

## Création d'un accès fluvial direct à Port 2000



### Dossier de demande d'autorisation environnementale unique

Février 2022

## TABLE DES MATIÈRES

<b>1</b>	<b>Préambule</b> .....	<b>21</b>
<b>2</b>	<b>Quelques définitions utiles autour de la multimodalité</b> .....	<b>23</b>
<b>3</b>	<b>PRÉSENTATION DU PROJET</b> .....	<b>25</b>
3.1	Porteur du projet .....	25
3.1.1	Identité du demandeur .....	25
3.1.2	Attestation de propriétaire du terrain .....	25
3.1.3	Présentation de HAROPA PORT   Le Havre .....	26
3.1.3.1	Les trafics et leurs évolutions récentes .....	28
3.1.3.2	Le territoire maritime, terrestre et les bassins portuaires du Port du Havre .....	28
3.1.3.3	Les territoires dédiés aux activités économiques .....	29
3.1.3.4	Les espaces à vocation environnementale .....	30
3.1.3.5	Les dessertes modales du port du Havre .....	30
3.1.3.6	L'ambition de HAROPA PORT pour le report fluvial .....	31
3.2	Localisation du projet .....	33
3.3	Historique, justification du projet, solutions de substitutions raisonnables examinées et démonstration de la raison impérative d'intérêt public majeur .....	36
3.3.1	Historique du projet et concertation .....	36
3.3.1.1	Grandes étapes et historique du projet .....	36
3.3.1.2	La concertation préalable « Amélioration de l'accès fluvial à Port 2000 » .....	37
3.3.1.3	La post-concertation autour du projet « Chatière » et des « 5 chantiers fluviaux » .....	38
3.3.2	Le contexte et la problématique du système fluvial du port du havre .....	41
3.3.2.1	Inscription dans une politique publique de développement du transport fluvial .....	41
3.3.2.2	Le constat d'un système fluvial havrais et d'axe Seine incomplet et la leçon du système fluvial dans les autres ports du range Nord .....	42
3.3.2.3	Trafic fluvial potentiel .....	44
3.3.2.4	Fonctionnement actuel de la desserte fluviale et de la desserte routière - concurrence entre les deux modes .....	47
3.3.2.5	Quelles solutions possibles pour compléter ce système ? les familles de solutions possibles et la méthode de comparaison .....	54
3.3.3	Solutions d'infrastructures de substitutions raisonnables examinées dans le cadre d'études plus détaillées .....	57
3.3.3.1	L'amélioration des routes nord et sud existantes (famille 1) .....	57
3.3.3.2	L'extension du terminal multimodal TMM (famille 2) .....	60
3.3.3.3	Nouveau point de massification par navette routière (famille 2) .....	62
3.3.3.4	Nouveau point de massification par navette nautique (famille 2) .....	65
3.3.3.5	Nouveau point de massification en continuité avec les terminaux maritimes (famille 2) 67	
3.3.3.6	La chatière (famille 3) .....	70
3.3.3.7	Passage à travers la CIM (famille 3) .....	72

3.3.3.8	Écluse fluviale (famille 3).....	78
3.3.4	Tableau de synthèse de l'analyse multicritères précédente .....	82
3.3.5	Bilan attendu de la chatière .....	84
3.3.5.1	Bénéfices attendus .....	84
3.3.5.2	Questions relatives à des effets induits non attendus de la chatière .....	88
3.3.6	Démonstration de la raison impérative d'intérêt public majeur .....	91
3.3.6.1	L'existence d'une raison impérative d'intérêt public majeur.....	91
3.3.6.2	L'absence de solutions alternatives plus satisfaisantes .....	93
3.3.6.3	Le fait que la dérogation accordée ne nuirait pas au maintien des espèces protégées 93	
3.4	Description du projet.....	94
3.4.1	Conception de l'aménagement.....	94
3.4.1.1	Hypothèses de dimensionnement justifiant la conception de l'ouvrage.....	95
3.4.1.2	Le chenal à réaliser .....	98
3.4.1.3	La digue à réaliser .....	99
3.4.1.4	Les équipements sur la digue Chatière .....	109
3.4.2	Phase travaux.....	110
3.4.2.1	Les emprises nécessaires pour la phase travaux .....	110
3.4.2.2	Description des travaux .....	111
3.4.2.3	Bilan des volumes de matériaux et des émissions du projet pour la phase Travaux	140
3.4.2.4	Organisation de la sécurité maritime en phase travaux .....	145
3.4.3	Phase exploitation .....	145
3.4.3.1	Entretien et maintenance de l'aménagement.....	145
3.4.3.2	Fonctionnement de l'aménagement : Navigation et trafics dans l'aménagement en exploitation.....	147
3.4.3.3	Organisation de la sécurité maritime en phase travaux .....	148
3.4.4	Coûts .....	148
3.4.5	Planning.....	149
3.5	Réglementations concernées .....	150
3.5.1	Loi sur l'Eau .....	150
3.5.2	Étude d'impact.....	151
3.5.3	Évaluation des incidences Natura 2000 .....	152
3.5.4	Dérogation espèces protégées.....	152
3.5.5	Autres procédures réglementaires .....	154
<b>4</b>	<b>ÉTAT INITIAL DE L'ENVIRONNEMENT, ANALYSE DES IMPACTS ET MESURES PRÉVUES</b> <b>156</b>	
4.1	Objectifs, périmètres d'études et méthodes .....	156
4.1.1	Objectifs.....	156
4.1.2	Périmètres d'études.....	156
4.1.2.1	Zones d'étude du milieu physique.....	157

