Polycirrus sp.</i>	63
<i>Heteromastus filiformis</i>	43
<i>Sternaspis scutata</i>	39
<i>Nucula nitidosa</i>	16
<i>Mytilus edulis</i>	12
<i>Diopatra biscayensis</i>	7
<i>Austrominius modestus</i>	5
<i>Tubulanus polymorphus</i>	5
<i>Abra nitida</i>	4
<i>Owenia fusiformis</i>	3

Espèces	Y03
<i>Nucula nitidosa</i>	34
<i>Nephtys paradoxa</i>	27
<i>Sternaspis scutata</i>	10
<i>Abra nitida</i>	6
<i>Diopatra biscayensis</i>	3
<i>Owenia fusiformis</i>	3
<i>Brachynotus sexdentatus</i>	1
<i>Gastrosaccus spinifer</i>	1
<i>Limecola balthica</i>	1

Espèces	Y04
<i>Nucula nitidosa</i>	51
<i>Sternaspis scutata</i>	29
<i>Barnea candida</i>	21
<i>Heteromastus filiformis</i>	9
<i>Limecola balthica</i>	6
<i>Diopatra biscayensis</i>	5
<i>Abra alba</i>	4
<i>Corbula gibba</i>	3
<i>Hemigrapsus takanoi</i>	3
<i>Harmothoe cf impar</i>	2

Espèces	Y05
<i>Nucula nitidosa</i>	52
<i>Sternaspis scutata</i>	39
<i>Polycirrus sp.</i>	21
<i>Corbula gibba</i>	12
<i>Nephtys paradoxa</i>	12
<i>Abra nitida</i>	11
<i>Heteromastus filiformis</i>	6
<i>Ampelisca diadema</i>	3
Nemertea	3
<i>Tubulanus polymorphus</i>	3

ZONE DE FILIERES

Espèces	Y06
<i>Kurtiella bidentata</i>	30
<i>Abra nitida</i>	20
<i>Polycirrus sp.</i>	17
<i>Ampelisca diadema</i>	9
<i>Corbula gibba</i>	9
<i>Amphiura filiformis</i>	8
Nemertea	8
<i>Tubulanus polymorphus</i>	8
<i>Nephtys paradoxa</i>	6
<i>Nucula nitidosa</i>	4

Espèces	Y07
<i>Ampelisca diadema</i>	35
<i>Heteromastus filiformis</i>	16
<i>Magelona minuta</i>	9
<i>Nucula nitidosa</i>	9
<i>Nephtys paradoxa</i>	7
<i>Abra nitida</i>	6
<i>Magelona alleni</i>	5
Nemertea	5
<i>Corbula gibba</i>	3
<i>Diastylis laevis</i>	3

Espèces	Y08
<i>Capitella capitata</i>	32
<i>Magelona minuta</i>	30
<i>Ampelisca diadema</i>	20
<i>Magelona alleni</i>	15
<i>Euclymene oerstedii</i>	12
<i>Heteromastus filiformis</i>	12
Nemertea	9
<i>Spiochaetopterus costarum</i>	6
<i>Tubulanus polymorphus</i>	5
<i>Nephtys paradoxa</i>	4

Espèces	Y09
<i>Polycirrus sp.</i>	44
<i>Magelona alleni</i>	27
<i>Heteromastus filiformis</i>	23
<i>Maldane glebifex</i>	18
<i>Magelona minuta</i>	15
<i>Notomastus latericeus</i>	14
<i>Ampelisca diadema</i>	13
<i>Corbula gibba</i>	11
<i>Euclymene oerstedii</i>	11
<i>Caulerliella alata</i>	7

Espèces	Y10
<i>Kurtiella bidentata</i>	23
<i>Magelona minuta</i>	13
<i>Ampelisca diadema</i>	11
<i>Nucula nitidosa</i>	10
<i>Spiochaetopterus costarum</i>	10
<i>Nephtys paradoxa</i>	9
<i>Heteromastus filiformis</i>	6
<i>Tubulanus polymorphus</i>	6
<i>Abra nitida</i>	5
Nemertea	5

Espèces	Y11
<i>Nucula nitidosa</i>	33
<i>Ampelisca diadema</i>	10
<i>Diopatra biscayensis</i>	8
<i>Heteromastus filiformis</i>	5
<i>Nephtys paradoxa</i>	4
<i>Sternaspis scutata</i>	4
<i>Abra nitida</i>	3
<i>Corbula gibba</i>	3
<i>Kurtiella bidentata</i>	3
<i>Labioleanira yhleni</i>	2

Espèces	Y12
<i>Sternaspis scutata</i>	47
<i>Nucula nitidosa</i>	30
<i>Abra nitida</i>	9
<i>Kurtiella bidentata</i>	7
<i>Magelona minuta</i>	7
<i>Ampelisca diadema</i>	6
<i>Corbula gibba</i>	6
<i>Nephtys paradoxa</i>	6
<i>Heteromastus filiformis</i>	4
<i>Diastylis bradyi</i>	4

Tableau 9. Les 10 espèces dominantes et effectifs pour 0,3 m²



Figure 26. Planche photographique des espèces dominantes

➤ **Assemblage 1 :**

Cet assemblage regroupe 50 % des stations, incluant la quasi-totalité des stations de la zone de bouchots, exceptée la station Y02, et inclut également 2 stations de la zone de filières Y11 et Y12. Ce résultat n'était pas attendu étant donné les domaines différents représentés par ces 6 stations.

La richesse spécifique moyenne enregistrée est de **18 espèces** (+/- 6 espèces) pour une densité moyenne de **456 ind./m²** (+/- 148). Il s'agit de l'unité biologique dominée par les **mollusques bivalves**, *Nucula nitidosa*, *Abra alba* et le polychète *Sternaspis scutata*. Le mollusque *Nucula nitidosa* domine très nettement les effectifs dans cet assemblage.

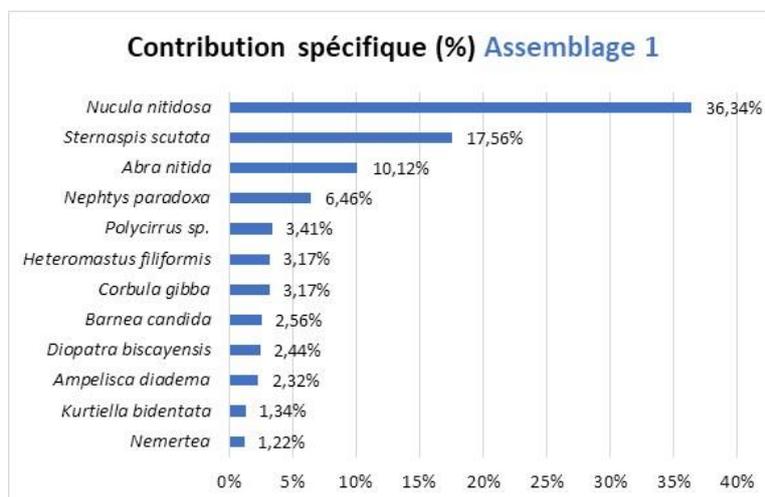


Figure 29. Contribution des espèces leaders de l'assemblage 1

➤ **Assemblage 2 :**

Cet assemblage regroupe une majorité des stations situées dans la zone de filières (Y06 à Y10) et une station de la zone de bouchots (Y02). Comme pour l'assemblage 1, ce résultat n'était pas attendu en raison de la disposition des stations.

Il est le plus riche en termes de richesse spécifique et de densité avec **34 espèces et une densité moyenne de 611 ind./m²**. C'est un faciès dominé par les polychètes *Polycirrus sp.*, *Heteromastus filiformis* et *Magelona minuta*, par l'amphipode *Ampelisca diadema* et par le mollusque bivalve *Kurtiella bidentata*.

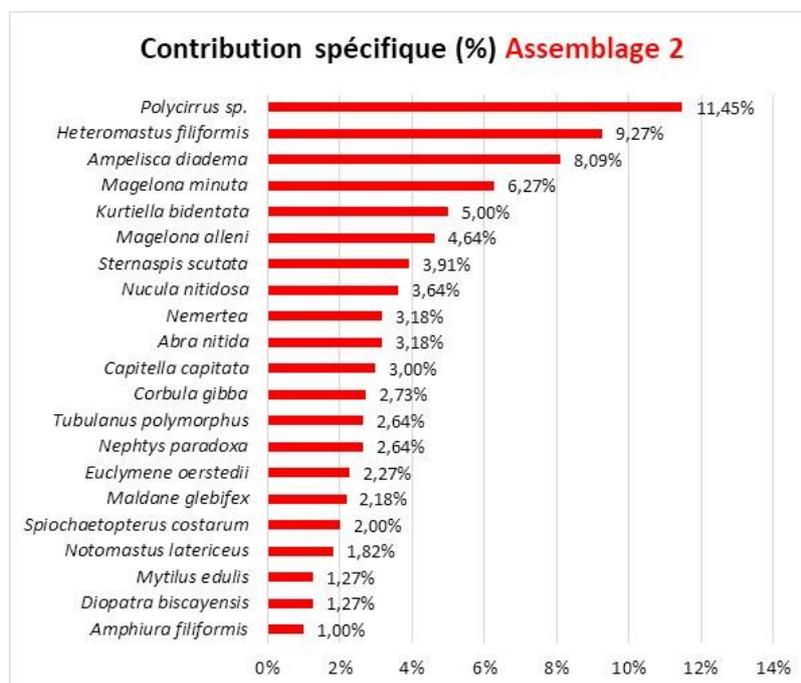


Figure 30. Contribution des espèces leaders de l'assemblage 2

○ Sous-assemblage 2.1

Cet assemblage est représenté par 4 stations de la zone de filières Y06 à Y08, et Y10. La richesse spécifique est de **32 espèces** (+/- 2 espèces) pour une densité de **496 ind./m²** (+/- 92). Ces valeurs sont plus fortes pour la richesse spécifique que celles enregistrées à l'assemblage 1. Cette unité biologique est dominée par l'**amphipode** *Ampelisca diadema*, par le **mollusque bivalve** *Kurtiella bidentata* et l'**annélide polychète** *Magelona minuta*.

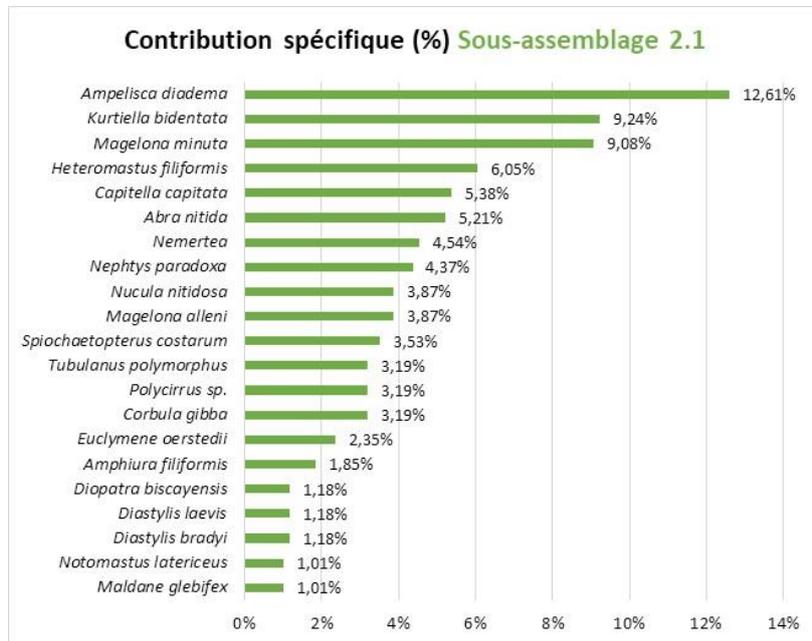


Figure 31. Contribution des espèces leaders de l'assemblage 2.1

○ Sous-assemblage 2.2 :

Cet assemblage n'est représenté que par les stations Y02 et Y09.

La richesse spécifique est de **40 espèces** (+/- 24 espèces) pour une densité de **842 ind./m²** (+/- 186). Ces valeurs sont plus fortes que celles enregistrées aux assemblages 1 et 2. Contrairement aux deux autres, celui-ci est dominé uniquement par des annélides polychètes, *Polycirrus sp.*, *Heteromastus filiformis* et *Sternaspis scutata*.

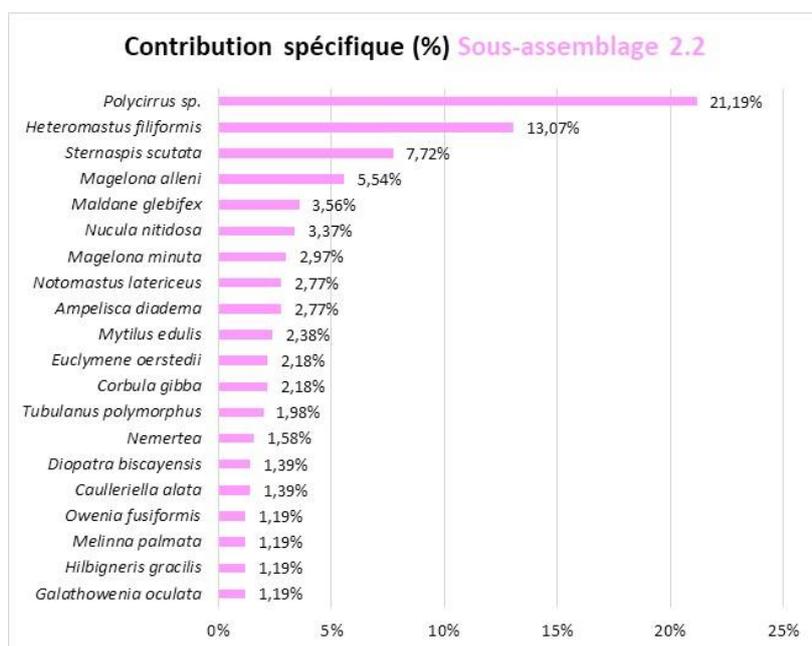
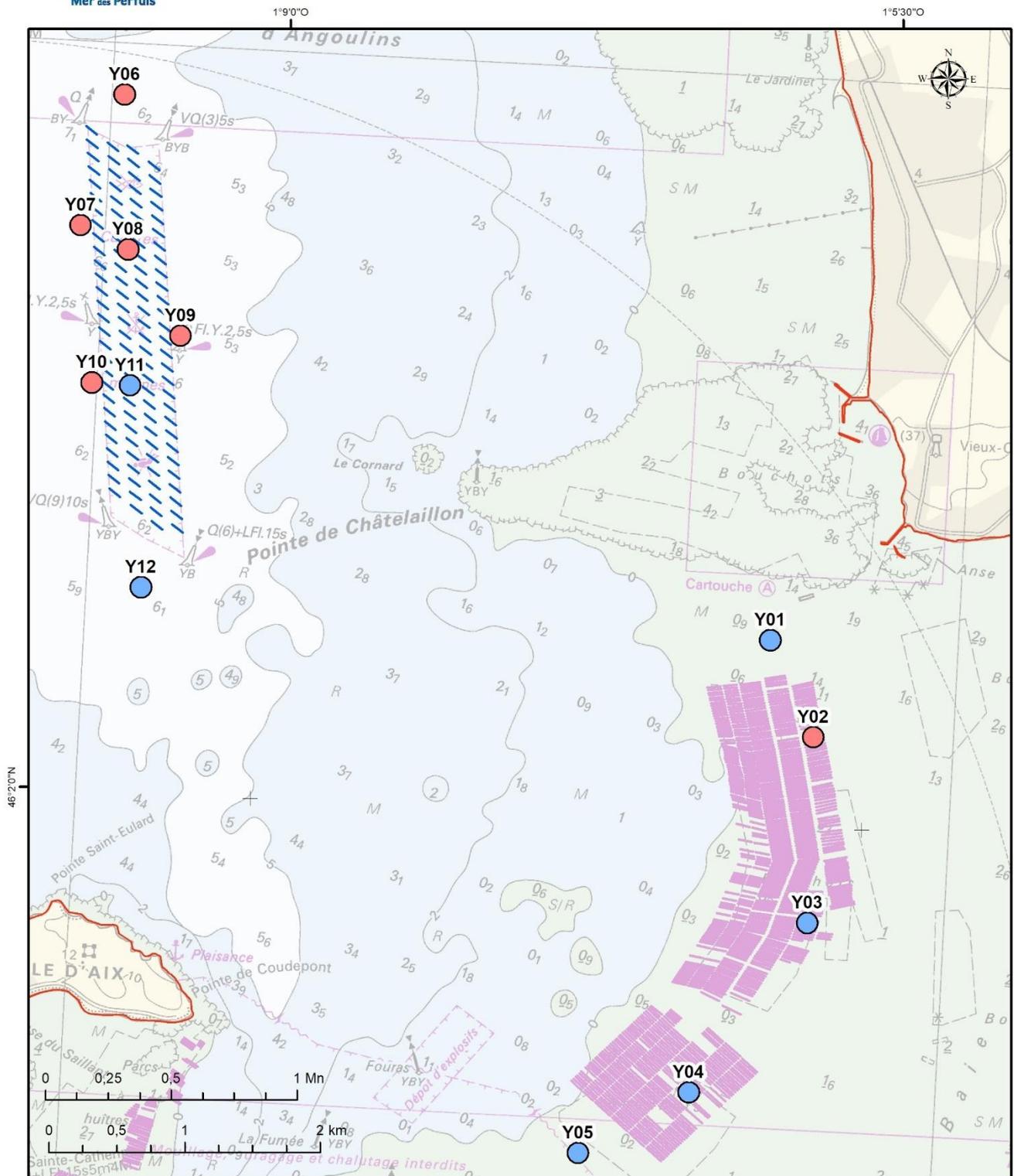


Figure 32. Contribution des espèces leaders de l'assemblage 2.2

La carte de la Figure 33 illustre la répartition de ces assemblages au sein de la zone ; les sous-assemblages sont représentés à l'Annexe 4.

Assemblages Benthiques dans les zones conchylicoles de la baie d'Yves



Stations de prélèvements Zones mytilicoles

Assemblage

- Assemblage 1
- Assemblage 2

— Trait de côte

— Sur bouchots

— Sur filères

Projection : RGF Lambert 93
Réalisation : IDRA Bio & Littoral - Juin 2020
Sources : Trait de côte IGN-SHOM /
Carte SHOM 7404 / cadastre conchylicole DDTM 17, 2020

Figure 33. Répartition des assemblages benthiques dans les zones conchylicoles

3.2.6. Récapitulatif des principaux descripteurs

Enfin, les principaux descripteurs étudiés dans ce document sont rassemblés au Tableau 10.

	Station	Assemblage benthique	Texture sédimentaire	Rich. Spé. (nb. d'esp. /0,3m²)	Densité (Ind./m²)	Diversité (Ind.de Shannon)	Equitabilité (Ind. de Pielou)	AMBI	M-AMBI	
Zone de bouchots	T	Y01	Ass.1	Vase	17	627	2,08	0,51	1,40	0,64
		Y05	Ass.1	Vase	17	573	3,04	0,74	2,19	0,68
	P	Y02	Ass.2	Vase graveleuse	23	710	3,11	0,69	3,36	0,66
		Y03	Ass.1	Vase sableuse	9	287	2,24	0,71	1,19	0,60
Zone de filières	T	Y04	Ass.1	Vase	23	497	3,17	0,70	1,52	0,78
		Y06	Ass.2	Vase	30	493	4,00	0,81	2,52	0,74
	P	Y12	Ass.1	Vase	25	483	3,42	0,74	2,00	0,69
		Y08	Ass.2	Sable vaseux graveleux	34	627	4,12	0,81	2,15	0,79
	FP	Y11	Ass.1	Vase	15	267	2,98	0,76	1,29	0,65
		Y07	Ass.2	Vase	33	430	4,03	0,80	1,82	0,80
		Y09	Ass.2	Sable vaseux	57	973	4,88	0,84	2,27	0,98
		Y10	Ass.2	Vase	29	433	4,18	0,86	1,74	0,80
Minimum				9	267	2,08	0,51	1,19	0,60	
Maximum				57	973	4,88	0,86	3,36	0,98	

Tableau 10. Synthèse des différents paramètres par station et par zone
(T : témoin, P : production, FP : futur production)

3.2.7. Habitats bio-sédimentaires

A partir des résultats de l'analyse granulométrique, de l'analyse des peuplements benthiques de substrat meuble, **2 habitats bio-sédimentaires ont été identifiés selon la typologie EUNIS et un habitat élémentaire Natura 2000** (Tableau 11) :

Assemblage	Habitat EUNIS	Habitat élémentaire N2000
Assemblage 1	A5.34 : Vase fine de l'infralittoral	1160-1 - Vasières infralittorales
Assemblage 2	A5.33 : Sable envasé de l'infralittoral	

Tableau 11. Proposition de correspondance entre les assemblages, la typologie EUNIS et l'habitat élémentaire Natura 2000

Cette correspondance est indicative en raison de la difficulté de faire correspondre les cortèges d'espèces de cette étude avec les habitats EUNIS de niveau 5.

4.SYNTHESE

Au total, 12 stations ont été échantillonnées dans les zones mytilicoles de la baie d'Yves, **5 sont disposées (Y01 à Y05) dans les zones de bouchots et 7 dans les zones de filières (Y06 à Y12).**

- Les principaux résultats concernant **l'analyse des sédiments** sont les suivants :
 - o **Les vases sont majoritaires** sur l'ensemble de la zone d'étude
 - o **Seules les stations Y08 et Y09** situées dans la zone de filières présentent une structure sédimentaire plus sableuse **caractérisée par des « sables vaseux »**.
 - o Les indices de pollutions organiques montrent un milieu allant de « nulle » à « moyennement » pollué par la matière organique.

- En ce qui concerne l'analyse des peuplements **benthiques** :
 - o Au total, 12 stations à 3 réplicats de 0,1m², ce sont **102 espèces/taxons** qui ont été identifiés et **1 920 individus** qui ont été déterminés.
 - o **Les richesses spécifiques varient entre 9 espèces** à la station Y03 et **57 espèces** à la station Y09. **La richesse spécifique moyenne** sur les 12 stations prospectées est de **26 (+/-12) espèces**.
 - o Les densités sont comprises entre 267 (Y11) et 973 ind./m² (Y09).
 - o Les densités moyennes des deux zones d'activités sont très proches, respectivement 539 ind/m² pour les bouchots et 530 ind/m² pour les filières. **La richesse spécifique observée au sein de la zone de filières est 2 fois supérieure à celle relevée sur les stations de la zone de bouchots (41 contre 85 espèces). Les stations témoins montrent des valeurs de densités et de richesses spécifiques proches des moyennes de chaque site de production.**
 - o La comparaison des stations témoins et de production au sein des zones montre des valeurs moyennes de densités comprises entre 500 et 600 ind/m². Par ailleurs, la richesse spécifique totale des stations témoins de la zone de bouchots présente 12 espèces de moins que celle des stations de production. Sur la zone de filière, c'est la future zone de production qui se démarque des autres avec 75 espèces contre 38 et 41 pour les stations témoins et celles de production respectivement.
 - o **Les diversités enregistrées** sur la zone sont assez **variables selon la zone d'activité**. En effet, dans **la zone de bouchots, l'indice de Shannon révèle une diversité plutôt « moyenne »** (entre 2,08 et 3,17), alors **qu'il est plus élevé sur la zone de filières** (entre 2,98 à 4,88), révélant une meilleure diversité. **Les stations témoins montrent des valeurs de ces indices proches des autres stations de l'étude.**

Ces valeurs globalement plus fortes au niveau des stations de la zone de filières au large sont relativement normales, en raison d'une localisation davantage subtidale dont les caractéristiques benthiques sont souvent plus riches et plus denses qu'à l'approche du domaine intertidal.

- o La répartition des groupes écologiques fournit des valeurs de **l'indice AMB révélant un « bon » état écologique du milieu sur 10 des 12 stations.**
- o Les valeurs moyennes stations témoins et de production par site présentent également **un AMBI représentatif d'un bon état écologique.**
- o **L'espèce la plus abondante sur toute l'étude est le mollusque bivalves *Nucula nitidosa* (groupe I) représentant 17,6% des effectifs. Au niveau des sites d'exploitation, le même bivalve est présent dans 31% (1^{ère} position) des effectifs pour la zone de bouchots et dans 7,82% (2^{ème} position) pour la zone de filières.** En effet, cette espèce peut être présente en abondance dans des vases

qu'elles soient subtidales ou intertidales. **La 2^{ème} espèce la plus abondante dans la zone de bouchots est le polychète *Sternaspis scutata*** (groupe III) avec 16,3% des effectifs. C'est un annélide qui est le plus souvent observé dans les zones subtidales mais également - plus rarement - dans les vases intertidales (M. Townsend *et al.* 2006).

- o Au vu de ces résultats, **2 assemblages benthiques ont été identifiés**, correspondant à **2 habitats EUNIS et un habitat élémentaire Natura 2000** :
 - **L'assemblage 1** correspondant à toutes les stations de la zone de filières excepté la station Y02, et également les stations Y11 et Y12 de la zone de filières. Il a mis en évidence un habitat à « **Vase fine de l'infralittoral** » (**A5.34**).
 - **L'assemblage 2** rassemblant le reste des stations majoritairement dans la zone de filière à mis en évidence l'habitat à « **Sable envasé de l'infralittoral** » (**A5.33**).

Ces deux habitats EUNIS, A5.34 et A5.33 correspondent au même habitat élémentaire Natura 2000 « Vasières infralittorales (façade Atlantique) » (1160-1).

Ces assemblages montrent une légère différence par rapport aux habitats inventoriés dans le programme Cartham. En effet, dans cette cartographie, les stations de la zone de filières sont bien situées sur des « vasières infralittorales » (1160-1), mais en revanche la zone de bouchots est inventoriée sur des « vases intertidales marines » (1140-M05.01).

Cette différence peut être liée à plusieurs raisons :

- o **Bien que les cartes du SHOM indiquent une zone intertidale au niveau des bouchots**, il s'agit d'une zone anthropisée dont les activités ont pu entraîner une modification de la morphologie côtière. Au dire des professionnels, seule la première ligne de bouchots découvre par grande marée : **les stations de cette étude à proximité des bouchots sont donc situées à la limite entre l'infralittoral supérieur** (partie subtidale haute) **et le médiolittoral inférieur** (partie intertidale basse).
- o **L'ancienneté des données de référence :**
 - **La carte du SHOM** a été réalisée à partir de levés datant de **1960 – 1983**,
 - **La carte des habitats** a été construite uniquement par **des données historiques de 1974-1975 (C. Hily 1976) et par photo-interprétation à partir de l'ortholittoral 2000.**

L'ancienneté des données sources et le manque de vérités terrain durant la réalisation de la carte des habitats (CARTHAM) sont des biais qui peuvent expliquer la différence observée avec les nouvelles données produites dans le cadre de ce suivi.

Les éventuels suivis qui seront réalisés après la phase de restructuration des zones de production permettront de caractériser la dynamique des peuplements et des habitats au sein des futures zones de filières, et des zones pour lesquelles la production sera arrêtée (arrachage de pieux).

5. REFERENCES

ALZIEU, C., 2003. Bioévaluation de la qualité environnementale des sédiments portuaires et des zones d'immersion. Ed. Ifremer, 248p.

AAMP / Creoccean, 2012. Natura 2000 en mer, lot 2 Pertuis Charentais et estuaire de la Gironde : Inventaires biologiques et analyse écologique des habitats marins, 418p.

GRALL, J., COIC, N., 2005. Synthèse des méthodes d'évaluation de la qualité du benthos en milieu côtier. Ref. Ifremer DYNECO/VIGIES/06-13/REBENT.

HILY C., 1984. Variabilité de la macrofaune benthique dans les milieux hypertrophiques de la Rade de Brest. Thèse de doctorat d'État, Sciences Naturelles., Université de de Bretagne Occidentale, Brest, Vol I & II, 359 p.

HILY, C., GRALL, J., 2003. Echantillonnage quantitatif des biocénoses subtidales des fonds meubles. Fiche technique REBENT/ FT-01-2003-01.

MICHEZ N., Thiébaud E., Dubois S., Le Gall L., Dauvin J.C., Andersen A. C., Baffreau A., Bajjouk T., Blanchet H., de Bettignies T., de Casamajor M.-N., Derrien-Courtel S., Houbin C., Janson A.L., La Rivière M., Lévêque L., Menot L., Sauriau P.G., Simon N., Viard F., 2019. Typologie des habitats marins benthiques de la Manche, de la Mer du Nord et de l'Atlantique. Version 3. UMS PatriNat, Muséum national d'Histoire naturelle, Paris, 52 p.

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

REBENT, 2003. Echantillonnage quantitatif des biocénoses subtidales des fonds meubles. Par GRALL, J., HILY, C.. FT-01-2003-01.

TOWNSEND M., M. WORSFOLD T., R.J. SMITH P., J. MARTINA L, C. MCNEILL L., A. KENTDALL M., Occurrence of *Sternospis scutata* (Polychaeta : Sternaspidae) in the English Channel, Cah. Biol. Mar. (2006) 47 : 281-285.