4.1.2.2	Zones d'étude de la biodiversité.....	159
4.1.2.3	Zones d'étude de l'environnement humain .....	160
4.1.3	Zones terrestres utilisées pour le chantier .....	161
4.1.3.1	Zone base vie - zone E.....	161
4.1.3.2	Zone d'accès et de stockage à proximité du chantier - Zone B .....	163
4.1.3.3	Zone de ressource pour le chantier – Zone D.....	165
4.1.4	Méthodes utilisées pour établir l'état initial de l'environnement et évaluer les incidences du projet	166
4.2	Milieu physique.....	169
4.2.1	Climatologie et émissions de GES .....	169
4.2.1.1	État actuel.....	169
4.2.1.2	Impacts du projet sur le climat et sur les émissions de GES en phase travaux et mesures envisagées.....	171
4.2.1.3	Impacts du projet sur le climat et sur les émissions de GES en phase exploitation et mesures envisagées.....	172
4.2.2	Qualité de l'air.....	173
4.2.2.1	État actuel.....	173
4.2.2.2	Impacts du projet sur la qualité de l'air en phase travaux et mesures envisagées....	175
4.2.2.3	Impacts du projet sur la qualité de l'air en phase exploitation et mesures envisagées	176
4.2.3	Émissions lumineuses .....	176
4.2.3.2	Impacts du projet sur les émissions lumineuses en phase travaux et exploitation et mesures envisagées.....	178
4.2.4	Fonctionnement hydro-morpho-sédimentaire .....	179
4.2.4.1	Le fonctionnement hydrodynamique de l'estuaire de la Seine.....	179
4.2.4.2	Dynamique sédimentaire de l'estuaire de la Seine .....	183
4.2.4.3	Les apports sédimentaires à l'estuaire .....	184
4.2.4.4	Les dragages/clapages en estuaire de Seine .....	185
4.2.4.5	La bathymétrie dans l'estuaire.....	186
4.2.4.6	Le site de la chatière.....	187
4.2.4.7	Le site d'immersion d'Octeville .....	189
4.2.4.8	Impacts du projet sur l'hydro-morpho-sédimentaire en phase travaux et mesures envisagées.....	193
4.2.4.9	Impacts du projet sur l'hydro-morpho-sédimentaire en phase exploitation et mesures envisagées.....	196
4.2.4.10	Impacts du projet sur la courantologie en phase travaux et mesures envisagées	205
4.2.4.11	Impacts du projet sur la courantologie en phase exploitation et mesures envisagées	206
4.2.5	Qualité des sédiments - Granulométrie et Géochimie.....	209
4.2.5.1	État actuel.....	209