En ligne :

- EUNIS : <http://eunis.eea.europa.eu/>
- WORMS : [http://www.marbef.org/data/.](http://www.marbef.org/data/)

ANNEXE 1 : RESULTATS DE LABORATOIRE POUR LES SEDIMENTS

IDRA BIO ET LITTORAL
Monsieur Julien GERBER
 La Haye de Pan
 35170 BRUZ

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 20E057146

Version du : 15/05/2020

N° de rapport d'analyse : AR-20-LK-069062-01

Date de réception technique : 27/04/2020

Première date de réception physique : 27/04/2020

Référence Dossier : N° Projet : B190703

Nom Projet : Yves

Nom Commande : Baie Yves

Référence Commande : 90001602

Coordinateur de Projets Clients : Marine Guth / MarineGUTH@eurofins.com / +3 88 02 90 20

N° Ech	Matrice		Référence échantillon
001	Sédiments	(SED)	Y01
002	Sédiments	(SED)	Y02
003	Sédiments	(SED)	Y03
004	Sédiments	(SED)	Y04
005	Sédiments	(SED)	Y05
006	Sédiments	(SED)	Y06
007	Sédiments	(SED)	Y07
008	Sédiments	(SED)	Y08
009	Sédiments	(SED)	Y09
010	Sédiments	(SED)	Y10
011	Sédiments	(SED)	Y11
012	Sédiments	(SED)	Y12

RAPPORT D'ANALYSE
Dossier N° : 20E057146

Version du : 15/05/2020

N° de rapport d'analyse : AR-20-LK-069062-01

Date de réception technique : 27/04/2020

Première date de réception physique : 27/04/2020

Référence Dossier : N° Projet : B190703

Nom Projet : Yves

Nom Commande : Baie Yves

Référence Commande : 90001602

N° Echantillon	001	002	003	004	005	006
Référence client :	Y01	Y02	Y03	Y04	Y05	Y06
Matrice :	SED	SED	SED	SED	SED	SED
Date de prélèvement :	21/04/2020	21/04/2020	21/04/2020	21/04/2020	21/04/2020	21/04/2020
Date de début d'analyse :	27/04/2020	27/04/2020	27/04/2020	27/04/2020	27/04/2020	27/04/2020
Température de l'air de l'enceinte :	16.4°C	16.4°C	16.4°C	16.4°C	16.4°C	16.4°C

Préparation Physico-Chimique

XXS06 : Séchage à 40°C	% P.B.	*	-	*	-	*	-	*	-	*	-		
XXS07 : Refus Pondéral à 2 mm	% P.B.	*	16.6	*	21.6	*	23.7	*	26.7	*	23.1	*	26.2

Mesures physiques

LS4WH : Pourcentage cumulé 0.02 à 2 µm	%	*	6.82	*	8.11	*	7.21	*	8.88	*	8.87	*	9.41
LS4P2 : Pourcentage cumulé 0.02 à 20 µm	%	*	58.70	*	65.71	*	59.26	*	65.95	*	67.85	*	73.23
LSQK3 : Pourcentage cumulé 0.02 à 63 µm	%	*	89.70	*	92.23	*	87.26	*	94.61	*	96.92	*	98.25
LS3PB : Pourcentage cumulé 0.02 à 200 µm	%	*	98.86	*	99.30	*	99.13	*	99.30	*	100.00	*	100.00
LS9AT : Pourcentage cumulé 0.02 à 2000 µm	%	*	100.00	*	100.00	*	100.00	*	100.00	*	100.00	*	100.00
LS9AS : Fraction 2 - 20 µm	%	*	51.88	*	57.59	*	52.05	*	57.08	*	58.98	*	63.83
LSSKU : Fraction 20 - 63 µm	%	*	31.00	*	26.52	*	28.00	*	28.66	*	29.07	*	25.02
LS9AV : Fraction 63 - 200 µm	%	*	9.16	*	7.07	*	11.87	*	4.70	*	3.08	*	1.75
LS3PC : Fraction 200 - 2000 µm	%	*	1.14	*	0.71	*	0.87	*	0.70	*	0.00	*	0.00

RAPPORT D'ANALYSE
Dossier N° : 20E057146

Version du : 15/05/2020

N° de rapport d'analyse : AR-20-LK-069062-01

Date de réception technique : 27/04/2020

Première date de réception physique : 27/04/2020

Référence Dossier : N° Projet : B190703

Nom Projet : Yves

Nom Commande : Baie Yves

Référence Commande : 90001602

N° Echantillon	007	008	009	010	011	012
Référence client :	Y07	Y08	Y09	Y10	Y11	Y12
Matrice :	SED	SED	SED	SED	SED	SED
Date de prélèvement :	21/04/2020	21/04/2020	21/04/2020	21/04/2020	21/04/2020	21/04/2020
Date de début d'analyse :	27/04/2020	27/04/2020	27/04/2020	27/04/2020	27/04/2020	27/04/2020
Température de l'air de l'enceinte :	16.4°C	16.4°C	16.4°C	16.4°C	16.4°C	16.4°C

Préparation Physico-Chimique

XXS06 : Séchage à 40°C	% P.B.	*	-	*	-	*	-	*	-	*	-		
XXS07 : Refus Pondéral à 2 mm	% P.B.	*	30.7	*	30.2	*	23.9	*	37.5	*	37.8	*	27.9

Mesures physiques

LS4WH : Pourcentage cumulé 0.02 à 2 µm	%	*	9.47	*	4.05	*	4.42	*	8.40	*	9.03	*	8.22
LS4P2 : Pourcentage cumulé 0.02 à 20 µm	%	*	75.95	*	33.65	*	34.95	*	67.27	*	70.99	*	68.00
LSQK3 : Pourcentage cumulé 0.02 à 63 µm	%	*	98.20	*	45.39	*	46.57	*	95.02	*	96.61	*	95.24
LS3PB : Pourcentage cumulé 0.02 à 200 µm	%	*	100.00	*	52.15	*	56.78	*	99.41	*	98.76	*	99.73
LS9AT : Pourcentage cumulé 0.02 à 2000 µm	%	*	100.00	*	100.00	*	100.00	*	100.00	*	100.00	*	100.00
LS9AS : Fraction 2 - 20 µm	%	*	66.48	*	29.59	*	30.53	*	58.87	*	61.96	*	59.78
LSSKU : Fraction 20 - 63 µm	%	*	22.24	*	11.74	*	11.63	*	27.75	*	25.62	*	27.25
LS9AV : Fraction 63 - 200 µm	%	*	1.81	*	6.76	*	10.21	*	4.39	*	2.14	*	4.49
LS3PC : Fraction 200 - 2000 µm	%	*	0.00	*	47.85	*	43.22	*	0.59	*	1.25	*	0.27

D : détecté / ND : non détecté

z2 ou (2) : zone de contrôle des supports

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 20E057146

Version du : 15/05/2020

N° de rapport d'analyse : AR-20-LK-069062-01

Date de réception technique : 27/04/2020

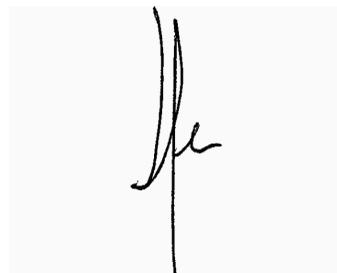
Première date de réception physique : 27/04/2020

Référence Dossier : N° Projet : B190703

Nom Projet : Yves

Nom Commande : Baie Yves

Référence Commande : 90001602


Mathieu Hubner

Coordinateur de Projets Clients

La reproduction de ce document n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 6 page(s). Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à l'essai. Les résultats et conclusions éventuelles s'appliquent à l'échantillon tel qu'il a été reçu. Les données transmises par le client pouvant affecter la validité des résultats, ne sauraient engager la responsabilité du laboratoire.

Seules certaines prestations rapportées dans ce document sont couvertes par l'accréditation. Elles sont identifiées par le symbole *.

Lors de l'émission d'une nouvelle version de rapport, toute modification est identifiée par une mise en forme gras, italique et souligné.

L'information relative au seuil de détection d'un paramètre n'est pas couverte par l'accréditation Cofrac.

Les résultats précédés du signe < correspondent aux limites de quantification, elles sont la responsabilité du laboratoire et fonction de la matrice.

Tous les éléments de traçabilité et incertitude sont disponibles sur demande.

Pour les résultats issus d'une sous-traitance, les rapports émis par des laboratoires accrédités sont disponibles sur demande.

Laboratoire agréé par le ministre chargé de l'environnement - se reporter à la liste des laboratoires sur le site internet de gestion des agréments du ministère chargé de l'environnement : <http://www.labeau.ecologie.gouv.fr>

Laboratoire agréé pour la réalisation des prélèvements et des analyses terrains et/ou des analyses des paramètres du contrôle sanitaire des eaux – portée détaillée de l'agrément disponible sur demande.

Laboratoire agréé par le ministre chargé des installations classées conformément à l'arrêté du 11 Mars 2010. Mention des types d'analyses pour lesquels l'agrément a été délivré sur : www.eurofins.fr ou disponible sur demande.

Annexe technique

Dossier N° : 20E057146

N° de rapport d'analyse : AR-20-LK-069062-01

Emetteur : Mr Julien Gerber

Commande EOL : 006-10514-577028

Nom projet :

Référence commande : 90001602

Sédiments

Code	Analyse	Principe et référence de la méthode	LQI	Unité	Prestation réalisée sur le site de :
LS3PB	Pourcentage cumulé 0.02 à 200 µm	Spectroscopie (Diffraction laser) - Méthode interne	0	%	Eurofins Analyse pour l'Environnement France
LS3PC	Fraction 200 - 2000 µm		0	%	
LS4P2	Pourcentage cumulé 0.02 à 20 µm		0	%	
LS4WH	Pourcentage cumulé 0.02 à 2 µm		0	%	
LS9AS	Fraction 2 - 20 µm		0	%	
LS9AT	Pourcentage cumulé 0.02 à 2000 µm		0	%	
LS9AV	Fraction 63 - 200 µm		0	%	
LSQK3	Pourcentage cumulé 0.02 à 63 µm		0	%	
LSSKU	Fraction 20 - 63 µm		0	%	
XXS06	Séchage à 40°C	Séchage [Le laboratoire travaillera sur la fraction <à 2mm de l'échantillon sauf demande explicite du client] -			
XXS07	Refus Pondéral à 2 mm	Tamisage [Le laboratoire travaillera sur la fraction <à 2mm de l'échantillon sauf demande explicite du client] -	1	% P.B.	

Annexe de traçabilité des échantillons

Cette traçabilité recense les flacons des échantillons scannés dans EOL sur le terrain avant envoi au laboratoire

Dossier N° : 20E057146

N° de rapport d'analyse : AR-20-LK-069062-01

Emetteur :

Commande EOL : 006-10514-577028

Nom projet : N° Projet : B190703

Référence commande : 90001602

Yves

Nom Commande : Baie Yves

Sédiments

N° Ech	Référence Client	Date & Heure Prélèvement	Date de Réception Physique (1)	Date de Réception Technique (2)	Code-Barre	Nom Flacon
001	Y01	21/04/2020	27/04/2020	27/04/2020		
002	Y02	21/04/2020	27/04/2020	27/04/2020		
003	Y03	21/04/2020	27/04/2020	27/04/2020		
004	Y04	21/04/2020	27/04/2020	27/04/2020		
005	Y05	21/04/2020	27/04/2020	27/04/2020		
006	Y06	21/04/2020	27/04/2020	27/04/2020		
007	Y07	21/04/2020	27/04/2020	27/04/2020		
008	Y08	21/04/2020	27/04/2020	27/04/2020		
009	Y09	21/04/2020	27/04/2020	27/04/2020		
010	Y10	21/04/2020	27/04/2020	27/04/2020		
011	Y11	21/04/2020	27/04/2020	27/04/2020		
012	Y12	21/04/2020	27/04/2020	27/04/2020		

(1) : Date à laquelle l'échantillon a été réceptionné au laboratoire.

Lorsque l'information n'a pas pu être récupérée, cela est signalé par la mention N/A (non applicable).

(2) : Date à laquelle le laboratoire disposait de toutes les informations nécessaires pour finaliser l'enregistrement de l'échantillon.

Annexe au rapport d'analyse

LS08F : Granulométrie laser a pas variable
prestation réalisée sur le site de SAVERNE

Référence de l'échantillon (Matrice) :
20e057146-001 (SED) - Average

Date de l'analyse :
mardi 12 mai 2020 14:48:38

NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488
Méthode interne T-PS-WO22915

Opérateur :
FAMF

Résultat de la source :
Moyenne de 2 mesures

Données statistique

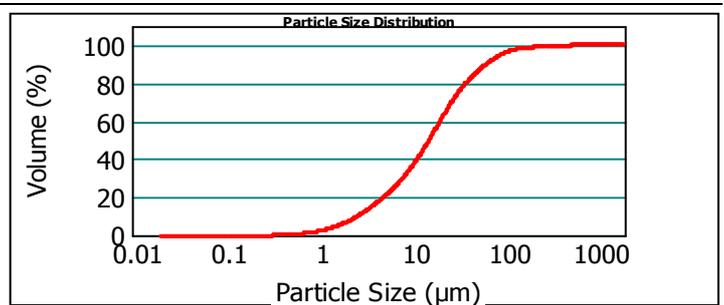
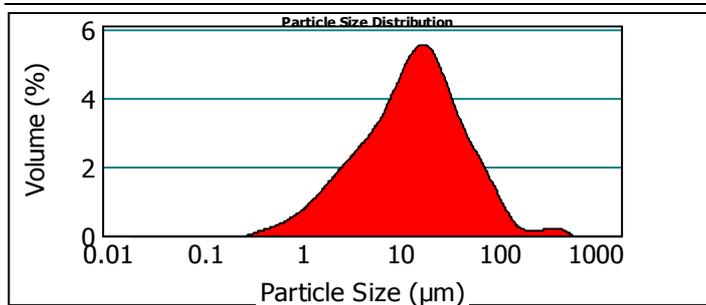
Surface spécifique : Moyenne : Médiane : Variance : Ecart type : Rapport moyenne/médiane : Mode :
0.928 m²/g 28.826 µm 15.714 µm 2253.851 µm² 47.474 µm 1.834 µm 18.886 µm

* Pourcentages cumulés :

Percentage between 0.02 µm and 2.00 µm : 6.82%
Percentage between 0.02 µm and 20.00 µm : 58.70%
Percentage between 0.02 µm and 63.00 µm : 89.70%
Percentage between 0.02 µm and 200.00 µm : 98.86%
Percentage between 0.02 µm and 2000.00 µm : 100.00%

Pourcentages relatifs :

Percentage between 0.02 µm and 2.00 µm : 6.82%
Percentage between 2.00 µm and 20.00 µm : 51.88%
Percentage between 20.00 µm and 50.00 µm : 26.78%
Percentage between 50.00 µm and 200.00 µm : 13.37%
Percentage between 20.00 µm and 63.00 µm : 31.00%
Percentage between 63.00 µm and 200.00 µm : 9.16%
Percentage between 200.00 µm and 2000.00 µm : 1.14%



20e057146-001 (SED) - Average

mardi 12 mai 2020 14:48:38

Size (µm)	Volume In %
0.020	
1.000	2.13
4.69	
2.000	2.41
2.500	6.60
4.000	13.75
8.000	

Size (µm)	Volume In %
8.000	5.87
10.000	12.92
15.000	2.28
16.000	8.06
20.000	13.84
30.000	

Size (µm)	Volume In %
30.000	7.97
40.000	4.97
50.000	4.22
63.000	6.04
100.000	2.53
150.000	

Size (µm)	Volume In %
150.000	0.58
200.000	0.19
250.000	0.15
300.000	0.34
400.000	0.30
500.000	

Size (µm)	Volume In %
500.000	0.16
600.000	0.00
800.000	0.00
900.000	0.00
1000.000	0.00
1500.000	0.00

Size (µm)	Volume In %
1500.000	0.00
2000.000	

Size (µm)	Vol Under %
0.020	0.00
1.000	2.13
2.000	6.82
2.500	9.23
4.000	15.83

Size (µm)	Vol Under %
8.000	29.58
10.000	35.45
15.000	48.36
16.000	50.64
20.000	58.70

Size (µm)	Vol Under %
30.000	72.54
40.000	80.51
50.000	85.48
63.000	89.70
100.000	95.74

Size (µm)	Vol Under %
150.000	98.27
200.000	98.86
250.000	99.05
300.000	99.20
400.000	99.55

Size (µm)	Vol Under %
500.000	99.84
600.000	100.00
800.000	100.00
900.000	100.00
1000.000	100.00

Size (µm)	Vol Under %
1500.000	100.00
2000.000	100.00

Paramètre d'analyse

Type d'instrument : Malvern Mastersizer 2000

Durée d'analyse : 2 X 30 secondes

Gamme de mesure : Préparateur Hydro MU
0.020 µm à 2000 µm

Indice de réfraction : 1.33

Logiciel : Malvern Application 5.60

Liquide : Water 800 mL

Modèle optique : Fraunhofer

Obscurisation : 9.49 %

Vitesse de la pompe : 3000 rpm

- L'alignement du laser est effectué avant chaque mesure

La reproduction de ce document n'est autorisée que sous sa forme intégrale, en complément du rapport d'analyse auquel il est annexé. Il comporte 1 page. Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à l'essai.

Seules certaines prestations rapportées dans ce document sont couvertes par l'accréditation. Elles sont identifiées par le symbole *

EUROFINS Analyses pour l'Environnement France - Site de Saverne
5, rue d'Otterswiller 67700 SAVERNE -
Telephone 03 88 911 911 - Fax : 03 88 91 65 31 - Site Web : www.eurofins.fr/env
SAS au capital de 1 632 800 € - APE 7120B - RCS Saverne 422 998 971

Annexe au rapport d'analyse

LS08F : Granulométrie laser a pas variable

prestation réalisée sur le site de SAVERNE

NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488

Méthode interne T-PS-WO22915

Référence de l'échantillon (Matrice) :

20e057146-002 (SED) - Average

Opérateur :

FAMF

Date de l'analyse :

mercredi 13 mai 2020 10:50:29

Résultat de la source :

Moyenne de 2 mesures

Données statistique

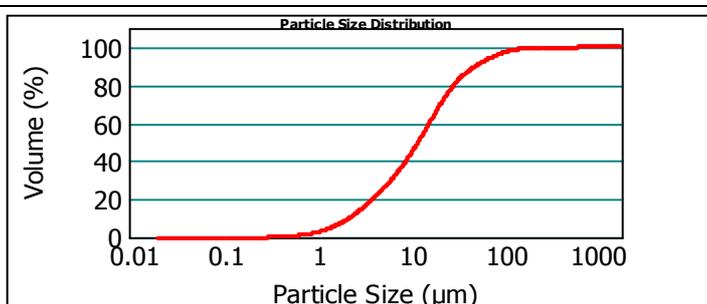
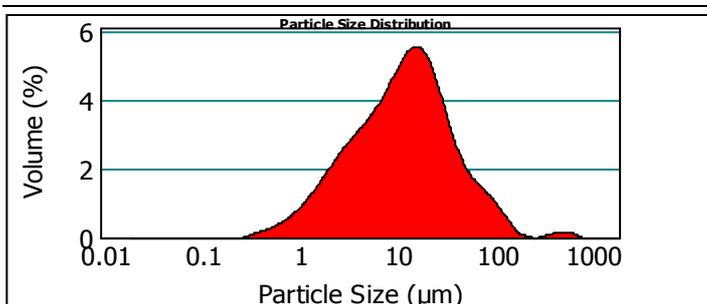
Surface spécifique : 1.07 m²/g **Moyenne :** 24.790 μm **Médiane :** 12.919 μm **Variance :** 2452.692 μm² **Ecart type :** 49.524 μm **Rapport moyenne/médiane :** 1.918 μm **Mode :** 16.969 μm

* Pourcentages cumulés :

Percentage between 0.02 μm and 2.00 μm : 8.11%
 Percentage between 0.02 μm and 20.00 μm : 65.71%
 Percentage between 0.02 μm and 63.00 μm : 92.23%
 Percentage between 0.02 μm and 200.00 μm : 99.30%
 Percentage between 0.02 μm and 2000.00 μm : 100.00%

Pourcentages relatifs :

Percentage between 0.02 μm and 2.00 μm : 8.11%
 Percentage between 2.00 μm and 20.00 μm : 57.59%
 Percentage between 20.00 μm and 50.00 μm : 23.53%
 Percentage between 50.00 μm and 200.00 μm : 10.06%
 Percentage between 20.00 μm and 63.00 μm : 26.52%
 Percentage between 63.00 μm and 200.00 μm : 7.07%
 Percentage between 200.00 μm and 2000.00 μm : 0.70%



■ 20e057146-002 (SED) - Average

mercredi 13 mai 2020 10:50:29

Size (μm)	Volume In %										
0.020	2.45	8.000	6.46	30.000	6.73	150.000	0.48	500.000	0.19	1500.000	0.00
1.000	5.67	10.000	13.67	40.000	3.78	200.000	0.06	600.000	0.19	2000.000	0.00
2.000	2.97	15.000	2.34	50.000	2.99	250.000	0.00	800.000	0.00		
2.500	8.08	16.000	8.09	63.000	4.39	300.000	0.09	900.000	0.00		
4.000	15.99	20.000	13.02	100.000	2.20	400.000	0.18	1000.000	0.00		
8.000		30.000		150.000		500.000	0.18	1500.000	0.00		

Size (μm)	Vol Under %										
0.020	0.00	8.000	35.15	30.000	78.73	150.000	98.82	500.000	99.63	1500.000	100.00
1.000	2.45	10.000	41.62	40.000	85.46	200.000	99.30	600.000	99.81	2000.000	100.00
2.000	8.11	15.000	55.28	50.000	89.24	250.000	99.36	800.000	100.00		
2.500	11.09	16.000	57.62	63.000	92.23	300.000	99.36	900.000	100.00		
4.000	19.16	20.000	65.71	100.000	96.62	400.000	99.44	1000.000	100.00		

Paramètre d'analyse

Type d'instrument : Malvern Mastersizer 2000	Durée d'analyse : 2 X 30 secondes
Gamme de mesure : Préparateur Hydro MU 0.020 μm à 2000 μm	Indice de réfraction : 1.33
Logiciel : Malvern Application 5.60	Liquide : Water 800 mL
Modèle optique : Fraunhofer	Obscurisation : 5.85 %
Vitesse de la pompe : 3000 rpm	<i>- L'alignement du laser est effectué avant chaque mesure</i>

La reproduction de ce document n'est autorisée que sous sa forme intégrale, en complément du rapport d'analyse auquel il est annexé. Il comporte 1 page. Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à l'essai.

Seules certaines prestations rapportées dans ce document sont couvertes par l'accréditation. Elles sont identifiées par le symbole *

EUROFINS Analyses pour l'Environnement France - Site de Saverne
 5, rue d'Otterswiller 67700 SAVERNE -
 Telephone 03 88 911 911 - Fax : 03 88 91 65 31 - Site Web : www.eurofins.fr/env
 SAS au capital de 1 632 800 € - APE 7120B - RCS Saverne 422 998 971

Annexe au rapport d'analyse

LS08F : Granulométrie laser a pas variable

prestation réalisée sur le site de SAVERNE

NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488

Méthode interne T-PS-WO22915

Référence de l'échantillon (Matrice) :

20e057146-003 (SED) - Average

Opérateur :

FAMF

Date de l'analyse :

mardi 12 mai 2020 14:54:20

Résultat de la source :

Moyenne de 2 mesures

Données statistique

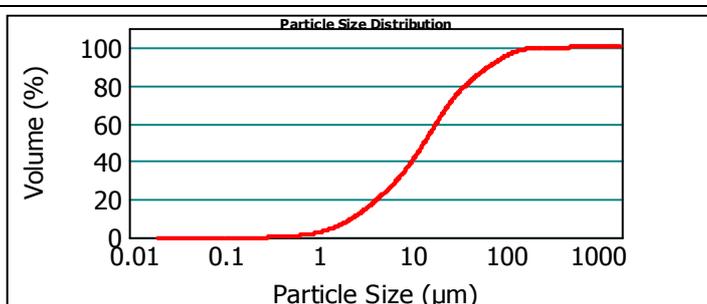
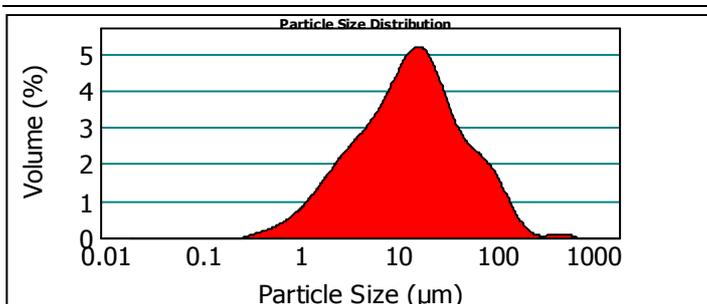
Surface spécifique : Moyenne : 0.961 m²/g Médiane : 29.818 µm Variance : 2049.475 µm² Ecart type : 45.271 µm Rapport moyenne/médiane : 1.961 µm Mode : 17.743 µm

* Pourcentages cumulés :

Percentage between 0.02 µm and 2.00 µm : 7.21%
 Percentage between 0.02 µm and 20.00 µm : 59.26%
 Percentage between 0.02 µm and 63.00 µm : 87.26%
 Percentage between 0.02 µm and 200.00 µm : 99.13%
 Percentage between 0.02 µm and 2000.00 µm : 100.00%

Pourcentages relatifs :

Percentage between 0.02 µm and 2.00 µm : 7.21%
 Percentage between 2.00 µm and 20.00 µm : 52.05%
 Percentage between 20.00 µm and 50.00 µm : 24.09%
 Percentage between 50.00 µm and 200.00 µm : 15.79%
 Percentage between 20.00 µm and 63.00 µm : 28.00%
 Percentage between 63.00 µm and 200.00 µm : 11.87%
 Percentage between 200.00 µm and 2000.00 µm : 0.87%



■ 20e057146-003 (SED) - Average

mardi 12 mai 2020 14:54:20

Size (µm)	Volume In %
0.020	
1.000	2.19
2.000	5.03
2.500	2.62
4.000	7.12
8.000	14.24

Size (µm)	Volume In %
8.000	5.84
10.000	12.51
15.000	2.16
16.000	7.55
20.000	12.60
30.000	

Size (µm)	Volume In %
30.000	7.07
40.000	4.42
50.000	3.92
63.000	6.61
100.000	3.93
150.000	

Size (µm)	Volume In %
150.000	1.33
200.000	0.40
250.000	0.12
300.000	0.09
400.000	0.11
500.000	

Size (µm)	Volume In %
500.000	0.10
600.000	0.05
800.000	0.00
900.000	0.00
1000.000	0.00
1500.000	0.00

Size (µm)	Volume In %
1500.000	0.00
2000.000	

Size (µm)	Vol Under %
0.020	0.00
1.000	2.19
2.000	7.21
2.500	9.84
4.000	16.96

Size (µm)	Vol Under %
8.000	31.20
10.000	37.04
15.000	49.55
16.000	51.71
20.000	59.26

Size (µm)	Vol Under %
30.000	71.86
40.000	78.93
50.000	83.35
63.000	87.26
100.000	93.88

Size (µm)	Vol Under %
150.000	97.80
200.000	99.13
250.000	99.54
300.000	99.66
400.000	99.75

Size (µm)	Vol Under %
500.000	99.85
600.000	99.95
800.000	100.00
900.000	100.00
1000.000	100.00

Size (µm)	Vol Under %
1500.000	100.00
2000.000	100.00

Paramètre d'analyse

Type d'instrument : Malvern Mastersizer 2000

Durée d'analyse : 2 X 30 secondes

Gamme de mesure : Préparateur Hydro MU
0.020 µm à 2000 µm

Indice de réfraction : 1.33

Logiciel : Malvern Application 5.60

Liquide : Water 800 mL

Modèle optique : Fraunhofer

Obscurisation : 6.85 %

Vitesse de la pompe : 3000 rpm

- L'alignement du laser est effectué avant chaque mesure

La reproduction de ce document n'est autorisée que sous sa forme intégrale, en complément du rapport d'analyse auquel il est annexé. Il comporte 1 page. Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à l'essai.

Seules certaines prestations rapportées dans ce document sont couvertes par l'accréditation. Elles sont identifiées par le symbole *

EUROFINS Analyses pour l'Environnement France - Site de Saverne
 5, rue d'Otterswiller 67700 SAVERNE -
 Telephone 03 88 911 911 - Fax : 03 88 91 65 31 - Site Web : www.eurofins.fr/env
 SAS au capital de 1 632 800 € - APE 7120B - RCS Saverne 422 998 971

Annexe au rapport d'analyse

LS08F : Granulométrie laser a pas variable

prestation réalisée sur le site de SAVERNE

NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488

Méthode interne T-PS-WO22915

Référence de l'échantillon (Matrice) :

20e057146-004 (SED) - Average

Opérateur :

FAMF

Date de l'analyse :

mercredi 13 mai 2020 10:55:57

Résultat de la source :

Moyenne de 2 mesures

Données statistique

Surface spécifique : Moyenne : Médiane : Variance : Ecart type : Rapport moyenne/médiane : Mode :

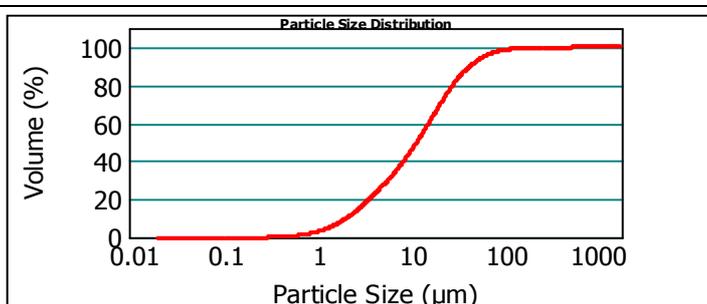
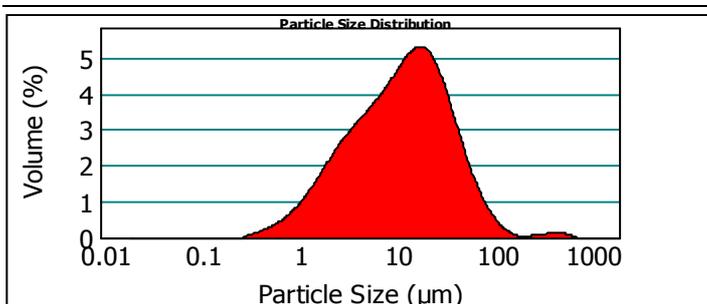
1.12 m²/g 22.126 μm 12.483 μm 1675.936 μm² 40.938 μm 1.772 μm 18.743 μm

* Pourcentages cumulés :

Percentage between 0.02 μm and 2.00 μm : 8.88%
 Percentage between 0.02 μm and 20.00 μm : 65.95%
 Percentage between 0.02 μm and 63.00 μm : 94.61%
 Percentage between 0.02 μm and 200.00 μm : 99.30%
 Percentage between 0.02 μm and 2000.00 μm : 100.00%

Pourcentages relatifs :

Percentage between 0.02 μm and 2.00 μm : 8.88%
 Percentage between 2.00 μm and 20.00 μm : 57.08%
 Percentage between 20.00 μm and 50.00 μm : 25.34%
 Percentage between 50.00 μm and 200.00 μm : 8.01%
 Percentage between 20.00 μm and 63.00 μm : 28.66%
 Percentage between 63.00 μm and 200.00 μm : 4.70%
 Percentage between 200.00 μm and 2000.00 μm : 0.70%



■ 20e057146-004 (SED) - Average

mercredi 13 mai 2020 10:55:57

Size (μm)	Volume In %										
0.020		8.000	6.26	30.000	7.60	150.000	0.15	500.000	0.13	1500.000	
1.000	2.67	10.000	12.85	40.000	4.45	200.000	0.06	600.000	0.06	2000.000	0.00
2.000	3.20	15.000	2.19	50.000	3.32	250.000	0.07	800.000	0.00		
2.500	8.55	16.000	7.71	63.000	3.55	300.000	0.18	900.000	0.00		
4.000	16.31	20.000	13.28	100.000	1.00	400.000	0.18	1000.000	0.00		
8.000		30.000		150.000		500.000	0.18	1500.000	0.00		

Size (μm)	Vol Under %										
0.020	0.00	8.000	36.93	30.000	79.23	150.000	99.15	500.000	99.80	1500.000	100.00
1.000	2.67	10.000	43.19	40.000	86.83	200.000	99.30	600.000	99.94	2000.000	100.00
2.000	8.88	15.000	56.05	50.000	91.29	250.000	99.37	800.000	100.00		
2.500	12.08	16.000	58.24	63.000	94.61	300.000	99.44	900.000	100.00		
4.000	20.62	20.000	65.95	100.000	98.16	400.000	99.62	1000.000	100.00		

Paramètre d'analyse

Type d'instrument :	Malvern Mastersizer 2000	Durée d'analyse :	2 X 30 secondes
Gamme de mesure :	Préparateur Hydro MU 0.020 μm à 2000 μm	Indice de réfraction :	1.33
Logiciel :	Malvern Application 5.60	Liquide :	Water 800 mL
Modèle optique :	Fraunhofer	Obscurisation :	12.62 %
Vitesse de la pompe :	3000 rpm	- L'alignement du laser est effectué avant chaque mesure	

La reproduction de ce document n'est autorisée que sous sa forme intégrale, en complément du rapport d'analyse auquel il est annexé. Il comporte 1 page. Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à l'essai.