4.2.5.2	Impacts du projet sur la géochimie et la qualité des sédiments en phase travaux et mesures envisagées.....	228
4.2.5.3	Impacts du projet sur la géochimie et la qualité des sédiments en phase exploitation et mesures envisagées.....	230
4.2.6	Qualité des eaux.....	231
4.2.6.1	Masses d'eaux et objectifs .....	231
4.2.6.2	Suivi de la qualité des eaux.....	233
4.2.6.3	Impacts du projet sur la qualité des eaux en phase travaux et mesures envisagées	243
4.2.6.4	Impacts du projet sur la qualité des eaux en phase exploitation et mesures envisagées	255
4.2.7	Risques naturels.....	257
4.2.7.1	État actuel.....	257
4.2.7.2	Impacts du projet sur les risques naturels en phase travaux, vulnérabilité du projet aux risques naturels et mesures envisagées .....	260
4.2.7.3	Impacts sur les risques naturels en phase exploitation, vulnérabilité du projet aux risques naturels et mesures envisagées .....	262
4.2.8	Synthèse des impacts potentiels et résiduels sur le milieu physique.....	263
4.3	Milieus naturels.....	266
4.3.1	Zones de protection.....	266
4.3.1.1	Etat actuel.....	266
4.3.1.2	Impacts du projet sur les zones de protection en phase travaux .....	273
4.3.1.3	Impacts du projet sur les zones de protection en phase exploitation.....	274
4.3.2	Diagnostic du patrimoine naturel et impacts prévisibles .....	275
4.3.2.1	Habitat et peuplements benthiques .....	276
4.3.2.2	Ichtyofaune .....	289
4.3.2.3	Mammifères .....	328
4.3.2.4	Avifaune.....	348
4.3.2.5	Les Amphibiens et les Reptiles .....	365
4.3.2.6	L'entomofaune.....	367
4.3.2.7	Habitats terrestres et flore .....	369
4.3.3	Synthèse des impacts bruts et impacts résiduels sur les milieux naturels.....	386
4.3.4	Incidences du projet sur les zones Natura 2000 .....	390
4.3.4.1	Présentation générale du contexte Natura 2000.....	390
4.3.4.2	Sites Natura 2000 de la zone d'étude .....	390
4.3.4.3	Habitats et espèces Natura 2000 présents ou potentiels dans les zones d'étude du projet	399
4.3.4.4	Étude des incidences.....	419
4.4	Milieu humain et cadre de vie.....	427
4.4.1	Population, habitats et patrimoine .....	427
4.4.1.1	Etat actuel.....	427

4.4.1.2	Impacts du projet sur la population en phase travaux et en phase exploitation, et mesures envisagées.....	428
4.4.2	Bruit et vibrations.....	428
4.4.2.1	Etat actuel.....	428
4.4.2.2	Impacts du projet sur le bruit et les vibrations en phase travaux et mesures envisagées	430
4.4.2.3	Impacts du projet sur le bruit et les vibrations en phase exploitation et mesures envisagées.....	431
4.4.3	Emploi et activités économiques.....	432
4.4.3.1	Etat actuel.....	432
4.4.3.2	Impacts du projet sur l'emploi et les activités économiques en phase travaux et en phase exploitation et mesures envisagées.....	436
4.4.4	Infrastructures et réseaux.....	438
4.4.4.1	Etat actuel.....	438
4.4.4.2	Impacts du projet sur les infrastructures et réseaux en phase travaux et exploitation et mesures envisagées.....	440
4.4.5	Gestion des déchets.....	440
4.4.5.1	Etat actuel.....	440
4.4.5.2	Impacts du projet sur la gestion des déchets en phase travaux, et mesures envisagées	441
4.4.5.3	Impacts du projet sur la gestion des déchets en phase exploitation et mesures envisagées.....	443
4.4.6	Sureté et sécurité des personnes.....	443
4.4.6.1	Etat actuel.....	443
4.4.6.2	Impacts du projet sur la sureté et sécurité des personnes en phase travaux et mesures envisagées.....	444
4.4.6.3	Impacts du projet sur la sureté et sécurité des personnes en phase exploitation et mesures envisagées.....	445
4.4.7	Risques technologiques.....	445
4.4.7.1	Etat actuel - Plan de Prévention des Risques Technologiques du Havre.....	445
4.4.7.2	Impacts du projet sur les risques technologiques en phase travaux et mesures envisagées.....	446
4.4.7.3	Impacts du projet sur les risques technologiques en phase exploitation et mesures envisagées.....	447
4.4.8	Engins de guerre.....	447
4.4.8.1	Etat actuel.....	447
4.4.8.2	Impacts du projet sur les engins de guerre en phase travaux et mesures envisagées	448
4.4.8.3	Impacts du projet sur les engins de guerre en phase exploitation et mesures envisagées	448
4.4.9	Santé.....	449
4.4.10	Synthèse des impacts bruts et impacts résiduels sur le milieu humain et cadre de vie	450

4.5	Évolution probable de l'environnement avec et sans la mise en œuvre du projet.....	452
4.5.1	Milieu Physique.....	452
4.5.1.1	Climatologie et émissions de GES .....	452
4.5.1.2	Qualité de l'air.....	452
4.5.1.3	Émissions lumineuses .....	452
4.5.1.4	Bruit et vibrations .....	453
4.5.1.5	Hydro-morpho-sédimentaire.....	453
4.5.1.6	Géochimie et qualité des sédiments.....	453
4.5.1.7	Qualité des eaux.....	453
4.5.1.8	Risques naturels.....	453
4.5.2	Milieus naturels.....	453
4.5.2.1	Zones de protection.....	453
4.5.2.2	Patrimoine naturel Inventorié.....	454
4.5.3	Milieu humain et cadre de vie.....	454
4.6	Incidences cumulées du projet avec d'autres projets.....	455
4.6.1	Choix des projets existants ou approuvés dans le voisinage du projet.....	455
4.6.2	Recensement des projets existants ou approuvés.....	456
4.6.3	Evaluation des incidences cumulées avec les projets retenus .....	458
4.6.3.1	Traitement d'effluents de lavage à Sandouville.....	458
4.6.3.2	Entrepôts logistiques à Gonfreville l'Orcher .....	458
4.6.3.3	Développement de l'éolien offshore sur le port du Havre et Construction d'une usine de fabrication d'éoliennes en mer au Havre .....	459
4.6.3.4	Entrepôt de stockage d'alcools de bouche et de denrées alimentaires .....	460
4.6.3.5	Aménagement du parc logistique du pont de Normandie n°3.....	461
4.6.3.6	Port 2000 phase 3 - Travaux et immersion des produits de dragage .....	461
4.6.3.7	Installations de collecte et de recyclage de déchets au Havre .....	463
4.6.3.8	Terre-plein portuaire sur l'ancien bassin aux pétroles de HAROPA PORT   Le Havre (anciennement Grand Port Maritime du Havre) .....	464
4.6.3.9	Granulats marins havrais.....	465
4.6.3.10	Opérations de dragage de HAROPA PORT   Rouen (anciennement Grand Port Maritime de Rouen) et immersion des sédiments sur les sites de Machu, zone intermédiaire et zone temporaire amont.....	466
4.6.3.11	Permis d'immersion et autorisation de dragage et de rejet pour les dragages d'entretien du Port du Havre.....	467
4.6.4	Zoom sur la compatibilité du projet avec les mesures environnementales des différentes phases de Port 2000 .....	469
4.6.4.1	Rappel du contexte.....	469
4.6.4.2	Implications du projet chatière vis-à-vis des mesures compensatoires « Port 2000 »	470
4.6.4.3	Implications du projet chatière vis-à-vis des mesures d'accompagnement « Port 2000 »	476

4.7	Analyse des coûts collectifs des pollutions et nuisances et des avantages induits pour la collectivité .....	480
<b>5</b>	<b>MESURES ÉVITER RÉDUIRE COMPENSER « ERC » .....</b>	<b>482</b>
5.1	Éviter.....	482
5.2	Réduire .....	485
5.3	Compenser .....	504
5.4	Accompagner.....	519
5.5	Mesures de suivis mis en œuvre.....	528
5.5.1	Suivi de la flore et suivi du chou marin .....	528
5.5.2	Suivi de l'avifaune.....	528
5.5.3	Suivi de l'estran .....	529
5.5.4	Suivis liés aux dragages et aux clapages de la zone d'immersion .....	529
5.5.5	Suivi des rejets (dont teneurs en MES) et de la turbidité .....	530
5.5.6	Suivis bathymétriques de la zone d'immersion .....	530
5.5.7	Suivi BACI du benthos sur le site du projet.....	532
5.5.8	Suivi BACI de l'ichtyofaune et des crustacés sur le site du projet .....	533
5.6	Mise en place d'un comité de suivi.....	535
5.7	Evaluation financière des mesures ERC.....	535
<b>6</b>	<b>COMPATIBILITÉ DU PROJET AVEC LES PLANS, SCHÉMAS ET PROGRAMMES .....</b>	<b>537</b>
6.1	Schéma régional d'aménagement, de développement durable et d'égalité des territoires (SRADDET) de la région Normandie .....	537
6.2	Document stratégique de la façade Manche Est-Mer du Nord et Plan d'action pour le milieu marin Pour la Manche .....	539
6.2.1	Document Stratégique de façade.....	539
6.2.2	Plan d'actions pour le milieu marin.....	555
6.3	Plans en matière de gestion des eaux .....	557
6.3.1	Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux.....	557
6.3.2	Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux.....	560
6.4	Plans relatifs aux risques naturels et technologiques .....	562
6.4.1	Plan de Gestion des Risques d'Inondation du bassin Seine Normandie .....	562
6.4.2	Plan de Prévention des Risques littoraux.....	562
6.4.3	Plan relatif aux risques technologiques.....	564
6.5	Documents de planification en matière de préservation et d'amélioration de la qualité de l'air 567	
6.5.1	Plan Climat Air Énergie Territorial (PCAET).....	567
6.5.2	Plan de Protection de l'Atmosphère (PPA) .....	567
6.6	Documents de planification en matière d'aménagement du territoire et d'urbanisme .....	568
6.6.1	Directive Territoriale d'Aménagement .....	568
6.6.2	Schéma de Cohérence Territoriale.....	572
6.6.3	Plan Local d'Urbanisme.....	573