Seules certaines prestations rapportées dans ce document sont couvertes par l'accréditation. Elles sont identifiées par le symbole *

EUROFINS Analyses pour l'Environnement France - Site de Saverne
 5, rue d'Otterswiller 67700 SAVERNE -
 Telephone 03 88 911 911 - Fax : 03 88 91 65 31 - Site Web : www.eurofins.fr/env
 SAS au capital de 1 632 800 € - APE 7120B - RCS Saverne 422 998 971

Annexe au rapport d'analyse

LS08F : Granulométrie laser a pas variable

prestation réalisée sur le site de SAVERNE

NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488

Méthode interne T-PS-WO22915

Référence de l'échantillon (Matrice) :

20e057146-005 (SED) - Average

Opérateur :

FAMF

Date de l'analyse :

mercredi 13 mai 2020 11:02:27

Résultat de la source :

Moyenne de 2 mesures

Données statistique

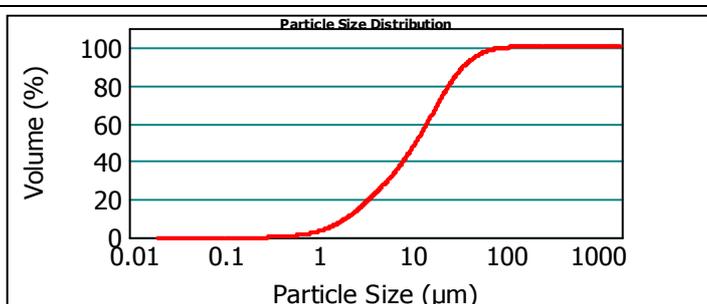
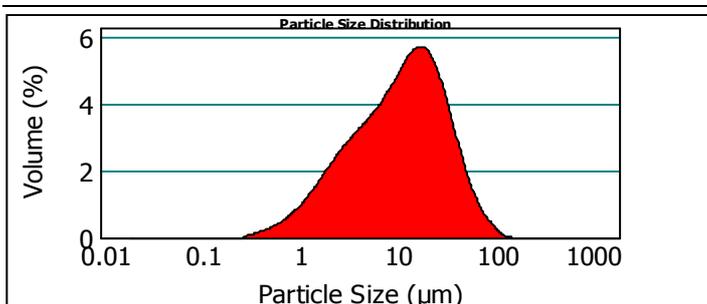
Surface spécifique : Moyenne : 1.13 m²/g Médiante : 17.745 µm Variance : 322.297 µm² Ecart type : 17.952 µm Rapport moyenne/médiane : 1.45 µm Mode : 18.734 µm

* Pourcentages cumulés :

Percentage between 0.02 µm and 2.00 µm : 8.87%
 Percentage between 0.02 µm and 20.00 µm : 67.85%
 Percentage between 0.02 µm and 63.00 µm : 96.92%
 Percentage between 0.02 µm and 200.00 µm : 100.00%
 Percentage between 0.02 µm and 2000.00 µm : 100.00%

Pourcentages relatifs :

Percentage between 0.02 µm and 2.00 µm : 8.87%
 Percentage between 2.00 µm and 20.00 µm : 58.98%
 Percentage between 20.00 µm and 50.00 µm : 26.19%
 Percentage between 50.00 µm and 200.00 µm : 5.96%
 Percentage between 20.00 µm and 63.00 µm : 29.07%
 Percentage between 63.00 µm and 200.00 µm : 3.08%
 Percentage between 200.00 µm and 2000.00 µm : 0.00%



20e057146-005 (SED) - Average

mercredi 13 mai 2020 11:02:27

Size (µm)	Volume In %
0.020	2.69
1.000	6.18
2.000	3.18
2.500	8.50
4.000	16.46
8.000	

Size (µm)	Volume In %
8.000	6.48
10.000	13.65
15.000	2.36
16.000	8.34
20.000	14.20
30.000	

Size (µm)	Volume In %
30.000	7.75
40.000	4.24
50.000	2.88
63.000	2.62
100.000	0.46
150.000	

Size (µm)	Volume In %
150.000	0.00
200.000	0.00
250.000	0.00
300.000	0.00
400.000	0.00
500.000	0.00

Size (µm)	Volume In %
500.000	0.00
600.000	0.00
800.000	0.00
900.000	0.00
1000.000	0.00
1500.000	0.00

Size (µm)	Volume In %
1500.000	0.00
2000.000	

Size (µm)	Vol Under %
0.020	0.00
1.000	2.69
2.000	8.87
2.500	12.04
4.000	20.55

Size (µm)	Vol Under %
8.000	37.01
10.000	43.50
15.000	57.15
16.000	59.51
20.000	67.85

Size (µm)	Vol Under %
30.000	82.05
40.000	89.81
50.000	94.04
63.000	96.92
100.000	99.54

Size (µm)	Vol Under %
150.000	100.00
200.000	100.00
250.000	100.00
300.000	100.00
400.000	100.00

Size (µm)	Vol Under %
500.000	100.00
600.000	100.00
800.000	100.00
900.000	100.00
1000.000	100.00

Size (µm)	Vol Under %
1500.000	100.00
2000.000	100.00

Paramètre d'analyse

Type d'instrument : Malvern Mastersizer 2000

Durée d'analyse : 2 X 30 secondes

Gamme de mesure : Préparateur Hydro MU
0.020 µm à 2000 µm

Indice de réfraction : 1.33

Logiciel : Malvern Application 5.60

Liquide : Water 800 mL

Modèle optique : Fraunhofer

Obscurisation : 10.35 %

Vitesse de la pompe : 3000 rpm

- L'alignement du laser est effectué avant chaque mesure

La reproduction de ce document n'est autorisée que sous sa forme intégrale, en complément du rapport d'analyse auquel il est annexé. Il comporte 1 page. Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à l'essai.

Seules certaines prestations rapportées dans ce document sont couvertes par l'accréditation. Elles sont identifiées par le symbole *

EUROFINS Analyses pour l'Environnement France - Site de Saverne
 5, rue d'Otterswiller 67700 SAVERNE -
 Telephone 03 88 911 911 - Fax : 03 88 91 65 31 - Site Web : www.eurofins.fr/env
 SAS au capital de 1 632 800 € - APE 7120B - RCS Saverne 422 998 971

Annexe au rapport d'analyse

LS08F : Granulométrie laser a pas variable

prestation réalisée sur le site de SAVERNE

NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488

Méthode interne T-PS-WO22915

Référence de l'échantillon (Matrice) :

20e057146-006 (SED) - Average

Opérateur :

FAMF

Date de l'analyse :

mercredi 13 mai 2020 11:08:59

Résultat de la source :

Moyenne de 2 mesures

Données statistique

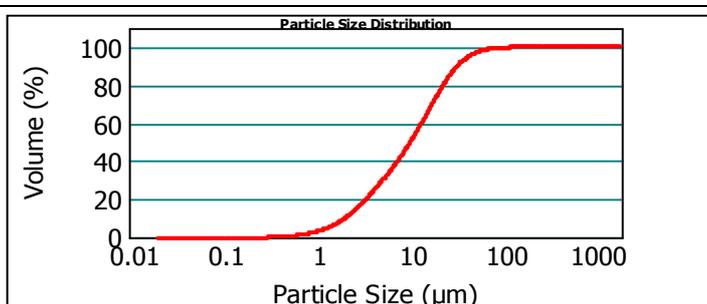
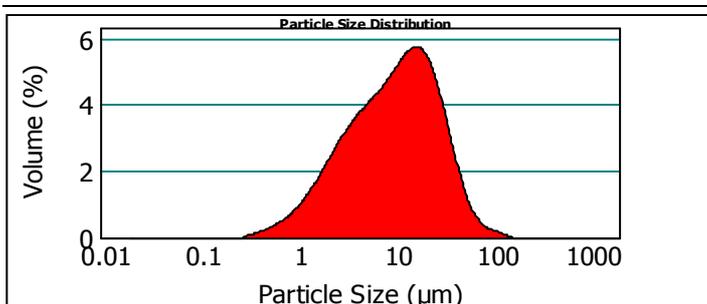
Surface spécifique : Moyenne : 1.21 m²/g Médiane : 15.335 µm Variance : 247.729 µm² Ecart type : 15.739 µm Rapport moyenne/médiane : 1.452 µm Mode : 17.023 µm

* Pourcentages cumulés :

Percentage between 0.02 µm and 2.00 µm : 9.41%
 Percentage between 0.02 µm and 20.00 µm : 73.23%
 Percentage between 0.02 µm and 63.00 µm : 98.25%
 Percentage between 0.02 µm and 200.00 µm : 100.00%
 Percentage between 0.02 µm and 2000.00 µm : 100.00%

Pourcentages relatifs :

Percentage between 0.02 µm and 2.00 µm : 9.41%
 Percentage between 2.00 µm and 20.00 µm : 63.83%
 Percentage between 20.00 µm and 50.00 µm : 23.19%
 Percentage between 50.00 µm and 200.00 µm : 3.58%
 Percentage between 20.00 µm and 63.00 µm : 25.02%
 Percentage between 63.00 µm and 200.00 µm : 1.75%
 Percentage between 200.00 µm and 2000.00 µm : 0.00%



20e057146-006 (SED) - Average

mercredi 13 mai 2020 11:08:59

Size (µm)	Volume In %
0.020	2.78
1.000	6.63
2.000	3.53
2.500	9.70
4.000	18.56
8.000	

Size (µm)	Volume In %
8.000	7.01
10.000	14.27
15.000	2.41
16.000	8.35
20.000	13.44
30.000	

Size (µm)	Volume In %
30.000	6.59
40.000	3.15
50.000	1.83
63.000	1.38
100.000	0.37
150.000	

Size (µm)	Volume In %
150.000	0.00
200.000	0.00
250.000	0.00
300.000	0.00
400.000	0.00
500.000	0.00

Size (µm)	Volume In %
500.000	0.00
600.000	0.00
800.000	0.00
900.000	0.00
1000.000	0.00
1500.000	0.00

Size (µm)	Volume In %
1500.000	0.00
2000.000	

Size (µm)	Vol Under %
0.020	0.00
1.000	2.78
2.000	9.41
2.500	12.94
4.000	22.64

Size (µm)	Vol Under %
8.000	41.19
10.000	48.20
15.000	62.47
16.000	64.88
20.000	73.23

Size (µm)	Vol Under %
30.000	86.67
40.000	93.27
50.000	96.42
63.000	98.25
100.000	99.63

Size (µm)	Vol Under %
150.000	100.00
200.000	100.00
250.000	100.00
300.000	100.00
400.000	100.00

Size (µm)	Vol Under %
500.000	100.00
600.000	100.00
800.000	100.00
900.000	100.00
1000.000	100.00

Size (µm)	Vol Under %
1500.000	100.00
2000.000	100.00

Paramètre d'analyse

Type d'instrument : Malvern Mastersizer 2000

Durée d'analyse : 2 X 30 secondes

Gamme de mesure : Préparateur Hydro MU
0.020 µm à 2000 µm

Indice de réfraction : 1.33

Logiciel : Malvern Application 5.60

Liquide : Water 800 mL

Modèle optique : Fraunhofer

Obscurisation : 7.22 %

Vitesse de la pompe : 3000 rpm

- L'alignement du laser est effectué avant chaque mesure

La reproduction de ce document n'est autorisée que sous sa forme intégrale, en complément du rapport d'analyse auquel il est annexé. Il comporte 1 page. Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à l'essai.

Seules certaines prestations rapportées dans ce document sont couvertes par l'accréditation. Elles sont identifiées par le symbole *

EUROFINS Analyses pour l'Environnement France - Site de Saverne
 5, rue d'Otterswiller 67700 SAVERNE -
 Telephone 03 88 911 911 - Fax : 03 88 91 65 31 - Site Web : www.euofins.fr/env
 SAS au capital de 1 632 800 € - APE 7120B - RCS Saverne 422 998 971

Annexe au rapport d'analyse

LS08F : Granulométrie laser a pas variable

prestation réalisée sur le site de SAVERNE

NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488

Méthode interne T-PS-WO22915

Référence de l'échantillon (Matrice) :

20e057146-007 (SED) - Average

Opérateur :

FAMF

Date de l'analyse :

mercredi 13 mai 2020 11:17:34

Résultat de la source :

Moyenne de 2 mesures

Données statistique

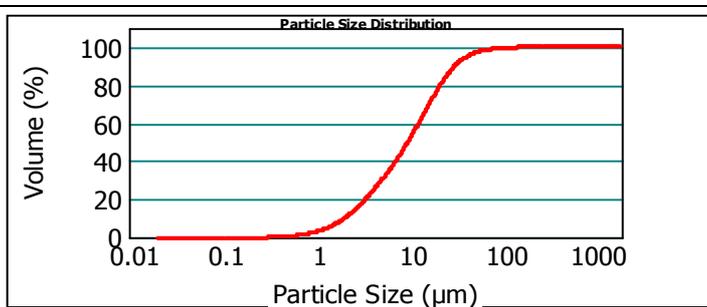
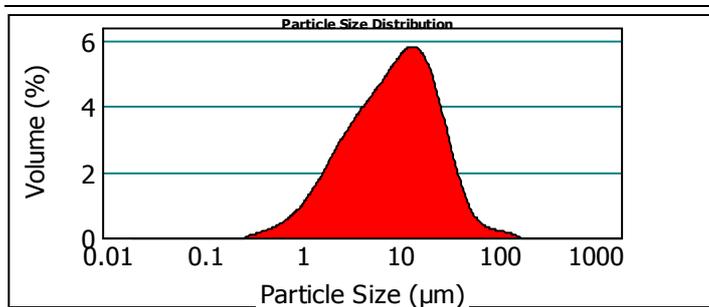
Surface spécifique : Moyenne : Médiane : Variance : Ecart type : Rapport moyenne/médiane : Mode :
 1.23 m²/g 14.737 µm 9.937 µm 266.351 µm² 16.32 µm 1.482 µm 14.908 µm

*** Pourcentages cumulés :**

Percentage between 0.02 µm and 2.00 µm : 9.47%
 Percentage between 0.02 µm and 20.00 µm : 75.95%
 Percentage between 0.02 µm and 63.00 µm : 98.19%
 Percentage between 0.02 µm and 200.00 µm : 100.00%
 Percentage between 0.02 µm and 2000.00 µm : 100.00%

Pourcentages relatifs :

Percentage between 0.02 µm and 2.00 µm : 9.47%
 Percentage between 2.00 µm and 20.00 µm : 66.48%
 Percentage between 20.00 µm and 50.00 µm : 20.77%
 Percentage between 50.00 µm and 200.00 µm : 3.28%
 Percentage between 20.00 µm and 63.00 µm : 22.24%
 Percentage between 63.00 µm and 200.00 µm : 1.81%
 Percentage between 200.00 µm and 2000.00 µm : 0.00%



■ 20e057146-007 (SED) - Average

mercredi 13 mai 2020 11:17:34

Size (µm)	Volume In %										
0.020	2.75	8.000	7.53	30.000	5.69	150.000	0.10	500.000	0.00	1500.000	0.00
1.000	6.72	10.000	15.01	40.000	2.60	200.000	0.00	600.000	0.00	2000.000	0.00
2.000	3.62	15.000	2.45	50.000	1.47	250.000	0.00	800.000	0.00		
2.500	9.99	16.000	8.27	63.000	1.21	300.000	0.00	900.000	0.00		
4.000	19.61	20.000	12.48	100.000	0.49	400.000	0.00	1000.000	0.00		
8.000		30.000		150.000		500.000	0.00	1500.000	0.00		

Size (µm)	Vol Under %										
0.020	0.00	8.000	42.69	30.000	88.43	150.000	99.90	500.000	100.00	1500.000	100.00
1.000	2.75	10.000	50.22	40.000	94.12	200.000	100.00	600.000	100.00	2000.000	100.00
2.000	9.47	15.000	65.23	50.000	96.72	250.000	100.00	800.000	100.00		
2.500	13.09	16.000	67.68	63.000	98.19	300.000	100.00	900.000	100.00		
4.000	23.08	20.000	75.95	100.000	99.41	400.000	100.00	1000.000	100.00		

Paramètre d'analyse

Type d'instrument : Malvern Mastersizer 2000	Durée d'analyse : 2 X 30 secondes
Gamme de mesure : Préparateur Hydro MU 0.020 µm à 2000 µm	Indice de réfraction : 1.33
Logiciel : Malvern Application 5.60	Liquide : Water 800 mL
Modèle optique : Fraunhofer	Obscurisation : 7.40 %
Vitesse de la pompe : 3000 rpm	<i>- L'alignement du laser est effectué avant chaque mesure</i>

La reproduction de ce document n'est autorisée que sous sa forme intégrale, en complément du rapport d'analyse auquel il est annexé. Il comporte 1 page. Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à l'essai.

Seules certaines prestations rapportées dans ce document sont couvertes par l'accréditation. Elles sont identifiées par le symbole *

EUROFINS Analyses pour l'Environnement France - Site de Saverne
 5, rue d'Otterswiller 67700 SAVERNE -
 Telephone 03 88 911 911 - Fax : 03 88 91 65 31 - Site Web : www.eurofins.fr/env
 SAS au capital de 1 632 800 € - APE 7120B - RCS Saverne 422 998 971

Annexe au rapport d'analyse

LS08F : Granulométrie laser a pas variable

prestation réalisée sur le site de SAVERNE

NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488

Méthode interne T-PS-WO22915

Référence de l'échantillon (Matrice) :

20e057146-008 (SED) - Average

Opérateur :

FAMF

Date de l'analyse :

mercredi 13 mai 2020 11:42:30

Résultat de la source :

Moyenne de 2 mesures

Données statistique

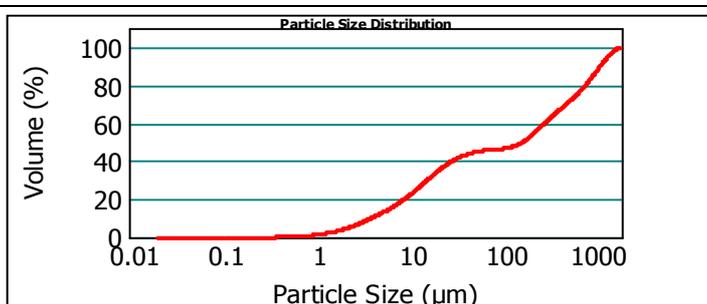
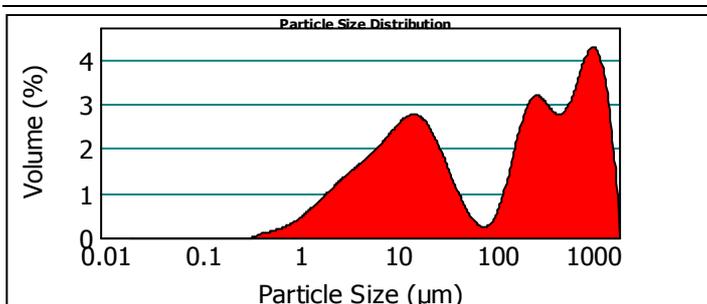
Surface spécifique : 0.536 m²/g **Moyenne :** 387.831 μm **Médiane :** 173.263 μm **Variance :** 238317.232 μm² **Ecart type :** 488.177 μm **Rapport moyenne/médiane :** 2.238 μm **Mode :** 1098.195 μm

* Pourcentages cumulés :

Percentage between 0.02 μm and 2.00 μm : 4.05%
 Percentage between 0.02 μm and 20.00 μm : 33.65%
 Percentage between 0.02 μm and 63.00 μm : 45.39%
 Percentage between 0.02 μm and 200.00 μm : 52.15%
 Percentage between 0.02 μm and 2000.00 μm : 100.00%

Pourcentages relatifs :

Percentage between 0.02 μm and 2.00 μm : 4.05%
 Percentage between 2.00 μm and 20.00 μm : 29.59%
 Percentage between 20.00 μm and 50.00 μm : 10.82%
 Percentage between 50.00 μm and 200.00 μm : 7.68%
Percentage between 20.00 μm and 63.00 μm : 11.74%
Percentage between 63.00 μm and 200.00 μm : 6.76%
 Percentage between 200.00 μm and 2000.00 μm : 47.85%



20e057146-008 (SED) - Average

mercredi 13 mai 2020 11:42:30

Size (μm)	Volume In %
0.020	
1.000	1.14
2.000	2.91
2.500	1.54
4.000	4.19
8.000	8.39

Size (μm)	Volume In %
8.000	
10.000	3.37
15.000	6.96
16.000	1.17
20.000	3.99
30.000	6.24

Size (μm)	Volume In %
30.000	
40.000	3.06
50.000	1.52
63.000	0.92
100.000	0.87
150.000	2.12

Size (μm)	Volume In %
150.000	
200.000	3.77
250.000	4.16
300.000	3.77
400.000	5.75
500.000	4.08

Size (μm)	Volume In %
500.000	
600.000	3.35
800.000	6.16
900.000	2.98
1000.000	2.85
1500.000	10.72

Size (μm)	Volume In %
1500.000	
2000.000	4.04

Size (μm)	Vol Under %
0.020	0.00
1.000	1.14
2.000	4.05
2.500	5.59
4.000	9.78

Size (μm)	Vol Under %
8.000	18.16
10.000	21.54
15.000	28.50
16.000	29.66
20.000	33.65

Size (μm)	Vol Under %
30.000	39.89
40.000	42.95
50.000	44.47
63.000	45.39
100.000	46.26

Size (μm)	Vol Under %
150.000	48.38
200.000	52.15
250.000	56.31
300.000	60.08
400.000	65.83

Size (μm)	Vol Under %
500.000	69.91
600.000	73.26
800.000	79.42
900.000	82.39
1000.000	85.24

Size (μm)	Vol Under %
1500.000	95.96
2000.000	100.00

Paramètre d'analyse

Type d'instrument : Malvern Mastersizer 2000

Durée d'analyse : 2 X 30 secondes

Gamme de mesure : Préparateur Hydro MU
0.020 μm à 2000 μm

Indice de réfraction : 1.33

Logiciel : Malvern Application 5.60

Liquide : Water 800 mL

Modèle optique : Fraunhofer

Obscurisation : 6.12 %

Vitesse de la pompe : 3000 rpm

- L'alignement du laser est effectué avant chaque mesure

La reproduction de ce document n'est autorisée que sous sa forme intégrale, en complément du rapport d'analyse auquel il est annexé. Il comporte 1 page. Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à l'essai.

Seules certaines prestations rapportées dans ce document sont couvertes par l'accréditation. Elles sont identifiées par le symbole *

EUROFINS Analyses pour l'Environnement France - Site de Saverne
 5, rue d'Otterswiller 67700 SAVERNE -
 Telephone 03 88 911 911 - Fax : 03 88 91 65 31 - Site Web : www.euoifins.fr/env
 SAS au capital de 1 632 800 € - APE 7120B - RCS Saverne 422 998 971

Annexe au rapport d'analyse

LS08F : Granulométrie laser a pas variable

prestation réalisée sur le site de SAVERNE

NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488

Méthode interne T-PS-WO22915

Référence de l'échantillon (Matrice) :

20e057146-009 (SED) - Average

Opérateur :

FAMF

Date de l'analyse :

mercredi 13 mai 2020 11:50:33

Résultat de la source :

Moyenne de 2 mesures

Données statistique

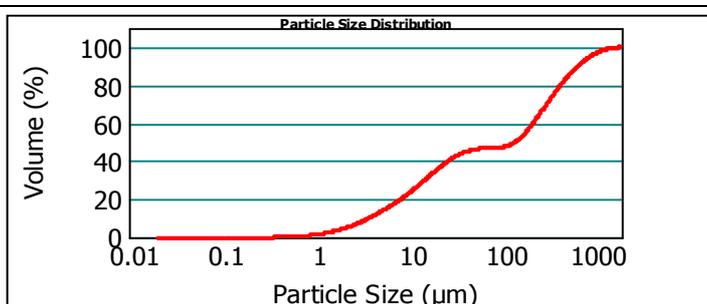
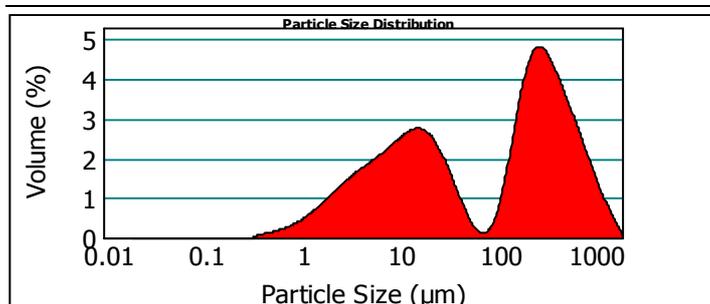
Surface spécifique : Moyenne : Médiane : Variance : Ecart type : Rapport moyenne/médiane : Mode :
 0.579 m²/g 246.122 μm 143.556 μm 101889.974 μm² 319.202 μm 1.714 μm 284.826 μm

* Pourcentages cumulés :

Percentage between 0.02 μm and 2.00 μm : 4.42%
 Percentage between 0.02 μm and 20.00 μm : 34.95%
 Percentage between 0.02 μm and 63.00 μm : 46.57%
 Percentage between 0.02 μm and 200.00 μm : 56.78%
 Percentage between 0.02 μm and 2000.00 μm : 100.00%

Pourcentages relatifs :

Percentage between 0.02 μm and 2.00 μm : 4.42%
 Percentage between 2.00 μm and 20.00 μm : 30.53%
 Percentage between 20.00 μm and 50.00 μm : 10.94%
 Percentage between 50.00 μm and 200.00 μm : 10.89%
 Percentage between 20.00 μm and 63.00 μm : 11.62%
 Percentage between 63.00 μm and 200.00 μm : 10.21%
 Percentage between 200.00 μm and 2000.00 μm : 43.22%



20e057146-009 (SED) - Average

mercredi 13 mai 2020 11:50:33

Size (μm)	Volume In %
0.020	
1.000	1.30
2.000	3.12
2.500	1.65
4.000	4.52
8.000	8.83

Size (μm)	Volume In %
8.000	
10.000	3.42
15.000	6.95
16.000	1.16
20.000	4.00
30.000	6.37

Size (μm)	Volume In %
30.000	
40.000	3.12
50.000	1.44
63.000	0.69
100.000	0.56
150.000	3.53

Size (μm)	Volume In %
150.000	
200.000	6.12
250.000	6.46
300.000	5.73
400.000	8.70
500.000	5.91

Size (μm)	Volume In %
500.000	
600.000	4.17
800.000	5.34
900.000	1.72
1000.000	1.30
1500.000	3.12

Size (μm)	Volume In %
1500.000	
2000.000	0.77

Size (μm)	Vol Under %
0.020	0.00
1.000	1.30
2.000	4.42
2.500	6.07
4.000	10.58

Size (μm)	Vol Under %
8.000	19.41
10.000	22.83
15.000	29.78
16.000	30.95
20.000	34.95

Size (μm)	Vol Under %
30.000	41.32
40.000	44.44
50.000	45.88
63.000	46.57
100.000	47.13

Size (μm)	Vol Under %
150.000	50.66
200.000	56.78
250.000	63.24
300.000	68.97
400.000	77.67

Size (μm)	Vol Under %
500.000	83.58
600.000	87.75
800.000	93.09
900.000	94.81
1000.000	96.12

Size (μm)	Vol Under %
1500.000	99.23
2000.000	100.00

Paramètre d'analyse

Type d'instrument : Malvern Mastersizer 2000

Durée d'analyse : 2 X 30 secondes

Gamme de mesure : Préparateur Hydro MU
0.020 μm à 2000 μm

Indice de réfraction : 1.33

Logiciel : Malvern Application 5.60

Liquide : Water 800 mL

Modèle optique : Fraunhofer

Obscurisation : 7.70 %

Vitesse de la pompe : 3000 rpm

- L'alignement du laser est effectué avant chaque mesure

La reproduction de ce document n'est autorisée que sous sa forme intégrale, en complément du rapport d'analyse auquel il est annexé. Il comporte 1 page. Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à l'essai.