<b>7</b>	<b>CONDITIONS DE REMISE EN ÉTAT DU SITE APRÈS EXPLOITATION .....</b>	<b>574</b>
<b>8</b>	<b>MOYENS D'INTERVENTION EN CAS D'INCIDENT OU D'ACCIDENT .....</b>	<b>576</b>
<b>9</b>	<b>DESCRIPTION DES MÉTHODES UTILISÉES .....</b>	<b>578</b>
9.1	Préambule .....	578
9.2	Méthodes utilisées .....	578
9.2.1	Description de l'environnement .....	578
9.2.2	Analyse des impacts directs et indirects sur l'environnement.....	579
<b>10</b>	<b>AUTEURS DE L'ÉTUDE D'IMPACT .....</b>	<b>580</b>
<b>11</b>	<b>ANNEXES .....</b>	<b>581</b>

## Liste des figures

Figure 1 : Solutions actuelles d'accès fluvial à Port 2000 .....	21
Figure 2 : Principe de l'accès fluvial direct à Port 2000 au travers de l'aménagement dit de la Chatière	22
Figure 3 : Représentation des types d'unités fluviales .....	24
Figure 4 : Emprise de l'aménagement Chatière (contours bleus) dont la surface (hachures vertes) comprise dans les limites de la circonscription portuaire et hors des limites administratives.....	25
Figure 5 : Limites de circonscription portuaire d'HAROPA PORT   Le Havre où sont exercées les missions confiées au titre du Code des Transports (L5312-2).....	27
Figure 6 : Évolution des parts modales entre 2008 et 2020 pour le trafic fluvial conteneurs d'HAROPA PORT – Le Havre .....	32
Figure 7 : Surfaces du futur aménagement Chatière (HAROPA PORT   Le Havre, 2021).....	34
Figure 8 : Localisation du projet d'aménagement et des zones concernées en phase travaux (HAROPA PORT   Le Havre, 2021).....	35
Figure 9 : Répartition modale du trafic hinterland du port du Havre en nombre de conteneurs EVP entre 2010 et 2020.....	42
Figure 10 : Desserte fluviale actuelle des terminaux conteneurs du Port du Havre .....	43
Figure 11 : Services ferroviaires depuis/à destination du Havre (2016) .....	45
Figure 12 : Graphique représentant le potentiel fluvial du trafic conteneurs (à travers le volume captable par le fluvial) depuis et vers le bassin parisien (2016) .....	46
Figure 13 : Ruptures de charges dans le cas d'un accès direct par les routes Nord et Sud pour les bateaux habilités.....	49
Figure 14 : Ruptures de charges dans le cas d'un accès par le terminal multimodal.....	50
Figure 15 : Cartographie des flux conteneurs sur la Seine (CTS, 2016) .....	51
Figure 16 : Capacité et taux d'utilisation des ports parisiens dans la situation de départ .....	51
Figure 17 : connexions autoroutières du port du Havre .....	52
Figure 18 : Comparaison et répartition des coûts pour l'acheminement d'un conteneur entre Le Havre et le bassin parisien.....	53
Figure 19 : Démarche de l'analyse comparée des solutions possible pour améliorer l'accès fluvial à Port 2000.....	56
Figure 20 : Routes fluviales Nord (bleu) et Sud (rouge) existantes pour l'accès aux terminaux de Port 2000.....	58
Figure 21 : Extension du terminal multimodal .....	61
Figure 22 : Massification par voie routière (poids lourds) sur les quais Asie/Osaka.....	63
Figure 23 : Massification par voie routière (poids lourds) sur le quai Bougainville .....	63
Figure 24 : Solution de la Chatière par la création d'une nouvelle voie fluviale.....	70
Figure 25 : Option de traversée de la CIM – côté ouest de la digue nord de Port 2000.....	73
Figure 26 : Option de traversée de la CIM – côté est de la digue nord de Port 2000.....	74

Figure 27 : Niveau de soutenabilité du projet selon le coût d'investissement (à péage et subvention égale) .....	77
Figure 28 : Emprise de l'option d'écluse fluviale (représentée par des fossés).....	79
Figure 29 : Évolution attendue du trafic hinterland conteneur du port du Havre avec une mise en service de la Chatière au 1 <sup>er</sup> janvier 2024 et un péage de 7,5 € / EVP .....	84
Figure 30 : Bilan cumulé des émissions CO <sub>2</sub> du projet Chatière sur la période 2021-2056 (45 ans).....	86
Figure 31 : Services ferroviaires depuis/à destination du Havre (2016) .....	89
Figure 32 : Prévision d'évolution du trafic du terminal multimodal calculé à partir des prévisions de trafics de la Chatière .....	90
Figure 33 : Photomontage de la Chatière reliant le bassin de Port 2000 au port historique .....	94
Figure 34 : Dénominations utilisées pour l'aménagement et les zones et ouvrages adjacents.....	95
Figure 35 : Caractéristiques du bateau projet - Convoi poussé .....	96
Figure 36 : Cotes de dimensionnement du chenal nécessaires aux bateaux projet et niveaux d'entretien .....	96
Figure 37 : Implantation du chenal (bleu cyan) .....	99
Figure 38: Coupe du chenal de navigation de la Chatière, largeur de 100 m (à gauche, la nouvelle digue, à droite la digue sud du port historique) .....	99
Figure 39 : Coupe type de la digue Chatière et de ses couches (côté chenal Port 2000 à gauche, côté chenal Chatière à droite) .....	100
Figure 40 : Profils altimétriques en section courante avant, pendant et après travaux (voir <b>ANNEXE AE</b> pour une meilleure lisibilité).....	101
Figure 41 : Situation de la coupe transversale (voir ANNEXE AE pour une meilleure lisibilité) .....	102
Figure 42 : Coupe transversale avant-projet (voir ANNEXE AE pour une meilleure lisibilité) .....	103
Figure 43 : Coupe transversale après projet (voir ANNEXE AE pour une meilleure lisibilité) .....	105
Figure 44 : Situation de la coupe longitudinale de la digue (voir ANNEXE AE pour une meilleure lisibilité) .....	106
Figure 45 : Coupe longitudinale avant-projet (voir ANNEXE AE pour une meilleure lisibilité).....	107
Figure 46 : Coupe longitudinale après projet .....	108
Figure 47 : Description des équipements de la digue Chatière (côté chenal Port 2000 à gauche, côté chenal Chatière à droite) .....	109
Figure 48 : Position de l'ouvrage de type rampe/appontement permettant l'accès ultérieur à la digue.	110
Figure 49 : Emprises portuaires nécessaires pendant la phase travaux .....	111
Figure 50 : Vues de la base-vie sur la zone "E" prévue pour le chantier .....	112
Figure 51 : Principe de la détection pyrotechnique maritime .....	112
Figure 52 : Identification de la cible par plongeurs.....	113
Figure 53 : Emprises des matériaux silteux à purger sous la future digue .....	114
Figure 54 : Soubassement à réaliser par dragages .....	115