Seules certaines prestations rapportées dans ce document sont couvertes par l'accréditation. Elles sont identifiées par le symbole *

Annexe au rapport d'analyse

LS08F : Granulométrie laser a pas variable

prestation réalisée sur le site de SAVERNE

NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488

Méthode interne T-PS-WO22915

Référence de l'échantillon (Matrice) :

20e057146-010 (SED) - Average

Opérateur :

FAMF

Date de l'analyse :

mercredi 13 mai 2020 11:55:39

Résultat de la source :

Moyenne de 2 mesures

Données statistique

Surface spécifique : Moyenne : Médiane : Variance : Ecart type : Rapport moyenne/médiane : Mode :

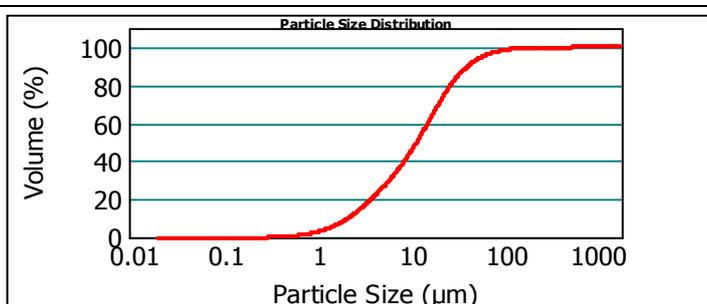
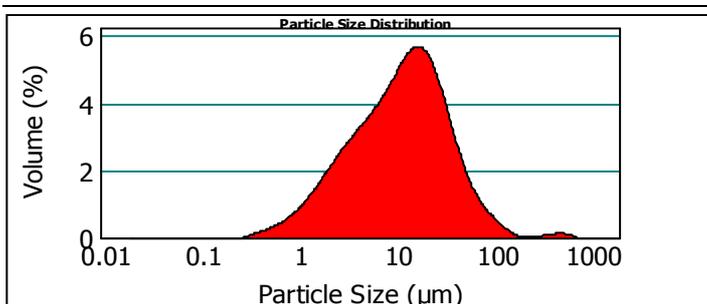
1.1 m²/g 21.415 µm 12.440 µm 1599.671 µm² 39.995 µm 1.721 µm 17.690 µm

*** Pourcentages cumulés :**

Percentage between 0.02 µm and 2.00 µm : 8.40%
 Percentage between 0.02 µm and 20.00 µm : 67.27%
 Percentage between 0.02 µm and 63.00 µm : 95.02%
 Percentage between 0.02 µm and 200.00 µm : 99.41%
 Percentage between 0.02 µm and 2000.00 µm : 100.00%

Pourcentages relatifs :

Percentage between 0.02 µm and 2.00 µm : 8.40%
 Percentage between 2.00 µm and 20.00 µm : 58.87%
 Percentage between 20.00 µm and 50.00 µm : 24.91%
 Percentage between 50.00 µm and 200.00 µm : 7.22%
 Percentage between 20.00 µm and 63.00 µm : 27.75%
 Percentage between 63.00 µm and 200.00 µm : 4.39%
 Percentage between 200.00 µm and 2000.00 µm : 0.59%



■ 20e057146-010 (SED) - Average

mercredi 13 mai 2020 11:55:39

Size (µm)	Volume In %										
0.020	2.55	8.000	6.57	30.000	7.26	150.000	0.18	500.000	0.14	1500.000	0.00
1.000	5.86	10.000	13.80	40.000	3.98	200.000	0.05	600.000	0.07	2000.000	0.00
2.000	3.06	15.000	2.37	50.000	2.84	250.000	0.04	800.000	0.00		
2.500	8.32	16.000	8.26	63.000	3.12	300.000	0.13	900.000	0.00		
4.000	16.49	20.000	13.68	100.000	1.08	400.000	0.17	1000.000	0.00		
8.000		30.000		150.000		500.000		1500.000			

Size (µm)	Vol Under %										
0.020	0.00	8.000	36.27	30.000	80.95	150.000	99.23	500.000	99.79	1500.000	100.00
1.000	2.55	10.000	42.84	40.000	88.21	200.000	99.41	600.000	99.93	2000.000	100.00
2.000	8.40	15.000	56.64	50.000	92.19	250.000	99.46	800.000	100.00		
2.500	11.46	16.000	59.01	63.000	95.02	300.000	99.50	900.000	100.00		
4.000	19.78	20.000	67.27	100.000	98.15	400.000	99.63	1000.000	100.00		

Paramètre d'analyse

Type d'instrument :	Malvern Mastersizer 2000	Durée d'analyse :	2 X 30 secondes
Gamme de mesure :	Préparateur Hydro MU 0.020 µm à 2000 µm	Indice de réfraction :	1.33
Logiciel :	Malvern Application 5.60	Liquide :	Water 800 mL
Modèle optique :	Fraunhofer	Obscurisation :	8.92 %
Vitesse de la pompe :	3000 rpm	- L'alignement du laser est effectué avant chaque mesure	

La reproduction de ce document n'est autorisée que sous sa forme intégrale, en complément du rapport d'analyse auquel il est annexé. Il comporte 1 page. Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à l'essai.

Seules certaines prestations rapportées dans ce document sont couvertes par l'accréditation. Elles sont identifiées par le symbole *

EUROFINS Analyses pour l'Environnement France - Site de Saverne
 5, rue d'Otterswiller 67700 SAVERNE -
 Telephone 03 88 911 911 - Fax : 03 88 91 65 31 - Site Web : www.eurofins.fr/env
 SAS au capital de 1 632 800 € - APE 7120B - RCS Saverne 422 998 971

Annexe au rapport d'analyse

LS08F : Granulométrie laser a pas variable

prestation réalisée sur le site de SAVERNE

NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488

Méthode interne T-PS-WO22915

Référence de l'échantillon (Matrice) :

20e057146-011 (SED) - Average

Opérateur :

FAMF

Date de l'analyse :

mercredi 13 mai 2020 12:05:18

Résultat de la source :

Moyenne de 2 mesures

Données statistique

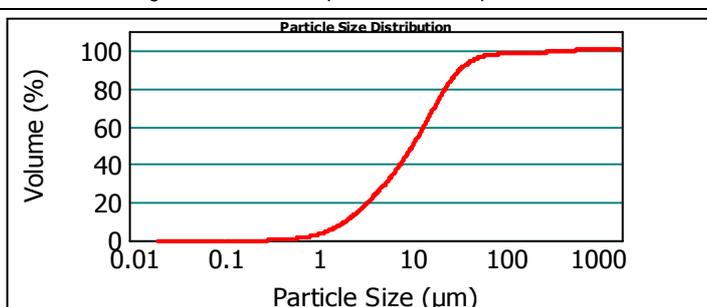
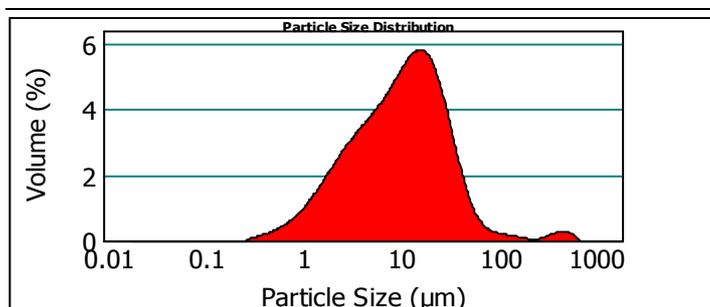
Surface spécifique : 1.16 m²/g **Moyenne :** 21.737 μm **Médiane :** 11.338 μm **Variance :** 2882.273 μm² **Ecart type :** 53.686 μm **Rapport moyenne/médiane :** 1.917 μm **Mode :** 17.311 μm

* Pourcentages cumulés :

Percentage between 0.02 μm and 2.00 μm : 9.03%
 Percentage between 0.02 μm and 20.00 μm : 70.99%
 Percentage between 0.02 μm and 63.00 μm : 96.61%
 Percentage between 0.02 μm and 200.00 μm : 98.76%
 Percentage between 0.02 μm and 2000.00 μm : 100.00%

Pourcentages relatifs :

Percentage between 0.02 μm and 2.00 μm : 9.03%
 Percentage between 2.00 μm and 20.00 μm : 61.96%
 Percentage between 20.00 μm and 50.00 μm : 23.74%
 Percentage between 50.00 μm and 200.00 μm : 4.02%
Percentage between 20.00 μm and 63.00 μm : 25.62%
Percentage between 63.00 μm and 200.00 μm : 2.14%
 Percentage between 200.00 μm and 2000.00 μm : 1.24%



■ 20e057146-011 (SED) - Average

mercredi 13 mai 2020 12:05:18

Size (μm)	Volume In %										
0.020	2.69	8.000	6.88	30.000	6.77	150.000	0.22	500.000	0.32	1500.000	0.00
1.000	6.34	10.000	14.28	40.000	3.25	200.000	0.07	600.000	0.16	2000.000	0.00
2.000	3.32	15.000	2.44	50.000	1.88	250.000	0.06	800.000	0.00		
2.500	9.01	16.000	8.46	63.000	1.41	300.000	0.26	900.000	0.00		
4.000	17.57	20.000	13.71	100.000	0.52	400.000	0.37	1000.000	0.00		
8.000		30.000		150.000		500.000		1500.000			

Size (μm)	Vol Under %										
0.020	0.00	8.000	38.93	30.000	84.71	150.000	98.54	500.000	99.52	1500.000	100.00
1.000	2.69	10.000	45.81	40.000	91.48	200.000	98.76	600.000	99.84	2000.000	100.00
2.000	9.03	15.000	60.10	50.000	94.73	250.000	98.83	800.000	100.00		
2.500	12.35	16.000	62.53	63.000	96.61	300.000	98.89	900.000	100.00		
4.000	21.36	20.000	70.99	100.000	98.02	400.000	99.15	1000.000	100.00		

Paramètre d'analyse

Type d'instrument : Malvern Mastersizer 2000	Durée d'analyse : 2 X 30 secondes
Gamme de mesure : Préparateur Hydro MU 0.020 μm à 2000 μm	Indice de réfraction : 1.33
Logiciel : Malvern Application 5.60	Liquide : Water 800 mL
Modèle optique : Fraunhofer	Obscurisation : 10.65 %
Vitesse de la pompe : 3000 rpm	<i>- L'alignement du laser est effectué avant chaque mesure</i>

La reproduction de ce document n'est autorisée que sous sa forme intégrale, en complément du rapport d'analyse auquel il est annexé. Il comporte 1 page. Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à l'essai.

Seules certaines prestations rapportées dans ce document sont couvertes par l'accréditation. Elles sont identifiées par le symbole *

Annexe au rapport d'analyse

LS08F : Granulométrie laser a pas variable

prestation réalisée sur le site de SAVERNE

NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488

Méthode interne T-PS-WO22915

Référence de l'échantillon (Matrice) :

20e057146-012 (SED) - Average

Opérateur :

FAMF

Date de l'analyse :

mercredi 13 mai 2020 12:16:12

Résultat de la source :

Moyenne de 2 mesures

Données statistique

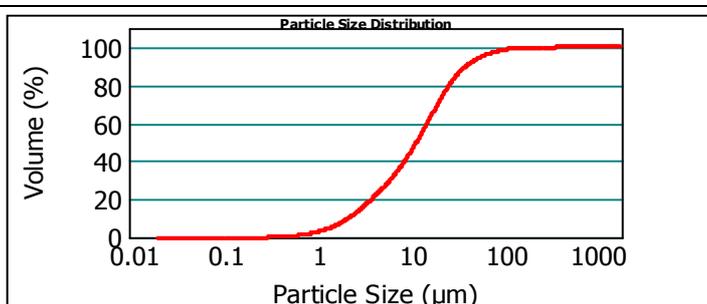
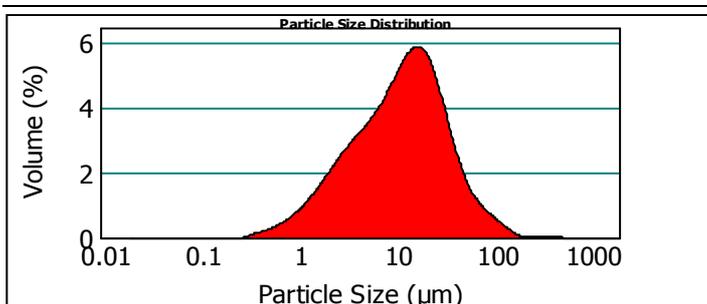
Surface spécifique : 1.09 m²/g **Moyenne :** 19.786 μm **Médiane :** 12.421 μm **Variance :** 771.698 μm² **Ecart type :** 27.779 μm **Rapport moyenne/médiane :** 1.592 μm **Mode :** 17.428 μm

* Pourcentages cumulés :

Percentage between 0.02 μm and 2.00 μm : 8.22%
 Percentage between 0.02 μm and 20.00 μm : 68.00%
 Percentage between 0.02 μm and 63.00 μm : 95.24%
 Percentage between 0.02 μm and 200.00 μm : 99.73%
 Percentage between 0.02 μm and 2000.00 μm : 100.00%

Pourcentages relatifs :

Percentage between 0.02 μm and 2.00 μm : 8.22%
 Percentage between 2.00 μm and 20.00 μm : 59.78%
 Percentage between 20.00 μm and 50.00 μm : 24.67%
 Percentage between 50.00 μm and 200.00 μm : 7.06%
Percentage between 20.00 μm and 63.00 μm : 27.25%
Percentage between 63.00 μm and 200.00 μm : 4.49%
 Percentage between 200.00 μm and 2000.00 μm : 0.27%



■ 20e057146-012 (SED) - Average

mercredi 13 mai 2020 12:16:12

Size (μm)	Volume In %										
0.020	2.49	8.000	6.69	30.000	7.05	150.000	0.25	500.000	0.00	1500.000	0.00
1.000	5.73	10.000	14.27	40.000	3.69	200.000	0.06	600.000	0.00	2000.000	0.00
2.000	3.02	15.000	2.46	50.000	2.58	250.000	0.04	800.000	0.00		
2.500	8.27	16.000	8.58	63.000	3.00	300.000	0.09	900.000	0.00		
4.000	16.48	20.000	13.92	100.000	1.23	400.000	0.08	1000.000	0.00		
8.000		30.000		150.000		500.000		1500.000			

Size (μm)	Vol Under %										
0.020	0.00	8.000	35.99	30.000	81.92	150.000	99.48	500.000	100.00	1500.000	100.00
1.000	2.49	10.000	42.68	40.000	88.97	200.000	99.73	600.000	100.00	2000.000	100.00
2.000	8.22	15.000	56.95	50.000	92.66	250.000	99.79	800.000	100.00		
2.500	11.24	16.000	59.42	63.000	95.24	300.000	99.83	900.000	100.00		
4.000	19.51	20.000	68.00	100.000	98.25	400.000	99.92	1000.000	100.00		

Paramètre d'analyse

Type d'instrument : Malvern Mastersizer 2000	Durée d'analyse : 2 X 30 secondes
Gamme de mesure : Préparateur Hydro MU 0.020 μm à 2000 μm	Indice de réfraction : 1.33
Logiciel : Malvern Application 5.60	Liquide : Water 800 mL
Modèle optique : Fraunhofer	Obscurisation : 6.48 %
Vitesse de la pompe : 3000 rpm	<i>- L'alignement du laser est effectué avant chaque mesure</i>

La reproduction de ce document n'est autorisée que sous sa forme intégrale, en complément du rapport d'analyse auquel il est annexé. Il comporte 1 page. Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à l'essai.

Seules certaines prestations rapportées dans ce document sont couvertes par l'accréditation. Elles sont identifiées par le symbole *

EUROFINS Analyses pour l'Environnement France - Site de Saverne
 5, rue d'Otterswiller 67700 SAVERNE -
 Telephone 03 88 911 911 - Fax : 03 88 91 65 31 - Site Web : www.eurofins.fr/env
 SAS au capital de 1 632 800 € - APE 7120B - RCS Saverne 422 998 971

ANNEXE 2 : FICHES STATION & GRANULOMETRIE

Stations	Coordonnées (WGS84 – DMD)		Heures	Profondeur (m CM)
	Latitude	Longitude		
Y01	46° 02,741' N	1° 06,078' O	9h50	1,15
Y02	46° 02,362' N	1° 05,802' O	10h01	1
Y03	46° 01,617' N	1° 05,780' O	10h15	1,45
Y04	46° 00,914' N	1° 06,408' O	9h28	0,93
Y05	46° 00,646' N	1° 07,020' O	9h12	- 0,45
Y06	46° 04,792' N	1° 09,932' O	7h25	6,5
Y07	46° 04,261' N	1° 10,143' O	7h57	6
Y08	46° 04,173' N	1° 09,863' O	8h15	6,3
Y09	46° 03,839' N	1° 09,539' O	8h29	5,7
Y10	46° 03,632' N	1° 10,031' O	8h44	6,04
Y11	46° 03,629' N	1° 09,810' O	11h10	5,25
Y12	46° 02,823' N	1° 09,689' O	10h50	1,52

Benne Van-Veen : Baie d'Yves			
N° station Y01	Date : 21/04/2020	Heure du 1^{er} réplikat : 09h50	Profondeur CM : 1,15 m
Coefficient, heures d'étales : 73-75 ; PM 04h37 ; BM 10h52 / PM 16h50 ; PM 23h13		Lat : 46° 2,741' N	
Port de référence : Saint-Denis d'Oléron			
Navire :	ARGO	Long : 1° 6,078' O	
Opérateurs	Rédaction fiche : Evans TREBAUL		
	Tamisage/flaconnage/étiquetage : Julien GERBER / Florence BECK		
Qualité du prélèvement (nature, volume estimé...)	Vase		

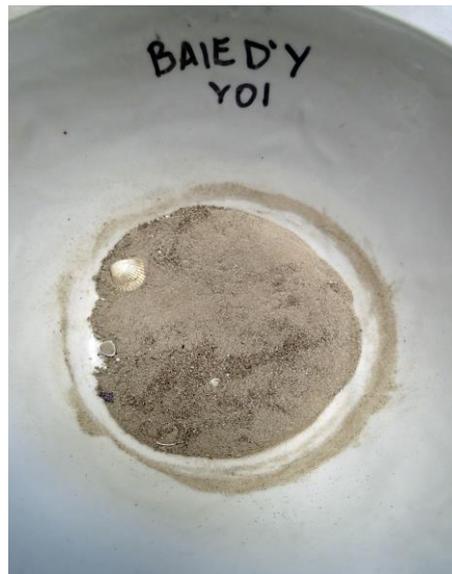


Y01

PHOTO DE L'ECHANTILLON BRUT



PHOTO DE L'ECHANTILLON APRES TAMISAGE



DONNEES GRANULOMETRIQUES EN EQUIVALENCE TAMIS

Taille Tamis (µm)	Echantillon		
	Y01		
	Masse par tamis (g)	Refus de tamis (%)	Pourcentage cumulé
20000	0,00	0,00	0,00
2000	0,44	0,47	0,47
500	0,53	0,56	1,03
250	0,45	0,48	1,50
125	0,59	0,62	2,12
63	12,40	13,11	15,23
40	6,93	7,32	22,55
<40	73,28	77,45	100,00
Total	94,62	100,00	

REMARQUES (éléments figuratifs...)

DISTRIBUTION GRANULOMETRIQUE (%)

Y01			
Galets	>20 mm	Graviers grossiers et blocs	0,000
Graviers	2-20 mm	Granules et graviers fins	0,465
Sables	63-2000 µm	Sables grossiers	0,560
		Sables moyens	0,476
		Sables fins	0,624
		Sables très fins	13,105
Limons-Argiles	<63 µm	Limons	7,324
		Argiles	77,447

TEXTURE SEDIMENTAIRE GLOBALE

Le sédiment est : Vase légèrement graveleuse Folk&Ward

PARAMETRES GRANULOMETRIQUES

	Poids cumulé correspondant au quantile en g	Quantile Maille du tamis en φ	Quantile Maille du tamis en mm
Q5	4,73	3,72	0,08
Q16	5,4	4,36	0,05
Q25	23,66	4,78	0,04
Q50	47,31	6,8	0,01
Q75	70,97	7,57	0,01
Q84	79,48	8,07	0,00
Q95	89,89	8,69	0,00

Indices granulométriques

	φ	mm
diamètre moyen =	6,201	0,04
tri =	1682	/
asymétrie =	0,016	/
kurtosis =	0,730	/
Mode =	8,97	0,00
Médiane =	6,8	0,01

contrôle
100,00

Texture de l'échantillon

	Poids en g	Fraction en %
Granules > 2mm	0,44	0,47
Sables 2-0,05 mm	13,97	14,76
dont	-----	-----
Sables grossiers (2-0,5mm)	0,53	0,56
-----	-----	-----
Sables moyens (0,5-0,2mm)	0,45	0,48
-----	-----	-----
Sables fins (0,2-0,05mm)	12,99	13,73
Silt < 0,05mm	80,21	84,77

Benne Van-Veen : Baie d'Yves			
N° station Y02	Date : 21/04/2020	Heure du 1^{er} réplikat : 10h01	Profondeur CM : 1 m
Coefficient, heures d'étales : 73-75 ; PM 04h37 ; BM 10h52 / PM 16h50 ; PM 23h13 Port de référence : Saint-Denis d'Oléron		Lat : 46° 2,362' N	
Navire :	ARGO	Long : 1° 5,802' O	
Opérateurs	Rédaction fiche : Evans TREBAUL		
	Tamisage/flaconnage/étiquetage : Julien GERBER / Florence BECK		
Qualité du prélèvement (nature, volume estimé...)	Vase		



PHOTO DE L'ECHANTILLON BRUT



PHOTO DE L'ECHANTILLON APRES TAMISAGE



DONNEES GRANULOMETRIQUES EN EQUIVALENCE TAMIS

Taille Tamis (µm)	Echantillon		
	Masse par tamis (g)	Refus de tamis (%)	Pourcentage cumulé
20000	0,00	0,00	0,00
2000	9,40	8,42	8,42
500	3,17	2,84	11,26
250	1,10	0,99	12,25
125	1,55	1,39	13,64
63	22,92	20,54	34,17
40	10,85	9,72	43,89
<40	62,62	56,11	100,00
Total	111,61	100,00	

PARAMETRES GRANULOMETRIQUES

	Poids cumulé correspondant au quantile en g	Quantile Maille du tamis en φ	Quantile Maille du tamis en mm
Q5	5,58	-141	2,65
Q16	17,86	3,68	0,08
Q25	27,90	3,83	0,07
Q50	55,81	5,11	0,03
Q75	83,71	7,04	0,01
Q84	93,75	7,73	0,00
Q95	106,03	8,58	0,00

REMARQUES (éléments figuratifs...)

DISTRIBUTION GRANULOMETRIQUE (%)

Y02			
Galets	>20 mm	Graviers grossiers et blocs	0,000
Graviers	2-20 mm	Granules et graviers fins	8,422
Sables	63-2000 µm	Sables grossiers	2,840
		Sables moyens	0,986
		Sables fins	1,389
		Sables très fins	20,536
Limons-Argiles	<63 µm	Limons	9,721
		Argiles	56,106

TEXTURE SEDIMENTAIRE GLOBALE

Le sédiment est : Vase graveleuse Folk&Ward

Indices granulométriques

	φ	mm
diamètre moyen =	5,510	0,022
tri =	2,526	/
asymétrie =	-0,006	/
kurtosis =	1,277	/
Mode =	8,97	0,00
Médiane =	5,11	0,03

contrôle
100,00

Texture de l'échantillon

	Poids en g	Fraction en %
Granules > 2mm	9,40	8,42
Sables 2-0,05 mm	28,74	25,75
dont	-----	-----
Sables grossiers (2-0,5mm)	3,17	2,84
Sables moyens (0,5-0,2mm)	1,10	0,99
Sables fins (0,2-0,05mm)	24,47	21,92
Silt < 0,05mm	73,47	65,83

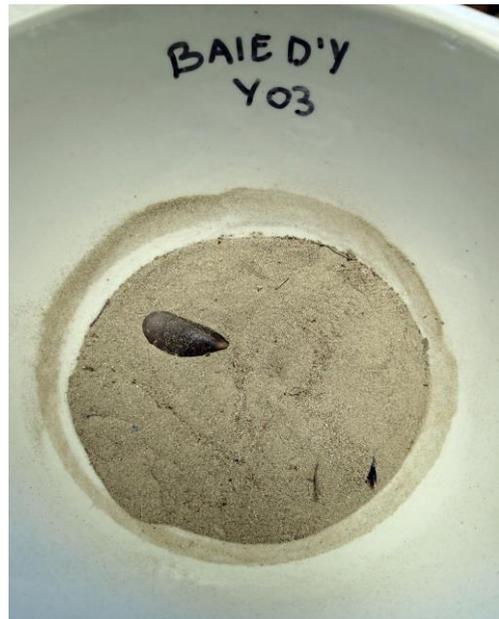
Benne Van-Veen : Baie d'Yves			
N° station Y03	Date : 21/04/2020	Heure du 1^{er} réplikat : 10h15	Profondeur sondeur : 1,45 m
Coefficient, heures d'étales : 73-75 ; PM 04h37 ; BM 10h52 / PM 16h50 ; PM 23h13		Lat : 46° 1,617' N	
Port de référence : Saint-Denis d'Oléron			
Navire :	ARGO	Long : 1° 5,780' O	
Opérateurs	Rédaction fiche : Evans TREBAUL		
	Tamisage/flaconnage/étiquetage : Julien GERBER / Florence BECK		
Qualité du prélèvement (nature, volume estimé...)	Vase		



PHOTO DE L'ECHANTILLON BRUT



PHOTO DE L'ECHANTILLON APRES TAMISAGE



DONNEES GRANULOMETRIQUES EN EQUIVALENCE TAMIS

Taille Tamis (µm)	Echantillon		
	Masse par tamis (g)	Refus de tamis (%)	Pourcentage cumulé
20000	0,00	0,00	0,00
2000	0,59	0,53	0,53
500	0,69	0,62	1,14
250	0,42	0,37	1,52
125	1,88	1,68	3,19
63	17,58	15,69	18,88
40	10,57	9,43	28,31
<40	80,34	71,69	100,00
Total	112,07	100,00	

PARAMETRES GRANULOMETRIQUES

	Poids cumulé correspondant au quantile en g	Quantile Maille du tamis en φ	Quantile Maille du tamis en mm
Q5	5,60	3,68	0,08
Q16	17,93	3,93	0,07
Q25	28,02	4,53	0,04
Q50	56,04	5,95	0,02
Q75	84,05	7,46	0,01
Q84	94,14	8,00	0,00
Q95	106,47	8,66	0,00

REMARQUES (éléments figuratifs...)

DISTRIBUTION GRANULOMETRIQUE (%)

Y03			
Galets	>20 mm	Graviers grossiers et blocs	0,000
Graviers	2-20 mm	Granules et graviers fins	0,526
Sables	63-2000 µm	Sables grossiers	0,616
		Sables moyens	0,375
		Sables fins	1,678
		Sables très fins	15,687
Limons-Argiles	<63 µm	Limons	9,432
		Argiles	71,687

TEXTURE SEDIMENTAIRE GLOBALE

Le sédiment est : Vase sableuse légèrement graveleuse Folk&Ward

Indices granulométriques

	φ	mm
diamètre moyen =	5,959	0,016
tri =	1,774	/
asymétrie =	0,048	/
kurtosis =	0,697	/
Mode =	8,97	0,00
Médiane =	5,95	0,02

contrôle
100,00

Texture de l'échantillon

	Poids en g	Fraction en %
Granules > 2mm	0,59	0,53
Sables 2-0,05 mm	20,57	18,35
dont	-----	-----
Sables grossiers (2-0,5mm)	0,69	0,62
Sables moyens (0,5-0,2mm)	0,42	0,37
Sables fins (0,2-0,05mm)	19,46	17,36
Silt < 0,05mm	90,91	81,12

Benne Van-Veen : Baie d'Yves			
N° station Y04	Date : 21/04/2020	Heure du 1^{er} réplikat : 9h28	Profondeur sondeur : 0,93 m
Coefficient, heures d'étales : 73-75 ; PM 04h37 ; BM 10h52 / PM 16h50 ; PM 23h13		Lat : 46° 0,914' N	
Port de référence : Saint-Denis d'Oléron			
Navire :	ARGO	Long : 1° 6,408' O	
Opérateurs	Rédaction fiche : Evans TREBAUL		
	Tamisage/flaconnage/étiquetage : Julien GERBER / Florence BECK		
Qualité du prélèvement (nature, volume estimé...)	Vase		



PHOTO DE L'ECHANTILLON BRUT

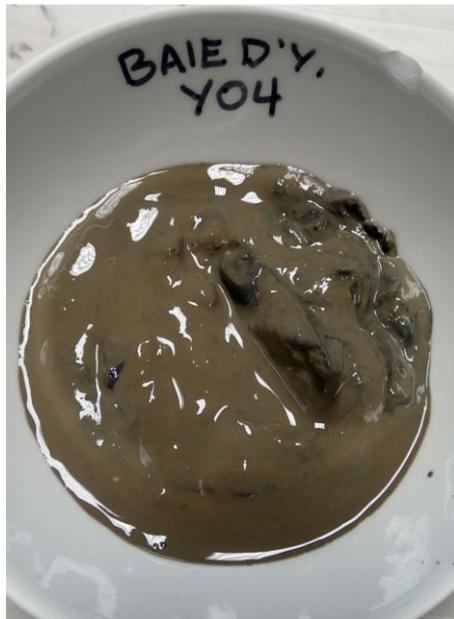
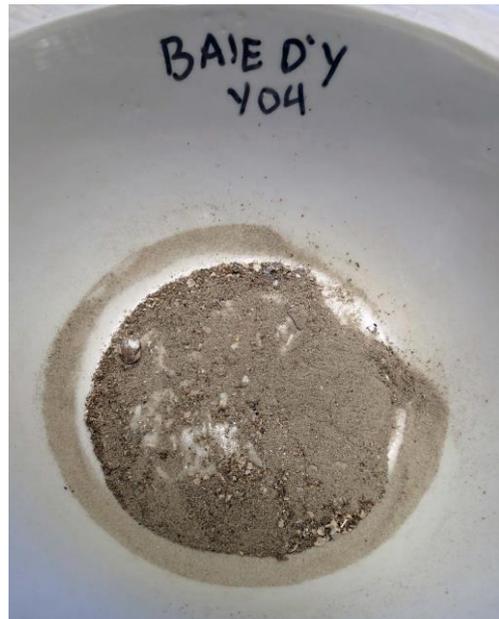


PHOTO DE L'ECHANTILLON APRES TAMISAGE



DONNEES GRANULOMETRIQUES EN EQUIVALENCE TAMIS

Taille Tamis (µm)	Echantillon		
	Masse par tamis (g)	Refus de tamis (%)	Pourcentage cumulé
20000	0,00	0,00	0,00
2000	0,31	0,41	0,41
500	0,49	0,65	1,05
250	0,19	0,25	1,31
125	0,14	0,18	1,49
63	0,76	1,00	2,49
40	3,06	4,04	6,53
<40	70,88	93,47	100,00
Total	75,83	100,00	

PARAMETRES GRANULOMETRIQUES

	Poids cumulé correspondant au quantile en g	Quantile Maille du tamis en φ	Quantile Maille du tamis en mm
Q5	3,79	4,52	0,04
Q16	12,13	5,08	0,03
Q25	18,96	5,50	0,02
Q50	37,92	6,65	0,01
Q75	56,87	7,81	0,00
Q84	63,70	8,23	0,00
Q95	72,04	8,73	0,00

REMARQUES (éléments figuratifs...)

DISTRIBUTION GRANULOMETRIQUE (%)

Y04			
Galets	>20 mm	Graviers grossiers et blocs	0,000
Graviers	2-20 mm	Graviers et graviers fins	0,409
Sables	63-2000 µm	Sables grossiers	0,646
		Sables moyens	0,251
		Sables fins	0,185
		Sables très fins	1,002
Limons-Argiles	<63 µm	Limons	4,035
		Argiles	93,472

TEXTURE SEDIMENTAIRE GLOBALE

Le sédiment est : Vase légèrement graveleuse Folk&Ward

Indices granulométriques

	φ	mm
diamètre moyen =	6,654	0,010
tri =	1,424	/
asymétrie =	-0,006	/
kurtosis =	0,747	/
Mode =	8,97	0,00
Médiane =	6,65	0,01

contrôle
100,00

Texture de l'échantillon

	Poids en g	Fraction en %
Granules > 2mm	0,31	0,41
Sables 2-0,05 mm	1,58	2,08
dont	-----	-----
Sables grossiers (2-0,5mm)	0,49	0,65
Sables moyens (0,5-0,2mm)	0,19	0,25
Sables fins (0,2-0,05mm)	0,90	1,19
Silt < 0,05mm	73,94	97,51

Benne Van-Veen : Baie d'Yves			
N° station Y05	Date : 21/04/2020	Heure du 1^{er} réplikat : 9h28	Profondeur sondeur : -0,45 m
Coefficient, heures d'étales : 73-75 ; PM 04h37 ; BM 10h52 / PM 16h50 ; PM 23h13		Lat : 46° 0,646' N	
Port de référence : Saint-Denis d'Oléron			
Navire :	ARGO	Long : 1° 7,020' O	
Opérateurs	Rédaction fiche : Evans TREBAUL		
	Tamisage/flaconnage/étiquetage : Julien GERBER / Florence BECK		
Qualité du prélèvement (nature, volume estimé...)	Vase		



PHOTO DE L'ECHANTILLON BRUT

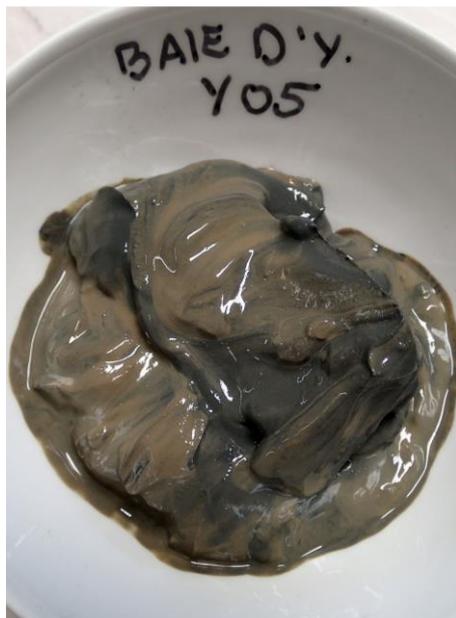
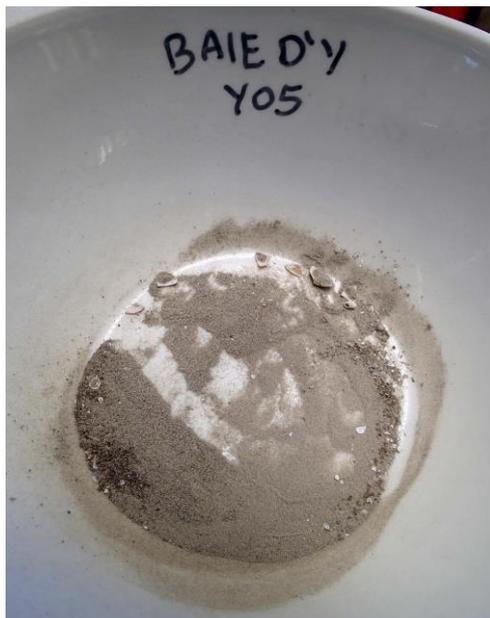


PHOTO DE L'ECHANTILLON APRES TAMISAGE



DONNEES GRANULOMETRIQUES EN EQUIVALENCE TAMIS

Taille Tamis (µm)	Echantillon		
	Masse par tamis (g)	Refus de tamis (%)	Pourcentage cumulé
20000	0,00	0,00	0,00
2000	0,32	0,28	0,28
500	0,13	0,12	0,40
250	0,04	0,04	0,44
125	0,06	0,05	0,49
63	1,77	1,57	2,06
40	3,30	2,93	4,99
<40	106,94	95,01	100,00
Total	112,56	100,00	

PARAMETRES GRANULOMETRIQUES

	Poids cumulé correspondant au quantile en g	Quantile Maille du tamis en φ	Quantile Maille du tamis en mm
Q5	5,63	4,64	0,04
Q16	8,01	5,14	0,03
Q25	28,14	5,55	0,02
Q50	56,28	6,69	0,01
Q75	84,42	7,83	0,00
Q84	94,55	8,24	0,00
Q95	106,93	8,74	0,00

REMARQUES (éléments figuratifs...)

DISTRIBUTION GRANULOMETRIQUE (%)

Y05			
Galets	>20 mm	Graviers grossiers et blocs	0,000
Graviers	2-20 mm	Granules et graviers fins	0,284
Sables	63-2000 µm	Sables grossiers	0,115
		Sables moyens	0,036
		Sables fins	0,053
		Sables très fins	1,572
Limons-Argiles	<63 µm	Limons	2,932
		Argiles	95,007

TEXTURE SEDIMENTAIRE GLOBALE

Le sédiment est : Vase légèrement graveleuse Folk&Ward

Indices granulométriques

	φ	mm
diamètre moyen =	6,691	0,010
tri =	1,394	/
asymétrie =	0,000	/
kurto sis =	0,738	/
Mode =	8,97	0,00
Médiane =	6,69	0,01

Texture de l'échantillon

contrôle
100,00

	Poids en g	Fraction en %
Granules > 2mm	0,32	0,28
Sables 2-0,05 mm	2,00	1,78
dont	-----	-----
Sables grossiers (2-0,5mm)	0,13	0,12
Sables moyens (0,5-0,2mm)	0,04	0,04
Sables fins (0,2-0,05mm)	1,83	1,63
Silt < 0,05mm	110,24	97,94

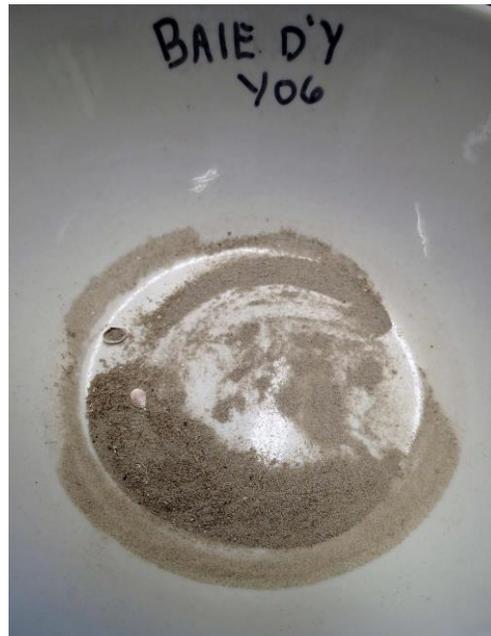
Benne Van-Veen : Baie d'Yves			
N° station Y06	Date : 21/04/2020	Heure du 1^{er} réplikat : 7h25	Profondeur sondeur : 6,5 m
Coefficient, heures d'étales : 73-75 ; PM 04h37 ; BM 10h52 / PM 16h50 ; PM 23h13		Lat : 46° 4,792' N	
Port de référence : Saint-Denis d'Oléron			
Navire :	ARGO	Long : 1° 9,932' O	
Opérateurs	Rédaction fiche : Evans TREBAUL		
	Tamisage/flaconnage/étiquetage : Julien GERBER / Florence BECK		
Qualité du prélèvement (nature, volume estimé...)	Vase		



PHOTO DE L'ECHANTILLON BRUT



PHOTO DE L'ECHANTILLON APRES TAMISAGE



DONNEES GRANULOMETRIQUES EN EQUIVALENCE TAMIS

Taille Tamis (µm)	Echantillon Y06		
	Masse par tamis (g)	Refus de tamis (%)	Pourcentage cumulé
20000	0,00	0,00	0,00
2000	0,04	0,04	0,04
500	0,00	0,00	0,04
250	0,01	0,01	0,05
125	0,08	0,08	0,14
63	0,72	0,76	0,90
40	1,36	1,44	2,35
<40	91,98	97,65	100,00
Total	94,19	100,00	

PARAMETRES GRANULOMETRIQUES

	Poids cumulé correspondant au quantile en g	Quantile Maille du tamis en φ	Quantile Maille du tamis en mm
Q5	4,71	4,76	0,04
Q16	15,07	5,25	0,03
Q25	23,55	5,65	0,02
Q50	47,10	6,75	0,01
Q75	70,64	7,86	0,00
Q84	79,12	8,26	0,00
Q95	89,48	8,74	0,00

REMARQUES (éléments figuratifs...)

DISTRIBUTION GRANULOMETRIQUE (%)

Y06			
Galets	>20 mm	Graviers grossiers et blocs	0,000
Graviers	2-20 mm	Granules et graviers fins	0,042
Sables	63-2000 µm	Sables grossiers	0,000
		Sables moyens	0,011
		Sables fins	0,085
		Sables très fins	0,764
Limons-Argiles	<63 µm	Limons	1,444
		Argiles	97,654

TEXTURE SEDIMENTAIRE GLOBALE

Le sédiment est : Vase légèrement graveleuse Folk&Ward

Indices granulométriques

	φ	mm
diamètre moyen =	6,753	0,009
tri =	1,356	/
asymétrie =	0,000	/
kurtosis =	0,738	/
Mode =	8,97	0,00
Médiane =	6,75	0,01

contrôle
100,00

Texture de l'échantillon

	Poids en g	Fraction en %
Granules > 2mm	0,04	0,04
Sables 2-0,05 mm	0,81	0,86
dont	-----	-----
Sables grossiers (2-0,5mm)	0,00	0,00
Sables moyens (0,5-0,2mm)	0,01	0,01
Sables fins (0,2-0,05mm)	0,80	0,85
Silt < 0,05mm	93,34	99,10

Benne Van-Veen : Baie d'Yves			
N° station Y07	Date : 21/04/2020	Heure du 1^{er} réplikat : 7h25	Profondeur sondeur : 6 m
Coefficient, heures d'étales : 73-75 ; PM 04h37 ; BM 10h52 / PM 16h50 ; PM 23h13		Lat : 46° 4,267' N	
Port de référence : Saint-Denis d'Oléron			
Navire :	ARGO	Long : 1° 10,242' O	
Opérateurs	Rédaction fiche : Evans TREBAUL		
	Tamisage/flaconnage/étiquetage : Julien GERBER / Florence BECK		
Qualité du prélèvement (nature, volume estimé...)	Vase		



PHOTO DE L'ECHANTILLON BRUT



PHOTO DE L'ECHANTILLON APRES TAMISAGE



DONNEES GRANULOMETRIQUES EN EQUIVALENCE TAMIS

Taille Tamis (µm)	Echantillon		
	Y07		
	Masse par tamis (g)	Refus de tamis (%)	Pourcentage cumulé
20000	0,00	0,00	0,00
2000	0,05	0,07	0,07
500	0,00	0,00	0,07
250	0,02	0,03	0,10
125	0,09	0,12	0,22
63	0,51	0,70	0,92
40	0,58	0,79	1,71
<40	71,94	98,29	100,00
Total	73,19	100,00	

PARAMETRES GRANULOMETRIQUES

	Poids cumulé correspondant au quantile en g	Quantile Maille du tamis en φ	Quantile Maille du tamis en mm
Q5	3,66	4,79	0,04
Q16	11,71	5,27	0,03
Q25	18,30	5,67	0,02
Q50	36,60	6,77	0,01
Q75	54,89	7,87	0,00
Q84	61,48	8,26	0,00
Q95	69,53	8,75	0,00

REMARQUES (éléments figuratifs...)

DISTRIBUTION GRANULOMETRIQUE (%)

Y07			
Galets	>20 mm	Graviers grossiers et blocs	0,000
Graviers	2-20 mm	Granules et graviers fins	0,068
Sables	63-2000 µm	Sables grossiers	0,000
		Sables moyens	0,027
		Sables fins	0,123
		Sables très fins	0,697
Limons-Argiles	<63 µm	Limons	0,792
		Argiles	98,292

TEXTURE SEDIMENTAIRE GLOBALE

Le sédiment est : Vase légèrement graveleuse Folk&Ward

Indices granulométriques

	φ	mm
diamètre moyen =	6,767	0,009
tri =	1,347	/
asymétrie =	0,000	/
kurto sis =	0,738	/
Mode =	8,97	0,00
Médiane =	6,77	0,01

Texture de l'échantillon

contrôle
100,00

	Poids en g	Fraction en %
Granules > 2mm	0,05	0,07
Sables 2-0,05 mm	0,62	0,85
dont	-----	-----
Sables grossiers (2-0,5mm)	0,00	0,00
Sables moyens (0,5-0,2mm)	0,02	0,03
Sables fins (0,2-0,05mm)	0,60	0,82
Silt < 0,05mm	72,52	99,08

Benne Van-Veen : Baie d'Yves			
N° station Y08	Date : 21/04/2020	Heure du 1^{er} répliat : 8h15	Profondeur sondeur : 6,3 m
Coefficient, heures d'étales : 73-75 ; PM 04h37 ; BM 10h52 / PM 16h50 ; PM 23h13		Lat : 46° 4,173' N	
Port de référence : Saint-Denis d'Oléron			
Navire :	ARGO	Long : 1° 9,863' O	
Opérateurs	Rédaction fiche : Evans TREBAUL		
	Tamisage/flaconnage/étiquetage : Julien GERBER / Florence BECK		
Qualité du prélèvement (nature, volume estimé...)	Vase		



PHOTO DE L'ECHANTILLON BRUT



PHOTO DE L'ECHANTILLON APRES TAMISAGE



DONNEES GRANULOMETRIQUES EN EQUIVALENCE TAMIS

Taille Tamis (µm)	Echantillon Y08		
	Masse par tamis (g)	Refus de tamis (%)	Pourcentage cumulé
20000	0,86	0,43	0,43
2000	10,05	5,01	5,44
500	16,40	8,18	13,62
250	19,96	9,96	23,58
125	55,90	27,88	51,46
63	4,87	2,43	53,89
40	3,92	1,96	55,85
<40	88,52	44,15	100,00
Total	200,48	100,00	

REMARQUES (éléments figuratifs...)

DISTRIBUTION GRANULOMETRIQUE (%)

Y08			
Galets	>20 mm	Graviers grossiers et blocs	0,429
Graviers	2-20 mm	Granules et graviers fins	5,013
Sables	63-2000 µm	Sables grossiers	8,180
		Sables moyens	9,956
		Sables fins	27,883
		Sables très fins	2,429
Limons-Argiles	<63 µm	Limons	1,955
		Argiles	44,154

TEXTURE SEDIMENTAIRE GLOBALE

Le sédiment est : Sable vaseux Folk&Ward
graveleux

PARAMETRES GRANULOMETRIQUES

	Poids cumulé correspondant au quantile en g	Quantile Maille du tamis en φ	Quantile Maille du tamis en mm
Q5	10,02	-1,09	2,13
Q16	32,08	1,75	0,30
Q25	50,12	2,66	0,6
Q50	100,24	2,98	0,13
Q75	150,36	6,52	0,01
Q84	168,40	7,40	0,01
Q95	190,46	8,48	0,00

Indices granulométriques

	φ	mm
diamètre moyen =	4,042	0,061
tri =	2,863	/
asymétrie =	0,356	/
kurtosis =	1,016	/
Mode =	8,97	0,00
Médiane =	2,98	0,13

contrôle
100,00

Texture de l'échantillon

	Poids en g	Fraction en %
Granules > 2mm	10,91	5,44
Sables 2-0,05 mm	97,13	48,45
dont	-----	-----
Sables grossiers (2-0,5mm)	16,40	8,18
Sables moyens (0,5-0,2mm)	19,96	9,96
Sables fins (0,2-0,05mm)	60,77	30,31
Silt < 0,05mm	92,44	46,11

Benne Van-Veen : Baie d'Yves			
N° station Y09	Date : 21/04/2020	Heure du 1^{er} réplikat : 8h29	Profondeur sondeur : 5,7 m
Coefficient, heures d'étales : 73-75 ; PM 04h37 ; BM 10h52 / PM 16h50 ; PM 23h13 Port de référence : Saint-Denis d'Oléron		Lat : 46° 3,839' N	
Navire :	ARGO	Long : 1° 9,539' O	
Opérateurs	Rédaction fiche : Evans TREBAUL		
	Tamisage/flaconnage/étiquetage : Julien GERBER / Florence BECK		
Qualité du prélèvement (nature, volume estimé...)	Vase		



PHOTO DE L'ECHANTILLON BRUT

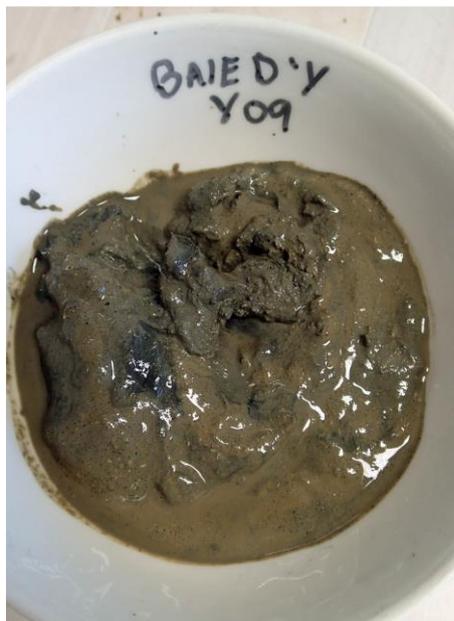


PHOTO DE L'ECHANTILLON APRES TAMISAGE



DONNEES GRANULOMETRIQUES EN EQUIVALENCE TAMIS

Taille Tamis (µm)	Echantillon		
	Masse par tamis (g)	Refus de tamis (%)	Pourcentage cumulé
20000	0,00	0,00	0,00
2000	5,98	2,71	2,71
500	25,56	11,58	14,29
250	23,56	10,67	24,96
125	77,37	35,04	60,00
63	3,85	1,74	61,74
40	2,59	1,17	62,91
<40	81,88	37,09	100,00
Total	220,79	100,00	

REMARQUES (éléments figuratifs...)

DISTRIBUTION GRANULOMETRIQUE (%)

Y09			
Galets	>20 mm	Graviers grossiers et blocs	0,000
Graviers	2-20 mm	Granules et graviers fins	2,708
Sables	63-2000 µm	Sables grossiers	11,577
		Sables moyens	10,671
		Sables fins	35,042
		Sables très fins	1,744
Limons-Argiles	<63 µm	Limons	1,173
		Argiles	37,085

TEXTURE SEDIMENTAIRE GLOBALE

Le sédiment est : **Sable vaseux légèrement graveleux** Folk&Ward

PARAMETRES GRANULOMETRIQUES

	Poids cumulé correspondant au quantile en g	Quantile Maille du tamis en φ	Quantile Maille du tamis en mm
Q5	11,04	0,73	0,60
Q16	35,33	1,72	0,30
Q25	55,20	2,64	0,16
Q50	110,40	2,90	0,13
Q75	165,59	6,05	0,02
Q84	185,46	7,10	0,01
Q95	209,75	8,38	0,00

Indices granulométriques

	φ	mm
diamètre moyen =	3,907	0,067
tri =	2,504	/
asymétrie =	0,498	/
kurtosis =	0,920	/
Mode =	8,97	0,00
Médiane =	2,90	0,13

Texture de l'échantillon

		Poids en g	Fraction en %
contrôle 100,00	Granules > 2mm	5,98	2,71
	Sables 2-0,05 mm	130,34	59,03
	dont	-----	-----
	Sables grossiers (2-0,5mm)	25,56	11,58
	Sables moyens (0,5-0,2mm)	23,56	10,67
	Sables fins (0,2-0,05mm)	81,22	36,79
	Silt < 0,05mm	84,47	38,26

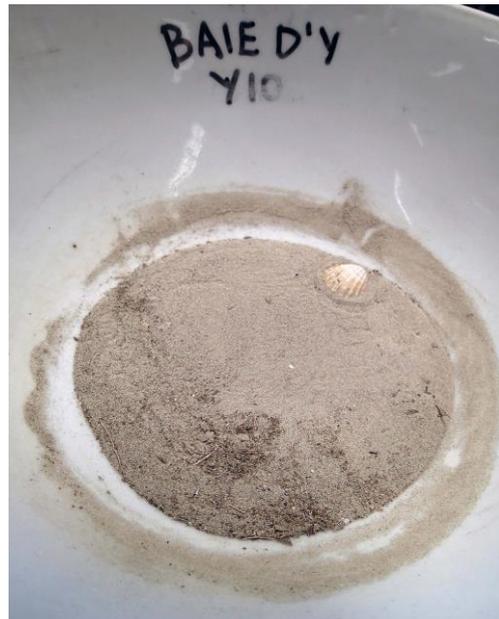
Benne Van-Veen : Baie d'Yves			
N° station Y10	Date : 21/04/2020	Heure du 1^{er} réplikat : 8h44	Profondeur sondeur : 6,04 m
Coefficient, heures d'étales : 73-75 ; PM 04h37 ; BM 10h52 / PM 16h50 ; PM 23h13		Lat N : 46° 3,632' N	
Port de référence : Saint-Denis d'Oléron			
Navire :	ARGO	Long W : 1° 10,031' O	
Opérateurs	Rédaction fiche : Evans TREBAUL		
	Tamisage/flaconnage/étiquetage : Julien GERBER / Florence BECK		
Qualité du prélèvement (nature, volume estimé...)	Vase		



PHOTO DE L'ECHANTILLON BRUT



PHOTO DE L'ECHANTILLON APRES TAMISAGE



DONNEES GRANULOMETRIQUES EN EQUIVALENCE TAMIS

Taille Tamis (µm)	Echantillon		
	Y10		
	Masse par tamis (g)	Refus de tamis (%)	Pourcentage cumulé
20000	0,00	0,00	0,00
2000	0,38	0,24	0,24
500	0,17	0,11	0,35
250	0,16	0,10	0,45
125	0,41	0,26	0,71
63	7,12	4,52	5,23
40	9,87	6,26	11,48
<40	139,58	88,52	100,00
Total	157,69	100,00	

REMARQUES (éléments figuratifs...)

DISTRIBUTION GRANULOMETRIQUE (%)

Y10			
Galets	>20 mm	Graviers grossiers et blocs	0,000
Graviers	2-20 mm	Granules et graviers fins	0,241
Sables	63-2000 µm	Sables grossiers	0,108
		Sables moyens	0,101
		Sables fins	0,260
		Sables très fins	4,515
Limens-Argiles	<63 µm	Limons	6,259
		Argiles	88,515

TEXTURE SEDIMENTAIRE GLOBALE

Le sédiment est : Vase légèrement graveleuse Folk&Ward

PARAMETRES GRANULOMETRIQUES

	Poids cumulé correspondant au quantile en g	Quantile Maille du tamis en φ	Quantile Maille du tamis en mm
Q5	7,88	3,97	0,06
Q16	25,23	4,86	0,03
Q25	39,42	5,30	0,03
Q50	78,85	6,52	0,01
Q75	118,27	7,75	0,00
Q84	132,46	8,38	0,00
Q95	149,81	8,72	0,00

Indices granulométriques

	φ	mm
diamètre moyen =	6,524	0,011
tri =	1,550	/
asymétrie =	-0,037	/
kurto sis =	0,797	/
Mode =	8,97	0,00
Médiane =	6,52	0,01

Texture de l'échantillon

		Poids en g	Fraction en %
contrôle 100,00	Granules > 2mm	0,38	0,24
	Sables 2-0,05 mm	7,86	4,98
	dont	-----	-----
	Sables grossiers (2-0,5mm)	0,17	0,11
	Sables moyens (0,5-0,2mm)	0,16	0,10
	Sables fins (0,2-0,05mm)	7,53	4,78
	Silt < 0,05mm	149,45	94,77

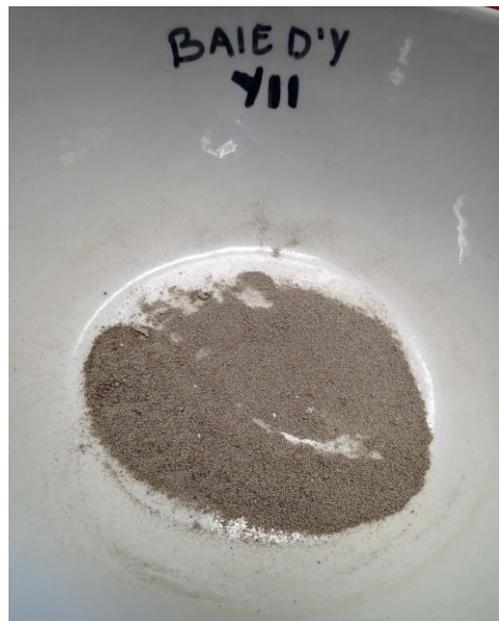
Benne Van-Veen : Baie d'Yves			
N° station Y11	Date : 21/04/2020	Heure du 1^{er} réplikat : 11h10	Profondeur sondeur : 5,25 m
Coefficient, heures d'étales : 73-75 ; PM 04h37 ; BM 10h52 / PM 16h50 ; PM 23h13 Port de référence : Saint-Denis d'Oléron		Lat N : 46° 3,629' N	
Navire :	ARGO	Long W : 1° 9,810' O	
Opérateurs	Rédaction fiche : Evans TREBAUL		
	Tamisage/flaconnage/étiquetage : Julien GERBER / Florence BECK		
Qualité du prélèvement (nature, volume estimé...)	Vase		



PHOTO DE L'ECHANTILLON BRUT



PHOTO DE L'ECHANTILLON APRES TAMISAGE



DONNEES GRANULOMETRIQUES EN EQUIVALENCE TAMIS

Taille Tamis (µm)	Echantillon		
	Masse par tamis (g)	Refus de tamis (%)	Pourcentage cumulé
20000	0,00	0,00	0,00
2000	0,00	0,00	0,00
500	0,03	0,03	0,03
250	0,03	0,03	0,06
125	0,08	0,08	0,14
63	0,57	0,58	0,73
40	0,88	0,90	1,63
<40	96,02	98,37	100,00
Total	97,61	100,00	

PARAMETRES GRANULOMETRIQUES

	Poids cumulé correspondant au quantile en g	Quantile Maille du tamis en φ	Quantile Maille du tamis en mm
Q5	4,88	4,79	0,04
Q16	5,62	5,28	0,03
Q25	24,40	5,67	0,02
Q50	48,81	6,77	0,01
Q75	73,21	7,87	0,00
Q84	81,99	8,26	0,00
Q95	92,73	8,75	0,00

REMARQUES (éléments figuratifs...)