Figure 55 : Situation de la zone de clapage d’Octeville et de ses zones d’influence.....	117
Figure 56 : Trajet emprunté par les dragues pour acheminer les matériaux non immergeables dans l’Ancien Bassin aux Pétroles .....	119
Figure 57 : Illustration d’un refoulement hydraulique par conduites .....	120
Figure 58 : Mouvement de terres "nautique" - dragages .....	121
Figure 59 : Principe de valorisation de matériaux dragués .....	122
Figure 60 : Coupe longitudinale du chenal de la chatière .....	123
Figure 61 : Coupe des terrains au droit de la adigue de la chatière .....	125
Figure 62 : Ouvrages provisoires en phase travaux .....	127
Figure 63 : photos de la zone le long de la CIM qui sera aménagée en piste d'accès pendant la durée des travaux.....	128
Figure 64 : Coupe de la digue provisoire .....	128
Figure 65 : Coupe type de la digue Chatière et de ses couches (côté chenal Port 2000 à gauche, côté chenal Chatière à droite) .....	130
Figure 66 : Mise en place des couches d’enrochements (gauche) et d’acropodes (droite) .....	131
Figure 67 : Coupe type de la digue Sud du port ancien à démanteler.....	131
Figure 68 : Coup type de la digue Nord de Port 2000 à démanteler (zone courante).....	133
Figure 69 : Réalisation du raccordement nord par mise en place des couches successives.....	135
Figure 70 : Types d'unités fluviales pouvant utiliser la Chatière .....	147
<i>Figure 71 : Planning prévisionnel des travaux de la Chatière.....</i>	<i>149</i>
Figure 72 : Zones d’études du milieu physique.....	157
Figure 73 : Zones d’études du milieu physique (zoom).....	158
Figure 74 : Zones d’études de la biodiversité.....	159
Figure 75 : Zones d’études de la biodiversité (zoom) .....	159
Figure 76 : Zones d’études de l’environnement humain .....	160
Figure 77 : Zones d’études de l’environnement humain (zoom).....	160
Figure 78 : Plan de la base vie du chantier pour Port 2000 Phase 3 précédant la Chatière .....	162
Figure 79 : Vues de la base-vie sur la zone "E" prévue pour le chantier.....	163
Figure 80 : Zone d'accès et de stockage à l'entrée de la zone chantier : zone B (dans le prolongement des dessertes de Port 2000 phase 3) .....	163
Figure 81 : Travaux en cours en Mai 2021 sur la « zone B » (photo : SBF – EUCLYD) .....	164
Figure 82 : Travaux en cours en Octobre 2021 sur la « zone B » (photo : SBF – EUCLYD) .....	164
Figure 83 : Travaux en cours en Novembre 2021 sur la « zone B » (photo : SBF – EUCLYD) .....	165
Figure 84 : Travaux en cours en Décembre 2021 sur la « zone D » (photo HAROPA PORT) .....	165
Figure 85 : Travaux en cours en Décembre 2021 sur la « zone D » (photo HAROPA PORT) .....	166



Figure 86 : Répartition par source des émissions de GES en France entre 1990 et 2018 (source : MTES, 2021).....	171
Figure 87 : Cartographie de la pollution lumineuse et situation du projet : rectangle noir (F. Tapissier, 2011).....	178
Figure 88 : Statistiques journalières sur les débits de la Seine à Poses entre 1941 et 2013 avec superposition des hydrogrammes de l'année humide 2001 et de l'année sèche 1990 (Lemoine, 2021). .....	180
Figure 89. Marnage en Manche en vive-eau moyenne (Shom, 2000).....	180
Figure 90 : Illustration de la propagation d'une houle d'ouest à l'embouchure, Représentation de la hauteur significative des vagues le 1er mars 2008 (simulation WaveWatch3, projet Seine-Aval MODEL) (Lemoine, 2021).....	181
Figure 91 : Répartition des vitesses de courants au niveau de l'embouchure pour différents moments de la marée en conditions moyennes (débit : 397m <sup>3</sup> .s <sup>-1</sup> , coeff. de marée 83) vitesses moyennées sur la hauteur d'eau – Modélisation MARS 3D (Lemoine et al., 2015).....	182
Figure 92 : Cycle des matières en suspension en estuaire (d'après Maggi 2005 in Verney, 2006).....	183
Figure 93. Mise à jour des faciès sédimentaires à l'embouchure de la Seine (Source : Lesourd 2009).....	184
Figure 94 : Localisation des sites de dragages et clapages de l'estuaire de la Seine (GIPSA, 2020) .	186
Figure 96 : Evolution de la bathymétrie dans l'estuaire de la Seine (Artelia, 2020).....	187
Figure 96 : Carte bathymétrique en m CMH de la zone d'étude travaux (ARTELIA, 2020) .....	188
Figure 97 : Courantologie actuelle de la zone du projet (basse mer + 2 heures – coefficient de 86)....	189
Figure 98 : Localisation du site d'immersion d'Octeville (HAROPA PORT   Le Havre, 2020) .....	190
Figure 99 : Illustration en 3D de la bathymétrie de la zone d'immersion d'Octeville (HAROPA PORT   Le Havre, 2020).....	190
Figure 100 : Bathymétrie du 31/08/2020 de la zone d'immersion d'Octeville (HAROPA PORT   Le Havre, 2020).....	191
Figure 101 : Rappel du plan du chenal à réaliser au niveau (-5,00) CMH (HAROPA PORT – Le Havre, 2020).....	193
Figure 102 : Différence des évolutions sur 7 ans entre la situation projet Chatière et la situation tendancielle (à l'échelle de l'Estuaire) .....	198
Figure 103 : Différence des évolutions sur 7 ans entre la situation projet Chatière et la situation tendancielle (zoom zone Chatière).....	198
Figure 104 : Différence des évolutions sur 7 ans entre la situation projet Chatière et la situation tendancielle : Observations faites au niveau de la plage écologique .....	200
Figure 105 : Position des points de sondes en pied de plage pour extraction des courants.....	200
Figure 106 : Vitesses au point 1 (coeff. 101).....	201
Figure 107 : Vitesses au point 2 (coeff. 101).....	201
Figure 108 : Vitesses au point 3 (coeff. 101).....	202
Figure 109 : Vitesses au point 4 (coeff. 101).....	202