DISTRIBUTION GRANULOMETRIQUE (%)

Y11			
Galets	>20 mm	Graviers grossiers et blocs	0,000
Graviers	2-20 mm	Granules et graviers fins	0,000
Sables	63-2000 µm	Sables grossiers	0,031
		Sables moyens	0,031
		Sables fins	0,082
		Sables très fins	0,584
Limons-Argiles	<63 µm	Limons	0,902
		Argiles	98,371

TEXTURE SEDIMENTAIRE GLOBALE

Le sédiment est : Vase Folk&Ward

Indices granulométriques

	φ	mm
diamètre moyen =	6,769	0,009
tri =	1,346	/
asymétrie =	0,000	/
kurto sis =	0,738	/
Mode =	8,97	0,00
Médiane =	6,77	0,01

contrôle
100,00

Texture de l'échantillon

	Poids en g	Fraction en %
Granules > 2mm	0,00	0,00
Sables 2-0,05 mm	0,71	0,73
dont	-----	-----
Sables grossiers (2-0,5mm)	0,03	0,03
Sables moyens (0,5-0,2mm)	0,03	0,03
Sables fins (0,2-0,05mm)	0,65	0,67
Silt < 0,05mm	96,90	99,27

Benne Van-Veen : Baie d'Yves			
N° station Y12	Date : 21/04/2020	Heure du 1^{er} réplikat : 11h12	Profondeur sondeur : 1,52 m
Coefficient, heures d'étales : 73-75 ; PM 04h37 ; BM 10h52 / PM 16h50 ; PM 23h13		Lat N : 46° 2,823' N	
Port de référence : Saint-Denis d'Oléron			
Navire :	ARGO	Long W : 1° 9,689' O	
Opérateurs	Rédaction fiche : Evans TREBAUL		
	Tamisage/flaconnage/étiquetage : Julien GERBER / Florence BECK		
Qualité du prélèvement (nature, volume estimé...)	Vase		



PHOTO DE L'ECHANTILLON BRUT

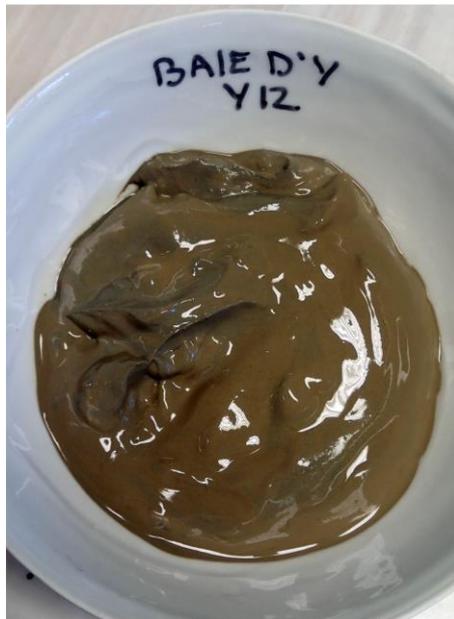
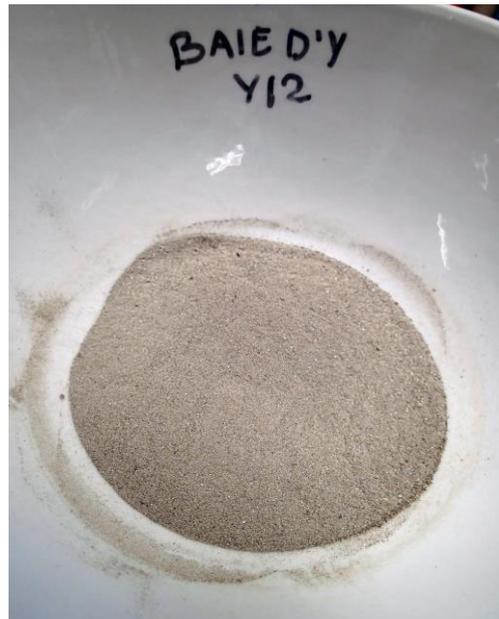


PHOTO DE L'ECHANTILLON APRES TAMISAGE



DONNEES GRANULOMETRIQUES EN EQUIVALENCE TAMIS

Taille Tamis (µm)	Echantillon		
	Masse par tamis (g)	Refus de tamis (%)	Pourcentage cumulé
20000	0,00	0,00	0,00
2000	0,00	0,00	0,00
500	0,16	0,12	0,12
250	0,12	0,09	0,20
125	0,30	0,22	0,42
63	9,65	7,05	7,48
40	13,63	9,96	17,44
<40	112,95	82,56	100,00
Total	136,81	100,00	

PARAMETRES GRANULOMETRIQUES

	Poids cumulé correspondant au quantile en g	Quantile Maille du tamis en φ	Quantile Maille du tamis en mm
Q5	6,84	3,87	0,07
Q16	21,89	4,60	0,04
Q25	34,20	5,04	0,03
Q50	68,41	6,35	0,01
Q75	102,61	7,66	0,00
Q84	114,92	8,13	0,00
Q95	129,97	8,70	0,00

REMARQUES (éléments figuratifs...)

DISTRIBUTION GRANULOMETRIQUE (%)			
Y12			
Galets	>20 mm	Graviers grossiers et blocs	0,000
Graviers	2-20 mm	Granules et graviers fins	0,000
Sables	63-2000 µm	Sables grossiers	0,117
		Sables moyens	0,088
		Sables fins	0,219
		Sables très fins	7,054
Limons-Argiles	<63 µm	Limons	9,963
		Argiles	82,560

TEXTURE SEDIMENTAIRE GLOBALE

Le sédiment est : Vase Folk&Ward

Indices granulométriques

	φ	mm
diamètre moyen =	6,358	0,012
tri =	1,616	/
asymétrie =	-0,009	/
kurtosis =	0,757	/
Mode =	8,97	0,00
Médiane =	6,35	0,01

contrôle
100,00

Texture de l'échantillon

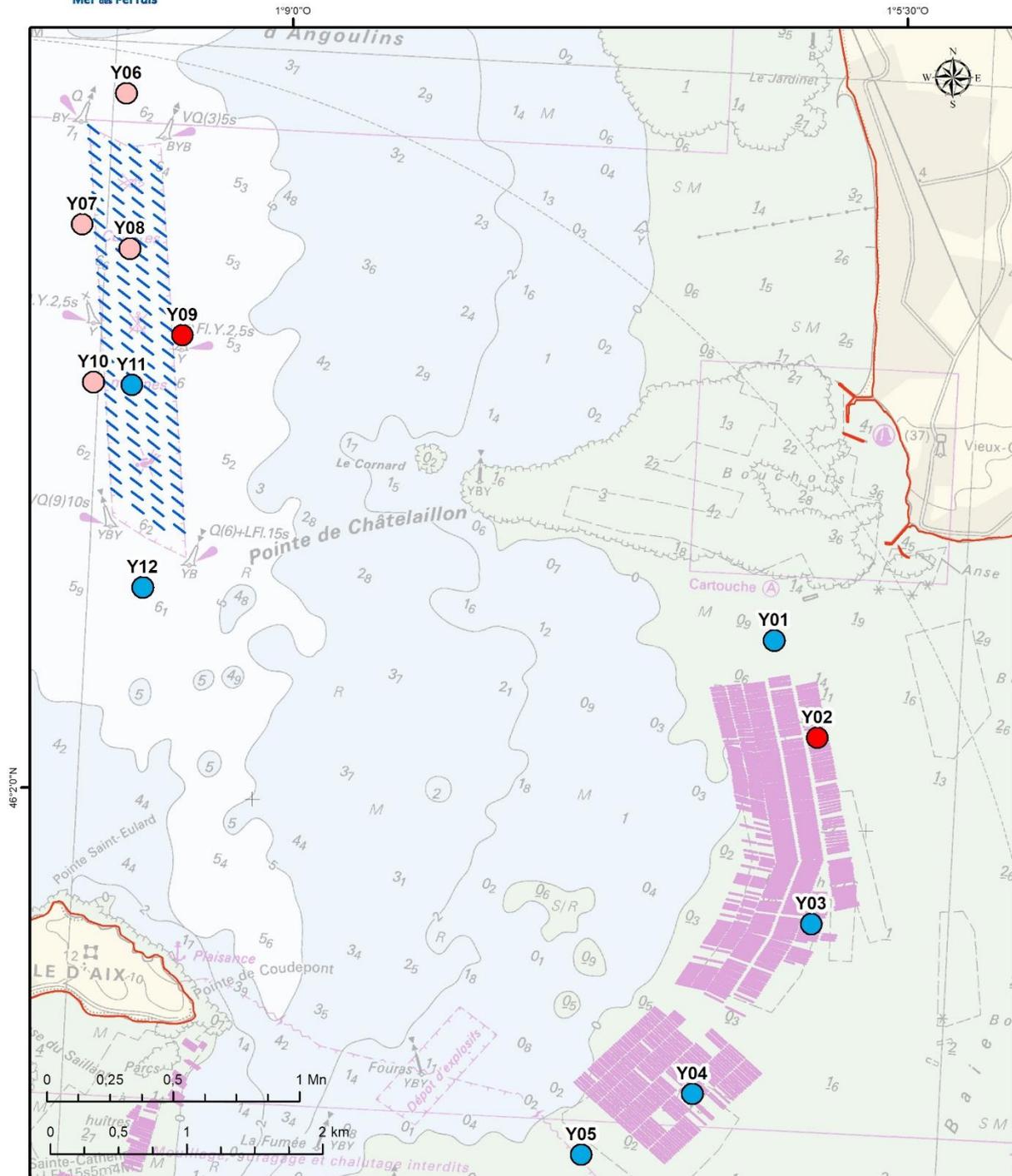
	Poids en g	Fraction en %
Granules > 2mm	0,00	0,00
Sables 2-0,05 mm	10,23	7,48
dont	-----	-----
Sables grossiers (2-0,5mm)	0,16	0,12
Sables moyens (0,5-0,2mm)	0,12	0,09
Sables fins (0,2-0,05mm)	9,95	7,27
Silt < 0,05mm	126,58	92,52

ANNEXE 3 : LISTE D'ESPECES

ANNEXE 4 : CARTE DES ASSEMBLAGES ET SOUS-ASSEMBLAGES



Assemblages Benthiques dans les zones conchylicoles de la baie d'Yves



Assemblages benthiques Zones mytilicoles

- Assemblage 1, — Sur filères
- Assemblage 2 / Ss-ass. 2.1 — Sur bouchots
- Assemblage 2 / Ss-ass. 2.2
- Trait de côte

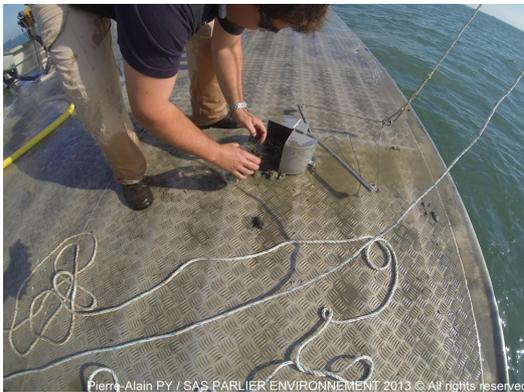
Projection : RGF Lambert 93
 Réalisation : IDRA Bio & Littoral - Juin 2020
 Sources : Trait de côte IGN-SHOM /
 Carte SHOM 7404 / cadastre conchylicole DDTM 17, 2020

3.2 Annexe 2 : Suivi benthique 2013 – Parlier Environnement



**Filières conchylicoles de la
Baie d'Yves – Pertuis
Charentais**

***Suivi écologique de la
macrofaune benthique
sous-jacente
Août 2013***



Coordination :
Emmanuel PARLIER (Dr.)
Aline KECH
PARLIER ENVIRONNEMENT SAS

Iconographie :
Pierre-Alain PY

PARLIER ENVIRONNEMENT, SAS au capital de 15 000 € / APE : 7112 B
SIRET 513 923 243 000 10 / RCS LA ROCHELLE / TVA : FR 40 513 923 243

Créatio® ECOactivités
1 rue Jean TORLAIS
Parc d'activités Technocéan
17 000 LA ROCHELLE, France
Tél./Fax : +33(0)5.46.44.87.29
Cellulaire : +33(0)6.62.81.02.45

Courriel : contact@parlier.eu
Site internet : www.parlier.eu

Sommaire

1.	Table des figures	5
2.	Table des tableaux	6
3.	Introduction	7
3.1.	Contexte de l'étude	7
3.2.	Objectifs de l'étude	8
4.	Matériel et méthode	9
4.1.	La zone d'étude	9
4.2.	La stratégie d'échantillonnage	9
4.3.	Les prélèvements à la mer	10
4.3.1.	Embarcation	10
4.3.2.	Les prélèvements	11
4.3.3.	Les métadonnées récoltées sur site	11
4.3.4.	Conditions météorologiques lors de la mission de terrain	12
4.3.4.1.	Conditions marines	12
4.3.4.2.	Informations météorologiques	12
4.4.	Traitement des échantillons au laboratoire	13
4.4.1.	Analyse granulométrique des sédiments	13
4.4.2.	Mesure de la quantité de matière organique des sédiments	13
4.4.3.	Analyse de la macrofaune benthique	14
4.4.3.1.	Tri des échantillons	14
4.4.3.2.	Détermination des taxons et conservation	14
4.4.3.3.	Méthode d'identification des taxons	15
4.5.	Groupes écologiques et indices de dégradation du milieu	15
4.5.1.	Définition des groupes écologiques	15
4.5.2.	Indices de dégradation du milieu	16
4.5.2.1.	L'indice d'évaluation de l'endofaune côtière (I2EC)	16
4.5.2.2.	Le coefficient benthique (CB) ou AMBI	17
5.	Résultats	18
5.1.	Analyse granulométrique	18
5.2.	Mesure de la quantité de matière organique	20
5.3.	Analyse de la richesse taxonomique	21
5.3.1.	Richesse taxonomique globale	21
5.3.2.	Abondance spécifique et fréquence d'apparition	21
5.3.3.	Richesse taxinomique et abondance par station	24
5.4.	Indices d'évaluation du milieu	26
5.4.1.	Indices pour l'ensemble du site	26
5.1.1.	Indices par station	27
5.2.	Investigations en plongée	28
6.	Conclusions	30
6.1.	Le substratum	30
6.2.	La macrofaune benthique	30
6.3.	L'évaluation de l'état de santé du milieu	31

7.	Références bibliographiques	32
8.	Annexes.....	33

1. Table des figures

Figure 1 : Zone d'implantation des filières mytilicoles dans la baie d'Yves. PARLIER ENVIRONNEMENT SAS 2013.....	7
Figure 2 : Localisation de la zone d'étude et des points de prélèvements dans la baie d'Yves. PARLIER ENVIRONNEMENT SAS 2013	9
Figure 3 : Le navire mytilicole Le Pin's. (Source : Pierre-Alain PY, 2013).....	10
Figure 4: Marégramme du 28 août 2013 pour le port de l'île d'Aix. Source marée/info.....	12
Figure 5: Colonne granulométrique (AFNOR) à tamis mécaniques RETSCH de 2000 à 40 microns. (PARLIER ENVIRONNEMENT SAS 2013).....	13
Figure 6: Echantillons de sédiment brut des 12 stations mis à l'étuve pour séchage. (PARLIER ENVIRONNEMENT SAS 2013).....	14
Figure 7: Identification des taxons sous loupe binoculaire. (PARLIER ENVIRONNEMENT SAS 2013).	15
Figure 8 : Carte représentant la répartition spatiale du mode granulométrique sur l'ensemble de la zone d'étude (PARLIER ENVIRONNEMENT SAS 2013).	19
Figure 9 : Carte représentant la répartition spatiale du taux de matière organique sur l'ensemble de la zone d'étude (PARLIER ENVIRONNEMENT SAS 2013).	20
Figure 10 : Richesse taxonomique globale de la zone sous filières conchylicoles, représentée par le pourcentage de chaque groupe taxonomique. (PARLIER ENVIRONNEMENT SAS 2013).....	21
Figure 11: Abondance des différentes espèces (en nombre d'individus) sur l'ensemble des stations échantillonnées. (PARLIER ENVIRONNEMENT SAS 2013).	22
Figure 12: Richesse taxinomique moyenne et totale par station. (PARLIER ENVIRONNEMENT SAS 2013).	24
Figure 13: Abondance moyenne par station. (PARLIER ENVIRONNEMENT SAS 2013).	24
Figure 14: Abondance relative des différents embranchements par station. (PARLIER ENVIRONNEMENT SAS 2013).....	25
Figure 15: Abondance relative des différents groupes écologiques par station et taux de matière organique. (PARLIER ENVIRONNEMENT SAS 2013).....	27

2. Table des tableaux

Tableau 1 : Stratégie d'échantillonnage de la zone. PARLIER ENVIRONNEMENT SAS 2013	10
Tableau 2 : Planche de photographies représentant différentes étapes des prélèvements en mer. (Source : Pierre-Alain PY, 2013).....	11
Tableau 3 : Informations sur la marée du 28 août 2013 pour le port de l'île d'Aix. Source SHOM 2013.	12
Tableau 4 : Synthèse des informations météorologiques . Source infoclimat 2013.	12
Tableau 5 : Groupes écologiques de polluo-sensibilité (d'après Grall & Glémarec, 1997).	16
Tableau 6 : Valeurs seuils des différents groupes pour l'attribution de l'I2EC (d'après Grall et Glémarec, 2003)	16
Tableau 7 : valeurs de l'AMBI et les différents états écologiques définis par la Directive Cadre Eau (d'après Borja et al., 2004).	17
Tableau 8: Profils granulométriques des 12 stations échantillonnées (PARLIER ENVIRONNEMENT SAS 2013).....	18
Tableau 9: Pourcentage (en %) de matière organique du substratum pour chacune des 12 stations.	20
Tableau 10 : Fréquence d'apparition des taxons les plus abondants. (PARLIER ENVIRONNEMENT SAS 2013).....	23
Tableau 11: Planche photographique présentant plusieurs espèces les plus fréquentes et abondantes. (PARLIER ENVIRONNEMENT SAS 2013).....	23
Tableau 12: Abondance relative des différents groupes écologiques de polluo-sensibilité et indices pour l'ensemble de la zone d'étude	26
Tableau 13: Exemple d'espèces des groupes écologiques I et III de polluo-sensibilité (PARLIER ENVIRONNEMENT SAS 2013).....	26
Tableau 15: Abondance relative des différents groupes écologiques de polluo-sensibilité et indices pour chaque station (PARLIER ENVIRONNEMENT SAS 2013).	27
Tableau 14 : Clichés sous marins illustrant les faciès sédimentaires et les communautés biologiques présentes sur la zone d'étude. PARLIER ENVIRONNEMENT SAS 2013.....	28
Tableau 16: Feuille de route éditée lors des prélèvements (PARLIER ENVIRONNEMENT 2013)	33
Tableau 17: Tableau de contingence des taxons identifiés (PARLIER ENVIRONNEMENT 2013).....	34

3. Introduction

3.1. Contexte de l'étude

La profession conchylicole connaît actuellement une diversification des techniques d'élevage avec le développement des cultures en eaux profondes. Dans les années 2000, l'implantation de filières dans les pertuis breton et charentais a permis de secourir l'activité mytilicole traditionnelle, qui connaissait une diminution des rendements et de la qualité de ses mollusques.

Le champ de filières mytilicoles implanté dans le pertuis charentais se situe au large de la ville de Châtaillon-Plage, au sud de la Baie d'Yves et au nord de l'estuaire de la Charente. Il s'étend sur une surface de 174 ha (cf. Figure 1). Exploité depuis maintenant 10 ans, le Comité Régional de la Conchyliculture de Poitou-Charentes (CRC-PC) a chargé Parlier Environnement SAS d'effectuer une étude des communautés épigées et endogées benthiques du site d'implantation de la Baie d'Yves, afin d'étudier les effets au long terme de ces installations en eau profonde sur les fonds marins.

Ce rapport présente à une échelle locale les paramètres des communautés ainsi que la composition et la qualité du substratum.

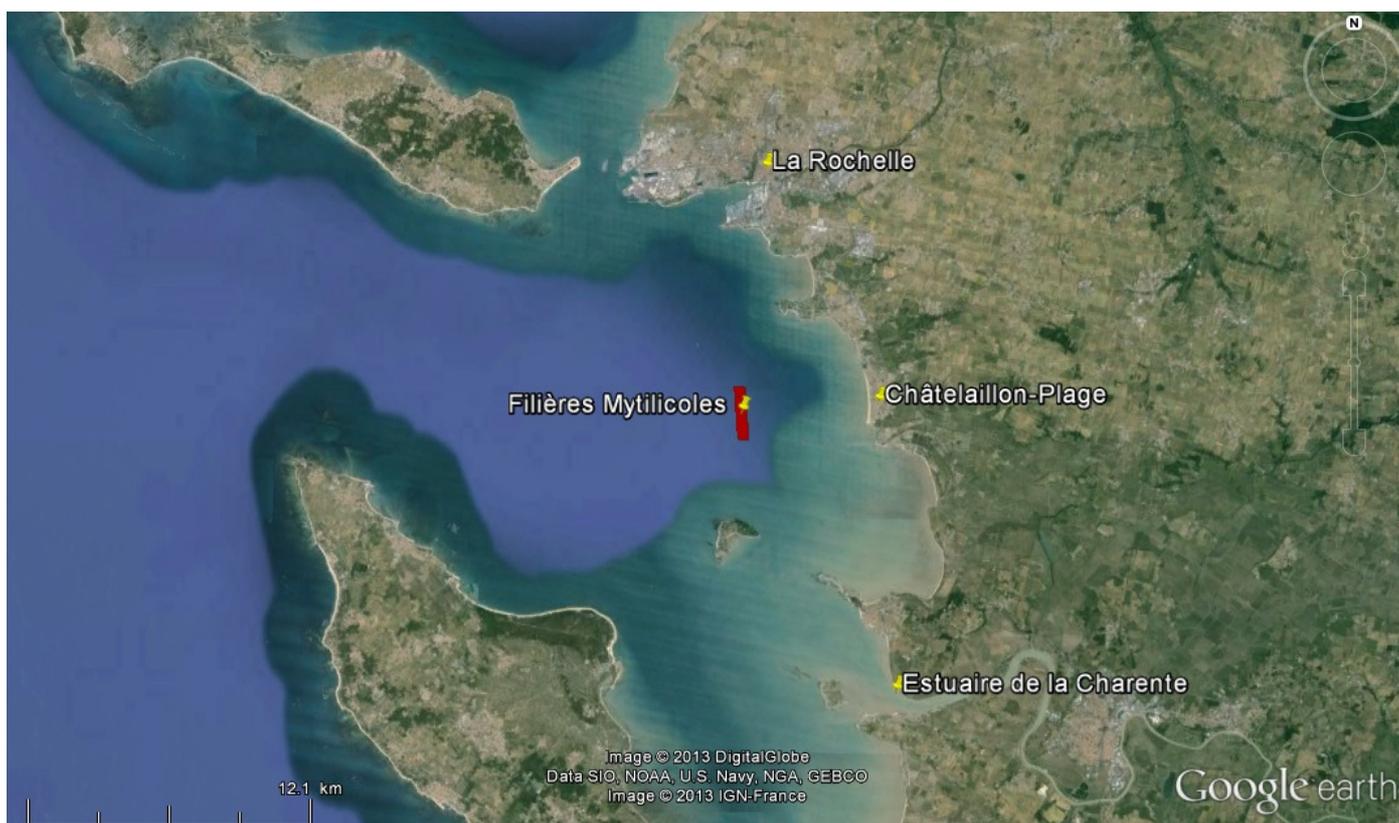


Figure 1 : Zone d'implantation des filières mytilicoles dans la baie d'Yves. PARLIER ENVIRONNEMENT SAS 2013.

3.2. Objectifs de l'étude

Ce document présente les résultats des analyses visant à établir un état général du substratum et des communautés benthiques présents sous le champ de filières mytilicoles, pour en évaluer les impacts à long terme.

Conformément aux prescriptions de la norme ISO 16665 concernant l'échantillonnage quantitatif et le traitement des échantillons de la macrofaune marine des fonds meubles, cette étude comporte :

- une analyse sédimentaire granulométrique du substrat
- une mesure de la quantité de matière organique du substrat
- une analyse de la richesse taxonomique de la macrofaune benthique.

Ces 3 familles de paramètres permettent d'établir un état du milieu et de suivre des impacts potentiels dus aux activités conchyliques sus-jacentes.

4. Matériel et méthode

4.1. La zone d'étude

Les échantillons sont prélevés dans la zone d'implantation des filières mytilicoles, au large de la ville de Châtelailion-Plage. La profondeur de la zone est comprise entre 9,5 et 12 m CM (cf. Annexe 1).



Figure 2 : Localisation de la zone d'étude et des points de prélèvements dans la baie d'Yves. PARLIER ENVIRONNEMENT SAS 2013

4.2. La stratégie d'échantillonnage

L'ensemble de la stratégie d'échantillonnage et des protocoles d'analyses est effectué selon la norme ISO 16665. Les prélèvements ont été effectués sur la zone d'étude en mer le 28 août 2013.

Le plan d'échantillonnage prévoit des prélèvements sur 12 stations dont 8 seront échantillonnées pour décrire les communautés benthiques. Parmi elles, 3 sont situées en dehors du champ de filières et serviront ainsi de stations témoins pour l'analyse granulométrique et/ou pour le benthos. Les 9 autres stations sont réparties de manière homogène (de type réseaux de stations) sur le pourtour et à l'intérieur de la zone (cf. figure 2). Les analyses du substratum seront effectuées avec 1 réplicat et l'analyse de la faune marine avec 3 réplicats par station (cf. Tableau 1).

Tableau 1 : Stratégie d'échantillonnage de la zone. PARLIER ENVIRONNEMENT SAS 2013

STATION	Nombre de prélèvements	Fonction des réplicats	Témoins (hors champ)
Station 1	1	Substratum	Témoin substratum
Station 2	4	Substratum + Benthos	
Station 3	1	Substratum	Témoin substratum
Station 4	4	Substratum + Benthos	
Station 5	1	Substratum	
Station 6	4	Substratum + Benthos	
Station 7	4	Substratum + Benthos	
Station 8	4	Substratum + Benthos	
Station 9	1	Substratum	
Station 10	4	Substratum + Benthos	Témoin substratum + Benthos
Station 11	4	Substratum + Benthos	
Station 12	4	Substratum + Benthos	

4.3. Les prélèvements à la mer

4.3.1. Embarcation

Les déplacements vers le champ de filières et les travaux de prélèvements sont effectués sur Le Pin's (cf. figure 3), navire mytilicole commandé par Emmanuel Boudier, mytiliculteur professionnel notamment sur une filière de la Baie d'Yves et propriétaire de cette embarcation.



Figure 3 : Le navire mytilicole Le Pin's. (Source : Pierre-Alain PY, 2013)

Il s'agit d'un ponton mytilicole équipé pour le travail sur filières, de dimensions 16,33 mètres sur 5,13 mètres. Ce bateau est motorisé par un moteur IVECO à propulsion mécanique et équipé d'une potence. Il également dispose d'un système G.P.S. pour la localisation des stations.

4.3.2 Les prélèvements

Les prélèvements sont effectués à l'aide d'une benne Van-Veen de capacité 0,1m³ descendue et remontée manuellement au moyen d'un bout mesurant parallèlement la profondeur (cf. Tableau 2). L'échantillon remonté pour l'analyse granulométrique est directement mis en pot, dans un récipient type pot à miel de 1kg fermé et étiqueté.

Les échantillons remontés pour l'analyse du benthos sont disposés sur un tamis aux normes AFNOR inox, de maille 1mm, tamisé directement sur site grâce à une arrivée d'eau à faible débit. Le refus de tamis est conditionné en pot fermé et étiqueté (pot 1kg / 850mL) et conservé dans une solution l'alcool à 70%.

4.3.3 Les métadonnées récoltées sur site

Pour chaque station, un registre de terrain des conditions de prélèvement et de description sommaire des échantillons est tenu (cf. Annexe 1). Les documents numériques photographiques et vidéos des prélèvements sont enregistrés à l'aide d'une caméra HD Go Pro Black pour agrémenter de manière plus exhaustives les études menées sur le terrain mais également sous l'eau.

Tableau 2 : Planche de photographies représentant différentes étapes des prélèvements en mer. (Source : Pierre-Alain PY, 2013).

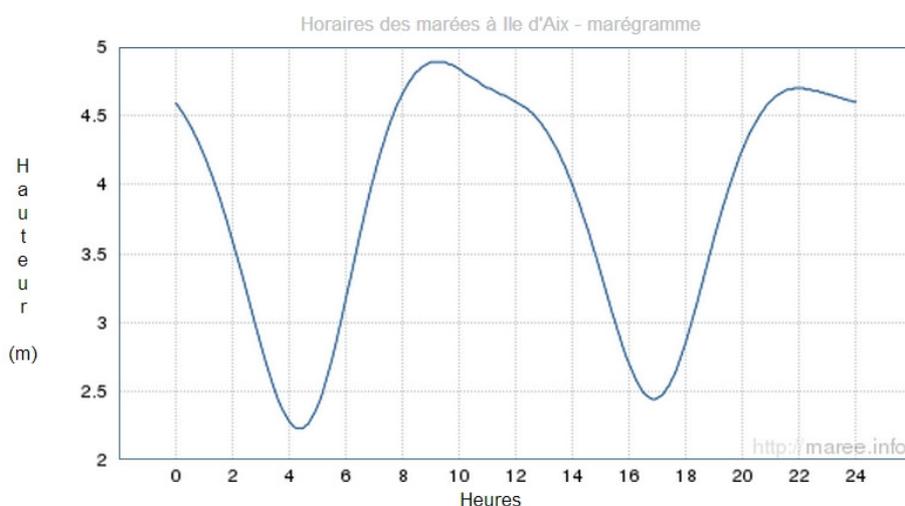
	
1. Benne Van-Veen raccordée à un bout	2. Vidage de la benne Van-Veen et mise en pot d'un échantillon de substratum
	
3. Tamisage sous jet d'eau à basse pression	4. Conditionnement du refus de tamis

4.3.4 Conditions météorologiques lors de la mission de terrain

4.3.4.1 Conditions marines

Tableau 3 : Informations sur la marée du 28 août 2013 pour le port de l'île d'Aix. Source SHOM 2013.

Marées de ce jour			
28 août 2013	Coeff.	Heure	Hauteur
Basse Mer		04h21	2,20m
Pleine Mer	46	09h14	4,90m
Basse Mer		16h52	2,45m
Pleine Mer	40	21h59	4,70m



La proximité de l'estuaire de la Charente et la complexité de la géomorphologie des pertuis charentais induit une asymétrie de l'onde de marée très visible pour des coefficients proche de 45.

4.3.4.2 Informations météorologiques

Tableau 4 : Synthèse des informations météorologiques . Source infoclimat 2013.

Date UTC	T° (C)	P (hPa)	HR (%)	P.rosée (°C)	Visi (km)	Vt. moy. (km/h)	Vt. raf. (km/h)	Vt. dir (°)	RR 3h (mm)	Nebul. (octats)
	Point.	Point.	Point.	Point.	Point.	Point.	Point.	Point.	Point.	Point.
28/08/13 00h00	18.9	1018.7	76	14.6	12			20	0	3
28/08/13 03h00	18	1019.1	68	12	12			50	0	3
28/08/13 06h00	17.1	1020.3	74	12.4	10			30	0	4
28/08/13 09h00	18.8	1021.7	66	12.3	10			30	0	4
28/08/13 12h00	21	1021.2	61	13.2	0			320	0	
28/08/13 15h00	20	1020.5	75	15.4	0			310	0	
28/08/13 18h00	19.2	1020.3	80	15.7	10			320	0	2
28/08/13 21h00	18.8	1021.5	88	16.8	12			340	0	1

4.4. Traitement des échantillons au laboratoire

4.4.1. Analyse granulométrique des sédiments

Au laboratoire, une partie de l'échantillon prélevé pour l'analyse du substratum est prélevé pour l'analyse granulométrique. L'échantillon humide est rincé à l'eau douce sur tamis de 40 mm afin d'éliminer les suspensions fines argileuses inférieures. Il apparaît que la grande majorité du sédiment disparaît lors de cette étape. Le sédiment récolté est passé à l'étuve pour séchage lent à 60° pendant 48h, l'évaporation de l'eau étant un préalable indispensable au tri mécanique des granulats non cohésifs.

Puis les échantillons sont déposés au sommet d'une colonne de 17 tamis à la norme AFNOR, de maillage à l'échelle logarithmique entre 2000 et 40 µm, et tamisé mécaniquement à sec par une colonne vibrante électromagnétique (cf. figure 4). Chaque tamis, pesé préalablement à vide, est alors pesé pour déterminer la masse de chaque fraction tamisée.



Figure 5: Colonne granulométrique (AFNOR) à tamis mécaniques RETSCH de 2000 à 40 microns. (PARLIER ENVIRONNEMENT SAS 2013)

4.4.2 Mesure de la quantité de matière organique des sédiments

Le protocole préconisé pour cette évaluation de la matière organique est celui fixé par la norme ISO 16665 par brûlage sur sédiment sec du carbone et de l'azote.

Le sous-échantillon réservé à la mesure de matière organique est conservé dans son état brut (fines + sels + granulats + bioclastes) car la matière organique est surtout associée aux particules fines. Le sédiment brut est séché à l'étuve (cf. figure 5) pendant 48h à basse température (60°), le poids sec est ensuite déterminé avec une balance de précision. Chaque échantillon passe ensuite au four à moufle (chaleur radiante) 4h à 450 °C afin de brûler la matière organique. Il est ensuite peser à nouveau, ce qui permet de mesurer le poids sec de cendres. La différence entre les deux mesures obtenues (poids sec – poids sec de cendres) permet de calculer la masse de matière organique.

Toute la difficulté, avec un sédiment humide dont la teneur en eau et la capacité de séchage par évaporation dépend des caractéristiques granulométriques du sédiment, consiste à obtenir un sédiment sec mais toujours pulvérulent, dont la pesée avant et après brûlage fournit le taux de matière organique,

sans que la variation de l'ordre de plusieurs dizaines de %, de teneur en eau résiduelle, ne vienne brouter la mesure d'une éventuelle matière organique infiniment moins abondante.



Figure 6: Echantillons de sédiment brut des 12 stations mis à l'étuve pour séchage. (PARLIER ENVIRONNEMENT SAS 2013)

4.4.3 Analyse de la macrofaune benthique

4.4.3.1 Tri des échantillons

Les échantillons sont traités par station et par réplicat, de manière individuelle avant compilation numérique des résultats. Chaque échantillon ouvert est d'abord rincé au laboratoire à l'aide du même tamis utilisé pour les prélèvements. A l'échantillon est ensuite ajoutée une solution de Rose Bengale en très faible quantité et celui-ci est laissé pendant 24h. Le Rose Bengale colore les protéines animales et va ainsi colorer la faune et faciliter le tri. Après 24h un tri est effectué pour séparer la faune du résidu. Les organismes prélevés sont placés dans des récipients pourvus d'une solution d'éthanol à 70% pour fixer les individus avant leur identification. Un deuxième tri est effectué sur toute la faune de l'échantillon pour regrouper les groupes taxonomiques principaux.

4.4.3.2 Détermination des taxons et conservation

Les individus sont observés à la loupe binoculaire (cf. figure 6), photographiés pour archives et identifiés. La faune est déterminée au niveau taxonomique le plus bas possible grâce à aux références bibliographiques mises à disposition. Les taxons sont inscrits au registre de tri. Lorsque tous les organismes de l'échantillon sont identifiés, ils sont conservés intégralement dans un bocal à fermeture d'inviolabilité, dans une solution d'éthanol à 70%.



Figure 7: Identification des taxons sous loupe binoculaire. (PARLIER ENVIRONNEMENT SAS 2013).

4.4.3.3 Méthode d'identification des taxons

La nomenclature utilisée pour l'identification des organismes est celle fournie par l'E.R.M.S. (European Register of Marine Species). Chaque organisme identifié est nommé par son nom latin binomial (genre et espèce, par exemple *Abra alba*). Lorsque le spécimen est abimé ou qu'il n'a pas été possible de déterminer l'organisme jusqu'à l'espèce pour d'autres raisons techniques, celui-ci est nommé selon le nom du genre (ex : *Euclymene sp.*) ou d'un taxon supérieur (ex : *Gammaridae*)

La détermination restant donc hétérogène sur l'ensemble des organismes et des stations, on parlera de « taxons » dans la suite du document, dans un souci de pertinence terminologique.

4.5 Groupes écologiques et indices de dégradation du milieu

4.5.1. Définition des groupes écologiques

La composition et la structure des communautés benthiques de substrats meubles permettent de caractériser les conditions du milieu et estimer d'éventuels impacts sur ce benthos. Ainsi, Hily (1984) et Glémarec (1986) ont établi que la macrofaune benthique des fonds meubles peut être classée en cinq « groupes écologiques », en fonction de leur sensibilité à l'enrichissement en matière organique (MO) et face au déficit éventuel d'oxygène résultant de la dégradation. Ces groupes, définis par Grall & Glémarec (1997), sont présentés dans le tableau 3.

Pour cela, chaque espèce identifiée dans notre étude est affectée à un groupe écologique en fonction de sa sensibilité au gradient croissant de stress environnemental, elle-même due à sa stratégie alimentaire. L'affectation a été effectuée en fonction des listes préétablies et des stratégies alimentaires selon les données de l'E.R.M.S..

Tableau 5 : Groupes écologiques de polluo-sensibilité (d'après Grall & Glémarec, 1997).

Groupe Ecologique	Types d'espèces	Caractéristiques	Groupes trophiques associés
I	Espèces sensibles à un enrichissement	Dominantes en conditions normales, elles disparaissent les premières	Suspensivores, Carnivores spécialisés, certains polychètes tubicoles de sub-surface
II	Espèces indifférentes à un léger enrichissement en MO	Toujours présentes mais en faible densité, peu influencées par la quantité de MO	Carnivores et nécrophages peu sélectifs
III	Espèces tolérantes à un enrichissement en MO	Présentes en conditions normales, stimulées par un enrichissement	Dépositivores de surface
IV	Espèces opportunistes de premier ordre	Se développent avec un enrichissement en MO	Dépositivores de sub-surface
V	Espèces opportunistes de premier ordre	Profilèrent dans les sédiments réduits (Forts taux de MO)	Dépositivores

4.5.2 Indices de dégradation du milieu

4.5.2.1 L'indice d'évaluation de l'endofaune côtière (I2EC)

Le modèle d'évaluation de l'I2EC est basé sur l'analyse de l'abondance relative (nombre d'individus d'une espèce divisée par le nombre total d'individus de l'échantillon) des différents groupes écologiques. Il repose sur des valeurs seuils des parts respectives des différents groupes. Celles-ci sont résumées dans le tableau 4.

Tableau 6 : Valeurs seuils des différents groupes pour l'attribution de l'I2EC (d'après Grall et Glémarec, 2003)

Groupes écologiques	I2EC			
	0	2	4	6
I	> 40%	20-40%	< 20%	-
III	20-40%	> 40%	20-40%	< 20%
IV	< 20%	< 20%	> 40%	20-40%
V	-	-	+	> 40%
Etat de santé du milieu	Normal	Enrichi	Dégradé	Fortement dégradé

L'I2EC reconnaît quatre grandes étapes, de l'état normal (I2EC = 0) où les espèces sensibles dominent à la pollution extrême (I2EC = 6) où les espèces opportunistes de premier ordre sont présentes en fortes densités. Entre ces quatre grandes étapes, il existe des écotones (correspondant aux chiffres 1, 3 et 5), ou zones de transition définies par l'effondrement de la richesse spécifique et de l'abondance des peuplements ou, au contraire, par l'explosion d'une espèce indifférente, favorisée par le manque de compétition. Le groupe II n'est pas pris en compte dans l'I2EC car il peut correspondre à lui seul à des conditions écotonales.

4.5.2.2 Le coefficient benthique (CB) ou AMBI

Le Coefficient Benthique (CB ou AMBI) a été créé pour le programme AZTI le long de la côte basque par Borja *et al.* (2000). Il consiste à pondérer le pourcentage de chaque groupe écologique présent par le poids de sa contribution dans la représentation du niveau de perturbation :

$$AMBI = \{(0 \cdot GI) + (1.5 \cdot GII) + (3 \cdot GIII) + (4.5 \cdot GIV) + (6 \cdot GV)\} / 100$$

L'avantage de cette formule par rapport aux techniques précédentes est de transformer l'indice en variable continue, permettant l'utilisation de tests statistiques pour en vérifier la validité. De plus, elle permet de s'affranchir de la subjectivité pour attribuer une valeur lorsque 2 groupes écologiques sont en proportions équivalentes. Elle permet enfin de révéler d'infimes variations dans la composition faunistique du peuplement (Glémarec, 2003).

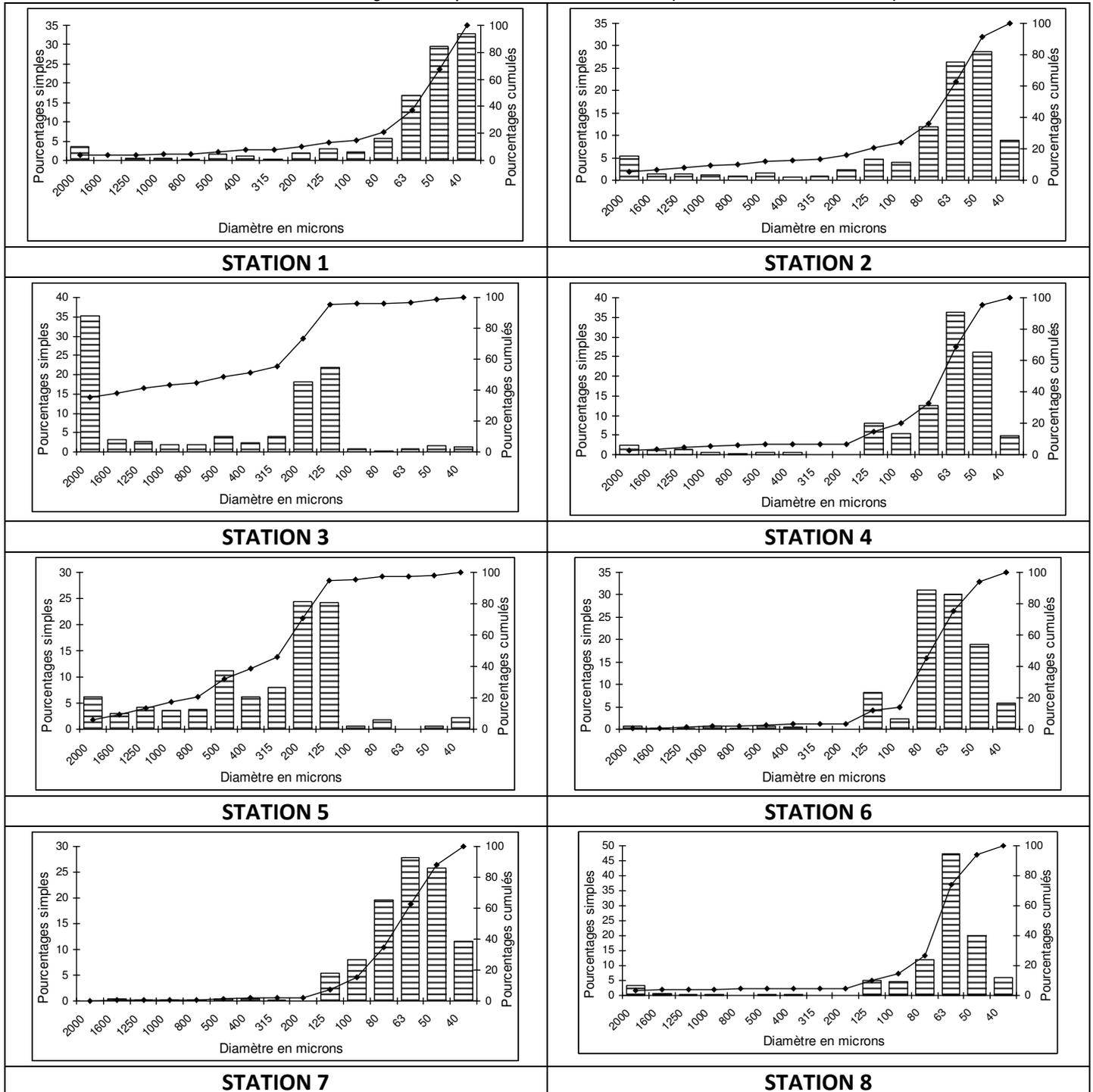
Tableau 7 : valeurs de l'AMBI et les différents états écologiques définis par la Directive Cadre Eau (d'après Borja et al., 2004).

Etat Ecologique	AMBI	Classification de la pollution
Mauvais	$5,5 < AMBI \leq 7$	Azoïque
Médiocre	$4,3 < AMBI \leq 5,5$	Gravement pollué
Moyen	$3,3 < AMBI \leq 4,3$	Modérément pollué
Bon	$1,2 < AMBI \leq 3,3$	Légèrement pollué, état transitoire
Très bon	$0 < AMBI \leq 1,2$	Normal

5. Résultats

5.1 Analyse granulométrique

Tableau 8: Profils granulométriques des 12 stations échantillonnées (PARLIER ENVIRONNEMENT SAS 2013)



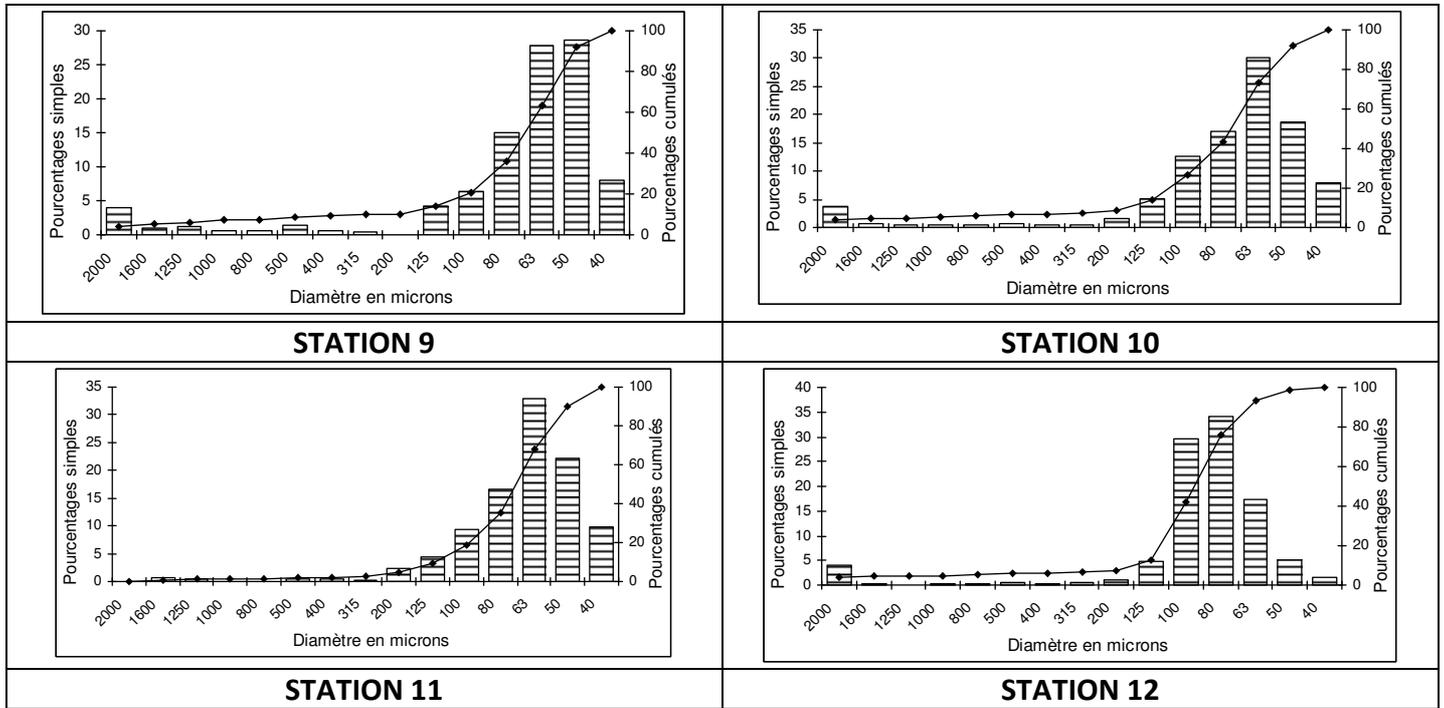


Figure 8 : Carte représentant la répartition spatiale du mode granulométrique sur l'ensemble de la zone d'étude (PARLIER ENVIRONNEMENT SAS 2013).

La majorité des sédiments des échantillons ont été lessivés lors du rinçage sur tamis de 40 microns. Les sédiments analysés sont majoritairement unimodaux avec des pics de fréquence entre 80 et 40 microns (cf. tableau 6). Le substrat de la zone d'étude est principalement composé de pélites et nous sommes ainsi en présence de vasières côtières. Les stations 3 et 5 présentent une particularité puisque qu'elles possèdent une part importante de sables fins, représentés par des pics de fréquence entre 200 et 125 microns (cf. tableau 6).

La répartition cartographiée par mode (il s'agit du diamètre de grain le mieux représenté, et donc ayant la fréquence la plus forte, dans la courbe granulométrique) est cohérente et fait apparaître une certaine homogénéité des stations, hormis une petite zone au Nord Est plus riche en sables fins (cf. figure 7). Cette segmentation du périmètre d'étude sera retrouvée lors de l'étude du taux de matière organique (cf. figure 8).

5.2 Mesure de la quantité de matière organique

Tableau 9: Pourcentage (en %) de matière organique du substratum pour chacune des 12 stations. (PARLIER ENVIRONNEMENT SAS 2013).

	Masse sèche (g)	Masse Matière organique (g)	Pourcentage Matière Organique de l'échantillon (%)
STATION 1	2,24	0,15	6,70
STATION 2	2,36	0,15	6,36
STATION 3	4,98	0,14	2,81
STATION 4	4,7	0,47	10,00
STATION 5	6,4	0,19	2,97
STATION 6	4	0,17	4,25
STATION 7	2,72	0,15	5,51
STATION 8	2,71	0,29	10,70
STATION 9	2,44	0,12	4,92
STATION 10	6,1	0,65	10,66
STATION 11	5,47	0,66	12,07
STATION 12	5,03	0,52	10,34

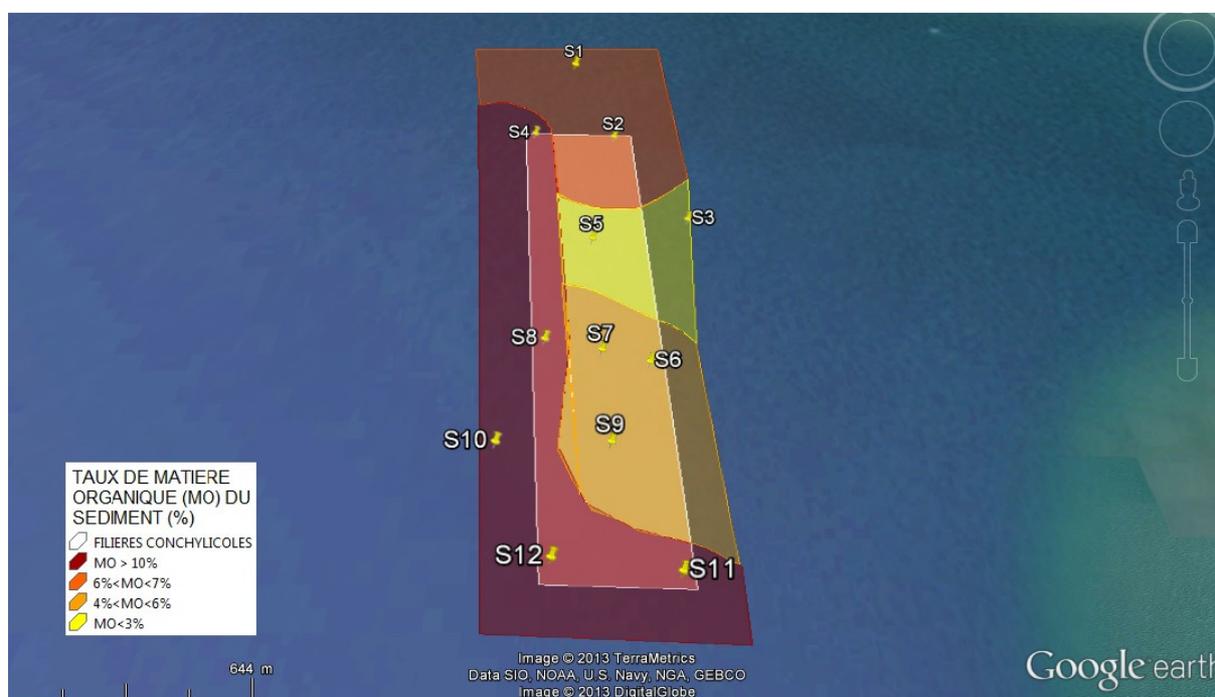


Figure 9 : Carte représentant la répartition spatiale du taux de matière organique sur l'ensemble de la zone d'étude (PARLIER ENVIRONNEMENT SAS 2013).

5.3 Analyse de la richesse taxonomique

5.3.1 Richesse taxonomique globale

Les prélèvements effectués sur l'ensemble de la zone d'implantation ont permis l'identification d'au moins 58 taxons représentés 6 groupes taxinomiques : 28 espèces d'Annélides, 15 espèces de Crustacés, 8 espèces de Mollusques, 5 espèces d'échinodermes, 3 espèces de Cnidaires et 2 de Bryozoaires.

La station 10, témoin situé hors de la zone de filières, ne présentait pas de différences notables avec les stations sous filières. En effet, les espèces identifiées sont toutes présentes dans les autres stations (cf. Annexe 2).

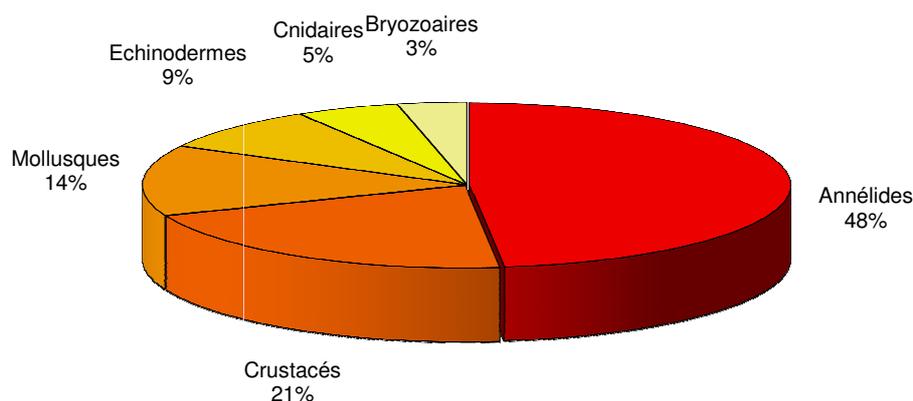


Figure 10 : Richesse taxonomique globale de la zone sous filières conchylicoles, représentée par le pourcentage de chaque groupe taxinomique. (PARLIER ENVIRONNEMENT SAS 2013).

Les annélides représentent quasiment la moitié des taxons identifiés (48%). Les prélèvements révèlent ensuite une proportion plus importante de crustacés et de mollusques. La présence des Echinodermes, Cnidaires et Bryozoaires est plus anecdotique (cf. figure 9).

5.3.2 Abondance spécifique et fréquence d'apparition

L'abondance spécifique est le nombre d'individus relevés pour un taxon donné. La majorité des taxons sur notre site d'étude ont une abondance faible ne dépassant pas 50 individus/m³ (cf. figure 10). Seuls 6 espèces montrent une abondance plus forte : 3 espèces de mollusques bivalves dont *Spisula subtruncata* et *Corbula gibba* représentés par plusieurs centaines d'individus, ainsi que 4 espèces d'annélides, notamment *Notomastus latericeus* (167 individus/m³).

Figure 11: Abondance des différentes espèces (en nombre d'individus) sur l'ensemble des stations échantillonnées. (PARLIER ENVIRONNEMENT SAS 2013).

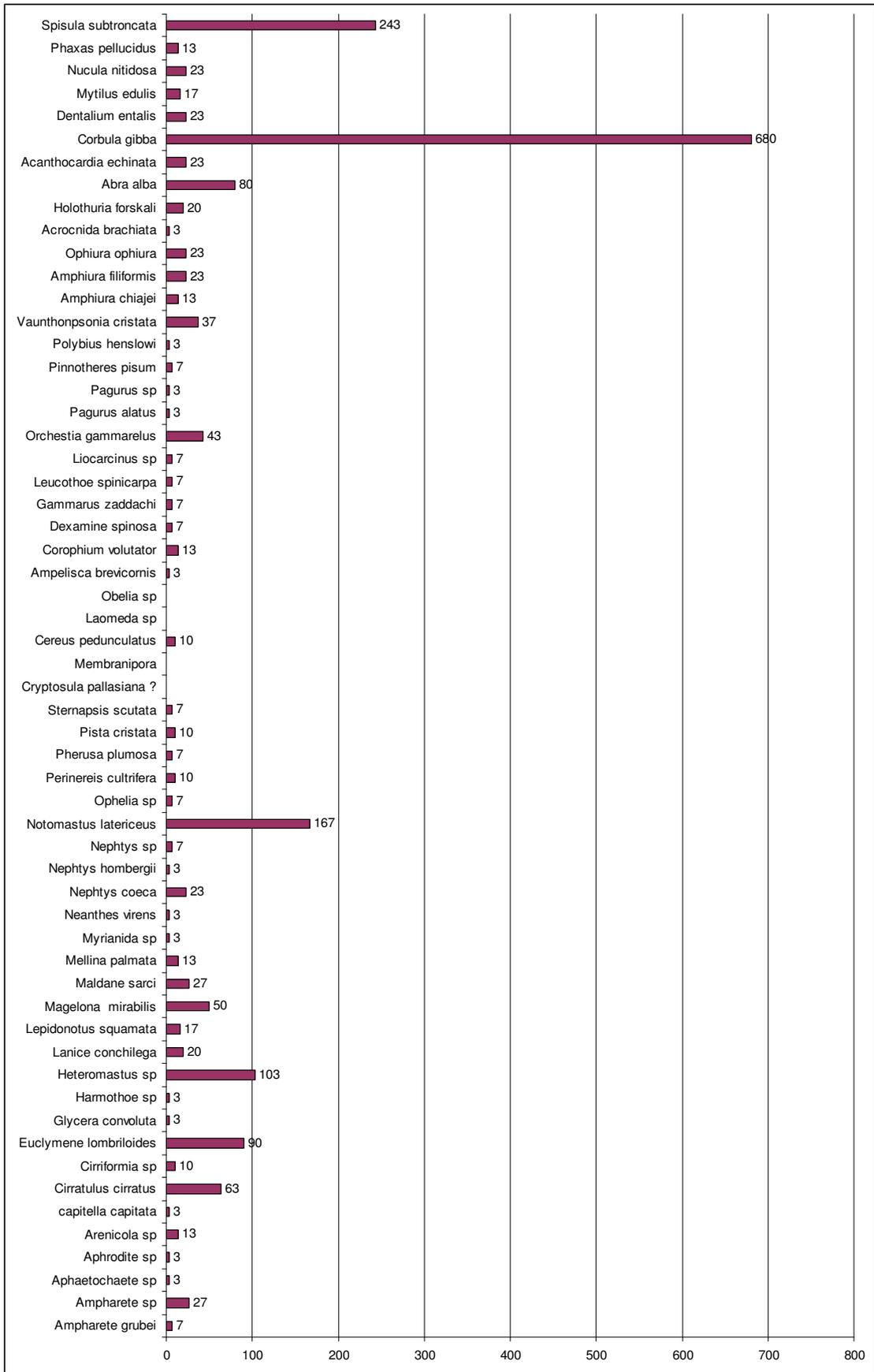


Tableau 10 : Fréquence d'apparition des taxons les plus abondants. (PARLIER ENVIRONNEMENT SAS 2013).

Groupe taxonomique	Genre ou Espèce	Fréquence d'apparition de l'espèce (%)	Nombre d'individus ramenés à 1 m3
Mollusqua	<i>Corbula gibba</i>	100	680
Annelidae	<i>Notomastus latericeus</i>	100	167
Mollusqua	<i>Spisula subtruncata</i>	87,5	243
Annelidae	<i>Heteromastus sp</i>	87,5	103
Annelidae	<i>Euclymene lombriloides</i>	87,5	90
Annelidae	<i>Cirratulus cirratus</i>	87,5	63
Mollusqua	<i>Abra alba</i>	62,5	80
Annelidae	<i>Magelona mirabilis</i>	62,5	50
Crustacea	<i>Orchestia gammarelus</i>	62,5	43
Mollusqua	<i>Acanthocardia echinata</i>	62,5	23

La fréquence d'apparition des espèces est calculée en pourcentage des stations où l'espèce a été identifiée. Elle permet de déterminer si l'espèce est commune à l'ensemble de la zone d'étude ou présente de manière plus ponctuelle. Les résultats montrent un profil parallèle à ceux de l'abondance. Il apparaît ainsi que les espèces les plus abondantes sont aussi les plus fréquemment trouvées sur l'ensemble de la zone d'étude (cf. tableaux 8 et 9).

Tableau 11: Planche photographique présentant plusieurs espèces les plus fréquentes et abondantes. (PARLIER ENVIRONNEMENT SAS 2013).

	
<i>Corbula gibba</i> (fréquence 8/8 stations)	<i>Euclymene lombriloides</i> (fréquence 7/8 stations)
	
<i>Magelona mirabilis</i> (fréquence 5/8 stations)	<i>Orchestia gammarelus</i> (fréquence 5/8 stations)

5.3.3 Richesse taxinomique et abondance par station

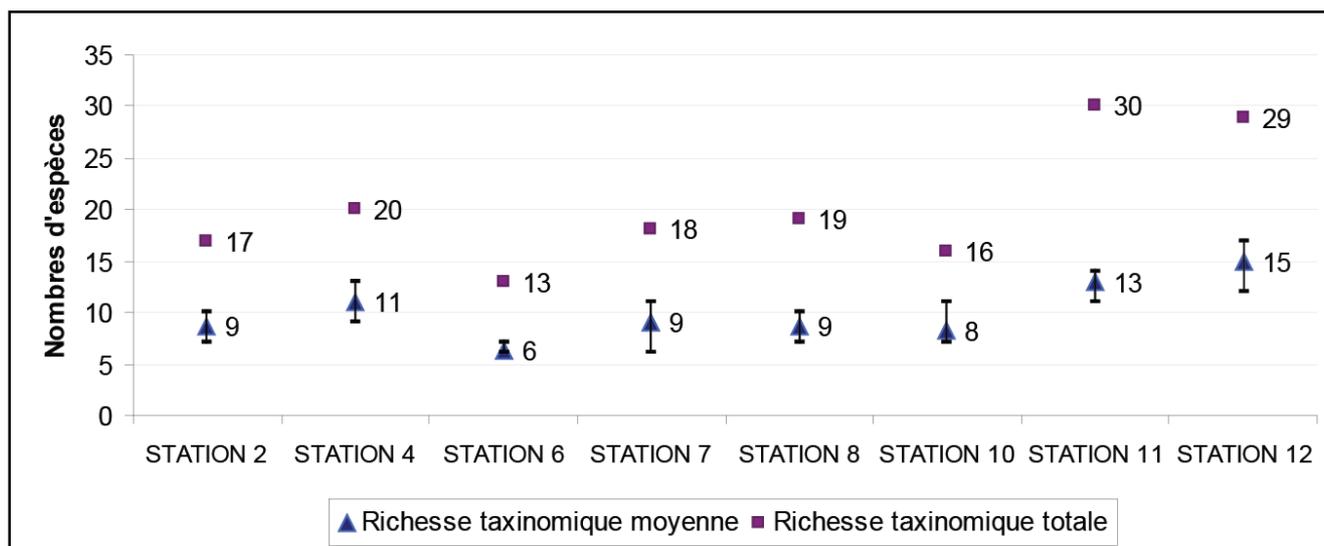


Figure 12: Richesse taxinomique moyenne et totale par station. (PARLIER ENVIRONNEMENT SAS 2013).

La moyenne du nombre de taxons par station est de 10 espèces. Les stations 11 et 12 sont des stations où le nombre de taxons identifiés est un peu plus important avec une moyenne de 13 et 15. A l'inverse, on peut noter que les stations 6 ont une diversité faible avec un nombre de taxons moyen de 6. La station témoin ne présente pas de différence notable. Pour chacune des stations, on remarque une différence importante entre le nombre moyen de taxon par station et le nombre total, entre 13 et 30 taxons (cf. figure11).

Le nombre moyen permet de comparer les prélèvements entre eux. Ce très fort écart avec le nombre total montre une forte hétérogénéité locale des peuplements, que l'on retrouve donc pour l'ensemble des stations.

L'abondance moyenne de chaque station fait quant à elle apparaître 4 stations plus riches en nombre d'individus : les stations 4 et 8 (cf. figure 12). Pour autant, cette abondance plus forte n'est pas corrélée avec la granulométrie ou la concentration en matière organique. On peut avancer qu'il s'agit là encore de l'hétérogénéité locale des peuplements.

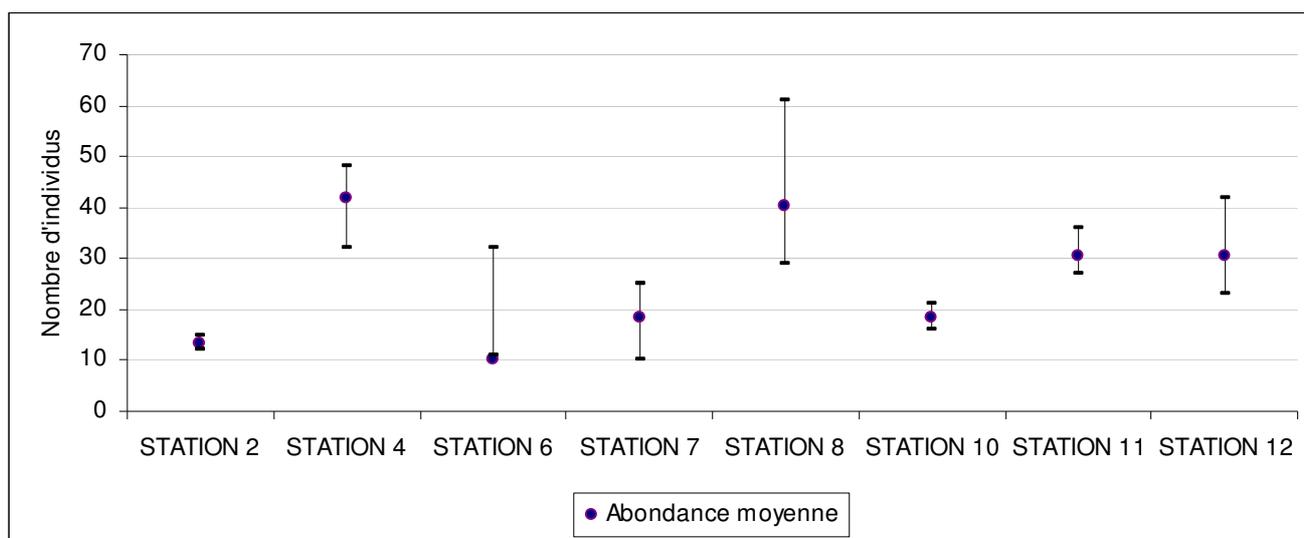


Figure 13: Abondance moyenne par station. (PARLIER ENVIRONNEMENT SAS 2013).

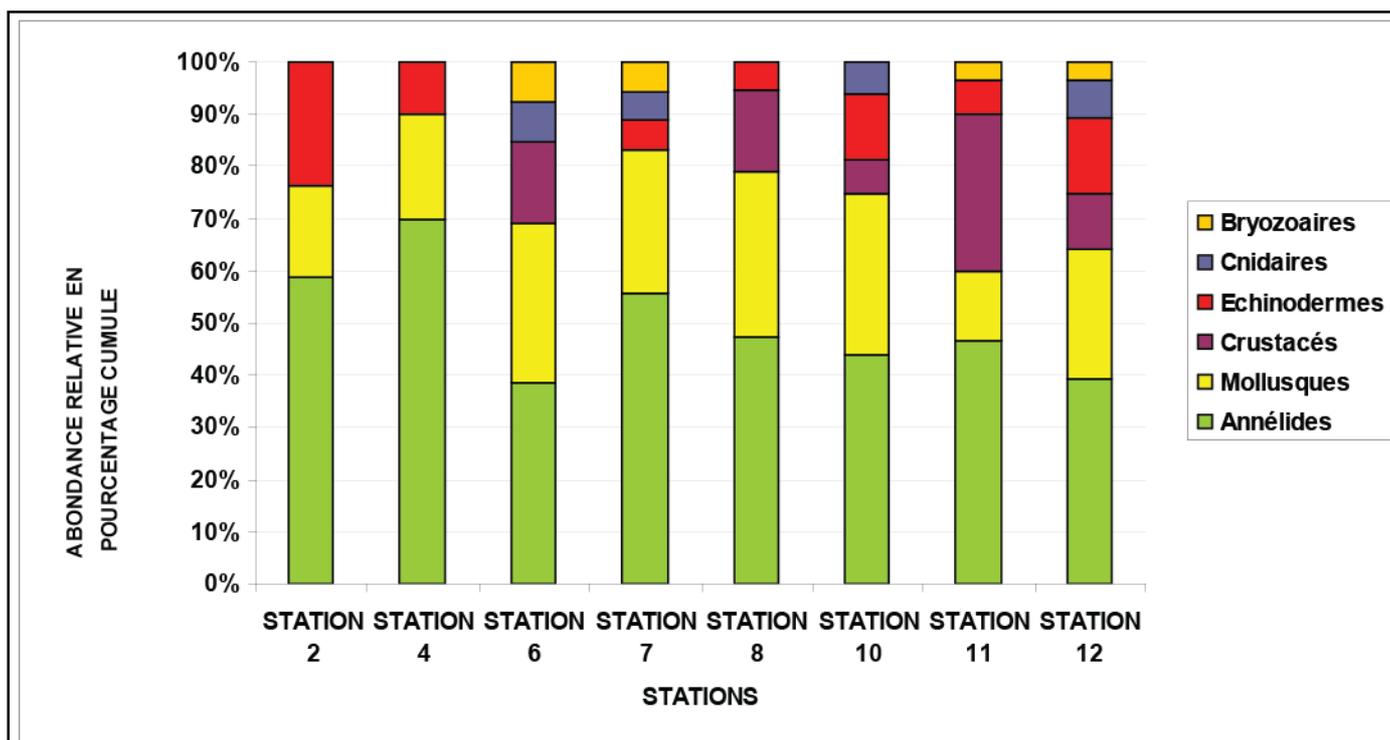


Figure 14: Abondance relative des différents embranchements par station. (PARLIER ENVIRONNEMENT SAS 2013).

La diversité taxonomique par station est cohérente avec la diversité globale pour la majorité des stations, avec une richesse plus importante en annélides puis en mollusques. La présence des bryozoaires et des cnidaires est faible et reste anecdotique (cf. figure 14).

Parmi les différentes stations, on pourra noter les éléments suivants :

- l'absence d'échinodermes dans la station 6
- Une proportion plus importante des crustacés dans la station 11

La répartition des différents groupes est homogène entre les stations, et la station témoin affiche une tendance similaire.

5.4 Indices d'évaluation du milieu

5.4.1 Indices pour l'ensemble du site

Tableau 12: Abondance relative des différents groupes écologiques de polluo-sensibilité et indices pour l'ensemble de la zone d'étude (PARLIER ENVIRONNEMENT SAS 2013).

ABONDANCE DES GROUPES ECOLOGIQUES		INDICES D'EVALUATION DU MILIEU		
Groupe écologique	abondance relative (%)		Coefficient	Etat du milieu
groupe I	60,95	AMBI	1,1299	normal
groupe II	5,07	Ecart type	0,25	
groupe III	22,39	I2EC	0	Normal
groupe IV	5,88			
groupe V	1,96			

Les différents taxons identifiés ont été classés en 5 groupes écologiques de polluo-sensibilité selon les listes pré-établies et les données des bases de données européennes de l'E.R.M.S (cf. tableau 11). Le calcul de l'abondance relative de ces différents groupes a permis de déterminer l'état du milieu sur l'ensemble de la zone d'étude sous filières mytilicoles.

L'indice d'évaluation de l'endofaune côtière I2EC affiche un coefficient égal à zéro, avec une dominance des espèces sensibles à l'hypertrophisation (GI), témoins d'un état normal du site. Le coefficient AMBI montre un résultat très légèrement supérieur à l'état normal (on considère un état normal pour un AMBI<1,2), mais l'écart type nous permet néanmoins, et considérant l'I2EC, de considérer ce résultat comme un état du site « normal » également (cf. tableau 10).

Tableau 13: Exemple d'espèces des groupes écologiques I et III de polluo-sensibilité (PARLIER ENVIRONNEMENT SAS 2013).

	
Groupe I : L'ophiure <i>Amphiura filiformis</i> (présente dans les stations 2, 4, 10 et 12), suspensivore, espèce sensible à l'hypertrophisation	Groupe III : L'holothurie <i>Holothuria forskali</i> (présente dans les stations 2, 4 et 12), dépositivore de surface, espèce tolérante à l'hypertrophisation

5.1.1 Indices par station

Tableau 14: Abondance relative des différents groupes écologiques de polluo-sensibilité et indices pour chaque station (PARLIER ENVIRONNEMENT SAS 2013).

ABONDANCE RELATIVE DES GROUPES ECOLOGIQUES								
	S2	S4	S6	S7	S8	S10	S11	S12
groupe I	37,5	79,2	59,46	40,74	87,60	64,81	18,68	63,33
groupe II	12,5	1,6	2,70	5,56	0,83	3,70	9,89	7,78
groupe III	37,5	12	18,92	35,19	5,79	20,37	49,45	20,00
groupe IV	10	3,2	0,00	14,81	3,31	7,41	10,99	2,22
groupe V	0	3,2	13,51	0,00	0,83	0,00	2,20	0,00
INDICES D'EVALUATION DU MILIEU								
I2EC coefficient	0	0	0	0	0	0	2	0
I2EC état	Normal/ enrichi	normal	normal	normal	normal	normal	enrichi	normal
AMBI coefficient	1,7625	0,72	1,42	1,81	0,38	1,00	2,26	0,82
<i>Ecart type</i>	0,17	0,33	0,24	0,18	0,38	0,27	0,18	0,26
AMBI état	Légère- ment pollué	normal	Légère- ment pollué	Légère- ment pollué	normal	normal	Légère- ment pollué	normal

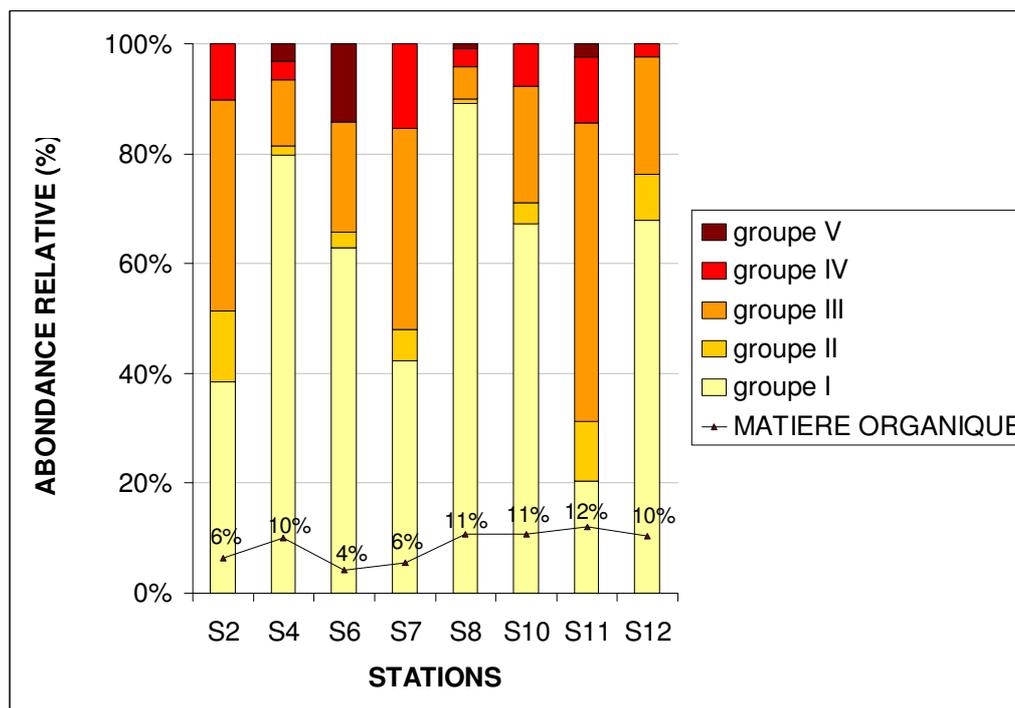


Figure 15: Abondance relative des différents groupes écologiques par station et taux de matière organique. (PARLIER ENVIRONNEMENT SAS 2013).

La même analyse réalisée par station montre quelques différences avec l'analyse globale. L'AMBI montre un léger enrichissement pour les stations 2, 4, 6 et 11. L'I2EC corrobore ce résultat uniquement pour la station 11 (cf. tableau 12). En analysant la proportion de chaque groupe (cf. figure 15), on remarque que les abondances relatives sont plutôt homogènes pour l'ensemble des stations sauf pour la station 11 qui présente effectivement un taux élevé d'espèces du groupe 3. Les groupes écologiques étant formés en fonction de leur sensibilité à une hypertrophisation, ces résultats sont comparés aux taux de matière organique de chaque station. Pour les stations 2,4 et 6, les coefficients plus élevés de l'AMBI sont en contradiction avec les taux de matière organique calculés. Par contre, la station 11 présente en effet le taux de matière organique le plus fort de l'ensemble des stations.

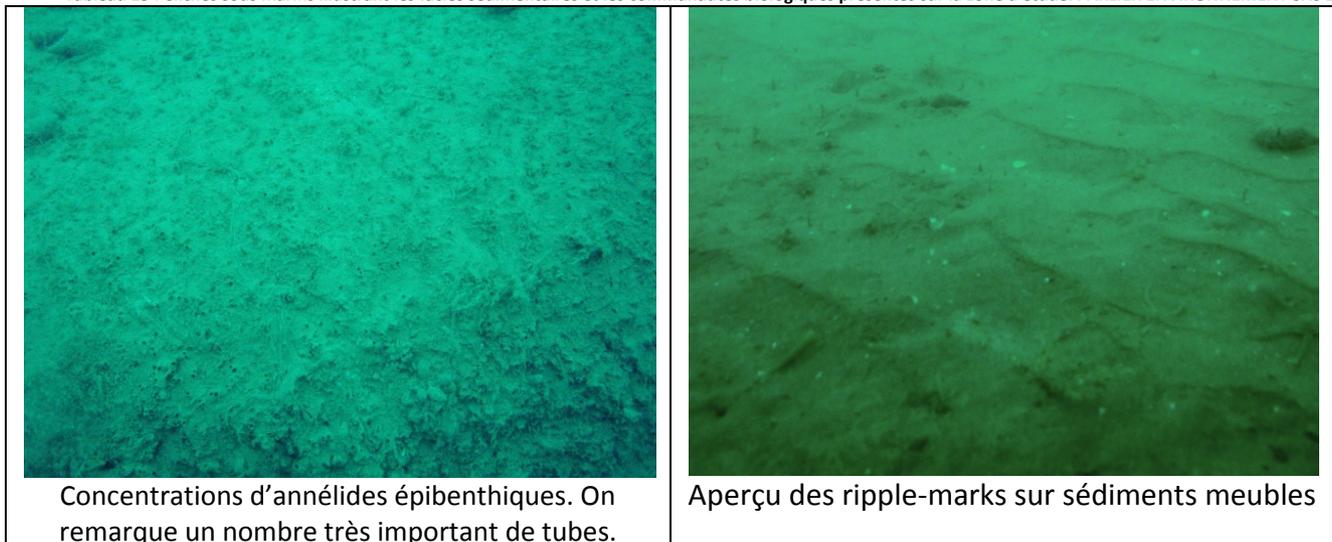
5.2 Investigations en plongée

A des fins de validations des ambiances sous marines, une partie du site a été investiguée en plongée sous marine. Ceci a notamment permis de corroborer les données obtenus par prélèvements à la benne Van Veen, mais également de mieux se rendre compte des structurations des communautés dans l'espace.

Les descriptions en plongée des faciès granulométriques ont permis d'identifier des ripple-marks de petites tailles et présentes perpendiculaires aux courants dominants. Par endroit, des structurations plus singulières ont été rencontrées avec notamment des peuplements très denses d'annélides filtreurs épibenthiques.

Comme indiqué dans les précédentes analyses, aucune quantité importante de coquilles de gastéropodes ou de bivalves n'a été observée sur la surface du sédiment.

Tableau 15 : Clichés sous marins illustrant les faciès sédimentaires et les communautés biologiques présentes sur la zone d'étude. PARLIER ENVIRONNEMENT SAS 2013.





Nassarius reticulatus : gastéropodes épibenthiques détritivores communs des zones côtières arénacées ou sablovaseuses.



Echinodermes détritivores (*Ophuira sp.*)

6. Conclusions

6.1. Le substratum

Le sédiment récolté est majoritairement constitué de particules fines ou pélites. La majeure partie étant inférieure à 40 µm, avec des pics de fréquence entre 80 et 40 µm à l'exception d'une zone au Nord-Est du site qui est caractérisé par un pic de fréquence de sables fins compris entre 200 et 125 µm. La zone peut être considérée comme une **vasière côtière**. On notera que les stations témoins en dehors du champ de filières sont similaires à celles situées dans le champ.

L'analyse de la concentration en matière organique a révélé des taux compris entre 2 et 12%. **L'analyse spatiale de des taux de matière organique n'a pas montré de gradient entre l'intérieur et l'extérieur du champ de filières.** Les stations qui semblent plus riches se situent sur un axe sud-nord, sur le coté ouest du champ. Les stations les moins riches sont également celles ayant une granulométrie plus importante.

Considérant la très forte proportion de particules fines du sédiment très riche en eau, il faut tout d'abord considérer que le taux, calculé par perte de masse au brûlage, pourrait être en partie biaisé par une évaporation d'eau non évacuée lors du séchage à l'étuve. Par ailleurs, considérant la localisation des stations plus riches, on pourrait émettre l'hypothèse que les taux de matière organique peuvent davantage provenir de l'influence de l'estuaire de la Charente. Une hypothèse à considérer d'autant plus que les conditions météorologiques de l'hiver et du printemps 2013, ont impliqué un fort lessivage des sols dans le département et ont pu enrichir la Charente et son estuaire.

Par ailleurs, on peut souligner que lors des prélèvements, **il n'a pas été observé de sédiments anoxiques** (qui auraient pu témoigner d'une dégradation du milieu due à l'enrichissement en matière organique). De plus, **très peu de débris coquillers de moules (*Mytilus edulis*)** ont été observés. Il est à noter également les très faibles coquilles de *Crepidula fornicata* présentes dans ces zones *a contrario* d'autres champs explorés et notamment la future zone d'implantation de filières en eau profonde de la Maleconche.

6.2. La macrofaune benthique

La détermination des organismes présents dans le sédiment a permis l'identification de **58 taxons** sur l'ensemble de la zone d'implantation, ce qui montre une diversité très moyenne. Les espèces identifiées sont des **espèces caractéristiques** des sédiments sablo-vaseux du milieu subtidal. La station témoin n'a pas montré de différences notables avec les autres stations sous filières.

L'analyse effectuée par station montre **une homogénéité globale du ratio des groupes taxonomiques mais une hétérogénéité locale des peuplements a été démontrée.** Ainsi, la zone d'étude présente un faciès d'une dizaine d'espèces communes à la grande majorité des stations, représentées par certains annélides (comme *Notomastus latericeus* ou *Euclymene lombricoides*) et mollusques (*Corbula gibba*, *Spisula subtruncata*). Les autres espèces présentent une abondance faible et une hétérogénéité spatiale.

6.3. L'évaluation de l'état de santé du milieu

L'identification des espèces et leur classification en groupes écologiques en fonction de leur sensibilité aux stress environnementaux a permis de déterminer des coefficients pour évaluer l'état de santé du milieu. **Les deux indices utilisés (I2EC et AMBI) montrent un état normal, non pollué de la zone d'étude située sous le champ de filières mytilicole.** L'analyse par station a néanmoins montré une modification de l'abondance relative des groupes écologiques pour la station 11, située au sud de la zone. Si cette station est donc considérée comme enrichie et donc légèrement polluée, l'implication du champ de filières sus-jacente est à exclure, puisqu'il s'agit d'une modification ponctuelle qui plus est en limite du champ et non pas une tendance sur l'ensemble de la zone du champ.

Ainsi, après 10 années d'exploitation des filières sur notre zone d'étude, l'écosystème sous-jacent et les communautés benthiques associées montrent un état « normal », et **aucun impact de l'activité mytilicole n'a été identifié.**

7. Références bibliographiques

AFNOR, 2005. Qualité de l'eau – lignes directrices pour l'échantillonnage quantitatif et le traitement d'échantillons de la macrofaune marine des fonds meubles. Norme Internationale ISO/FDIS 16665

ALZIEU, C., 2004. Bioévaluation de la qualité environnementale des sédiments portuaires et des zones d'immersion. IFREMER 12/2004

CREOCEAN, 2010. Etude biosédimentaire des filières du Pertuis Breton. Dossier 1-09169R. Document Interne.

FAUVEL, P., 1923. Faune de France 5 : Polychètes Errantes. *Fédération Française de Sciences naturelles.*

FAUVEL, P., 1923. Faune de France 16 : Polychètes Sédentaires. *Fédération Française de Sciences naturelles.*

GENTIL, F., 2007. Résultats de la surveillance du Benthos. Région Bretagne. Suivi stationnel des sables sublittoraux 2006. www.rebent.org

GRALL, J. & HILY, C., 2003. Échantillonnage quantitatif des biocénoses subtidales des fonds meubles. www.rebent.org

GRALL, J. & HILY, C., 2006. Suivi stationnel des biocénoses des sables fins et hétérogènes envasés intertidaux. www.rebent.org

GRALL, J. & COIC, N., 2006. Synthèse des méthodes d'évaluation de la qualité du benthos en milieu côtier. www.rebent.org

HAYWARD, P. J., RYLAND, J.S., 1995. Marine Fauna of the British Isles and North-West Europe. Concise ed, 816 p

PARLIER ENVIRONNEMENT, 2012. Implantation de filières conchyliques dans l'anse de la Maleconche – Pertuis d'Anthioche : Etat initial de la macrofaune benthique sous-jacente. Document interne.

POHLE, G. W. & THOMAS, M. L. H., 2003. Surveillance de la biodiversité marine : Protocole de surveillance du benthos marin : Macrofaune intertidale et infratidale.

SITES INTERNET :

WoRMS – World Register of Marine Species : www.marinesp.ecies.org

MarBEF Data System – European Register of Marine Species (ERMS) : www.marbef.org/data/erms.php

8. Annexes

ANNEXE 1

Fiche de mission des prélèvements effectués le 28 Août 2013

Tableau 16: Feuille de route éditée lors des prélèvements (PARLIER ENVIRONNEMENT 2013)

JOUR	HEURE	NOM STATION	PRELEVEMENT BENTHOS	COOR GPS LATITUDE	COOR GPS LONGITUDE	PROFOND EUR (M)	HEURE MAREE HAUTE	COEFFICI ENT	ETAT MER	METEO
28-août-13	10h13	1		46°4,857N	1°9,934O		HM 9h50	46	calme	sec, ensoleillé
28-août-13	10h18	2	OUI	46°4,541N	1°9,798O	10	HM 9h50	46	calme	sec, ensoleillé
28-août-13	10h30	3		46°4,236N	1°9,581O	10,5	HM 9h50	46	calme	sec, ensoleillé
28-août-13	10h37	4	OUI	46°4,554N	1°9,055O	12	HM 9h50	46	calme	sec, ensoleillé
28-août-13	10h49	5		46°4,173N	1°9,863O	10	HM 9h50	46	calme	sec, ensoleillé
28-août-13	11h08	6	OUI	46°3,819N	1°9,709O	9,5	HM 9h50	46	calme	sec, ensoleillé
28-août-13	11h20	7	OUI	46°3,850N	1°9,834O	10	HM 9h50	46	calme	sec, ensoleillé
28-août-13	11h29	8	OUI	46°3,878N	1°9,985O	10	HM 9h50	46	calme	sec, ensoleillé
28-août-13	11h37	9		46°3,629N	1°9,810O	10	HM 9h50	46	calme	sec, ensoleillé
28-août-13	11h42	10	OUI	46°3,629N	1°10,090O	10,5	HM 9h50	46	calme	sec, ensoleillé
28-août-13	11h50	11	OUI	46°3,372N	1°9,655O	9,5	HM 9h50	46	calme	sec, ensoleillé
28-août-13	12h07	12	OUI	46°3,397N	1°9,944O	9	HM 9h50	46	calme	sec, ensoleillé

ANNEXE 2

Tableau de contingence des taxons identifiés par station

Tableau 17: Tableau de contingence des taxons identifiés (PARLIER ENVIRONNEMENT 2013)

Groupes taxonomiques	Genre ou Espèce	STATION 2	STATION 4	STATION 6	STATION 7	STATION 8	STATION 10	STATION 11	STATION 12	Nombre d'individus toutes stations confondues	Fréquence d'apparition de l'espèce (%)	Nombre d'individus ramenés à 1m
Annelidae	<i>Ampharete grubei</i>					1			1	2	25	7
Annelidae	<i>Ampharete sp</i>	4	2		1		1			8	50	27
Annelidae	<i>Aphaetochoaete sp</i>	1								1	12,5	3
Annelidae	<i>Aphrodite sp</i>							1		1	12,5	3
Annelidae	<i>Arenicola sp</i>					1		3		4	25	13
Annelidae	<i>capitella capitata</i>							1		1	12,5	3
Annelidae	<i>Cirratulus cirratus</i>	1	2		5	1	4	4	2	19	87,5	63
Annelidae	<i>Cirriformia sp</i>				1		2			3	25	10
Annelidae	<i>Euclymene lombriloides</i>	1		1	4	4	7	8	2	27	87,5	90
Annelidae	<i>Glycera convoluta</i>	1								1	12,5	3
Annelidae	<i>Harmothoe sp</i>							1		1	12,5	3
Annelidae	<i>Heteromastus sp</i>	6	3	2	8		1	3	8	31	87,5	103
Annelidae	<i>Lanice conchilega</i>		1					2	3	6	37,5	20
Annelidae	<i>Lepidonotus squamata</i>					1	2		2	5	37,5	17
Annelidae	<i>Magelona mirabilis</i>	2		3	2	1		7		15	62,5	50
Annelidae	<i>Maldane sarci</i>	3	2		2	1		1		8	50	27
Annelidae	<i>Mellina palmata</i>		1		3					4	25	13
Annelidae	<i>Myrianida sp</i>		1							1	12,5	3
Annelidae	<i>Neanthes virens</i>								1	1	12,5	3
Annelidae	<i>Nephtys coeca</i>			1	1			3	2	7	50	23
Annelidae	<i>Nephtys hombergii</i>		1							1	12,5	3
Annelidae	<i>Nephtys sp</i>	1							1	2	25	7
Annelidae	<i>Notomastus latericeus</i>	4	5	4	4	2	2	25	4	50	100	167
Annelidae	<i>Ophelia sp</i>					2				2	12,5	7
Annelidae	<i>Perinereis cultrifera</i>		3							3	12,5	10
Annelidae	<i>Pherusa plumosa</i>						1	1		2	25	7
Annelidae	<i>Pista cristata</i>							1	2	3	25	10