Figure 110 : Renforcement du sud de la plage écologique réalisé dans le cadre de Port 2000 Phase 3 .....	203
Figure 111 : Incidence de la chaudière sur les vitesses des courants de flot (coefficient de marée 101) (Artelia, 2020).....	207
Figure 112 : Incidence de la chaudière sur les vitesses des courants de jusant (coefficient de marée 101) (Artelia, 2020).....	207
Figure 113. Parts relatives des différents apports en PCB à l'estuaire de la Seine (Source : DREAL Haute Normandie).....	209
Figure 114. Teneur en la somme des 7 PCB* dans les sédiments de surface de la baie de Seine. (GIPSA, 2010).....	210
Figure 116 : Plan d'implantation des carottages – Vue en plan.....	212
Figure 117 : Plan d'implantation des carottages – Vue en plan.....	213
Figure 118 : Plan d'implantation des carottages – Vue en coupe.....	214
Figure 118 : Granulométrie et faciès sédimentaires .....	215
Figure 119 : Concentration en PCB052 .....	216
Figure 121 : Localisation des sédiments non immergeables (Figure du haut : en couche supérieure ; Figure du bas : en couche inférieure).....	218
Figure 121 : Évolution du pourcentage de particules < 63µm sur le site de dépôt et ses zones d'influence sur la période 2004-2018.....	220
Figure 122 : Évolution des teneurs en fines (< 63 µm) sur le site de dépôt et ses zones d'influence sur la période 2004-2018. ....	221
Figure 123 : Évolution du mercure entre 2009 et 2018 sur le site d'Octeville et ses zones d'influence	224
Figure 124 : Évolution du plomb entre 2009 et 2018 sur le site d'Octeville et ses zones d'influence ...	224
Figure 125 : Évolution du TBT entre 2009 et 2018 sur le site d'Octeville et ses zones d'influence .....	225
Figure 126 : Évolution de la somme des 16 HAP entre 2009 et 2018 sur le site d'Octeville et ses zones d'influence.....	226
Figure 127 : Contamination des sédiments de l'estuaire de la Seine en HAP (Source : GIPSA, 2008)	227
Figure 128. Localisation des stations de mesure pour la qualité des eaux superficielles .....	233
Figure 129 : Bouteille de prélèvement d'eau « Niskin » .....	235
Figure 130 : Mesure des paramètres in-situ à l'aide d'une sonde multiparamètres .....	235
Figure 131 : Plan d'implantation des 7 points de prélèvement d'eau sur le site d'immersion d'Octeville .....	236
Figure 132 : Valeurs moyennes de températures (mesures sondes in-situ) et salinités (mesures labo) relevées depuis 2002 sur le site d'Octeville et ses zones d'influences.....	238
Figure 133 : Valeurs moyennes de chlorophylle a en surface et en profondeur relevées depuis 2005 sur le site d'Octeville et ses zones d'influences. ....	239
Figure 134 : Localisation de la masse d'eau HC16 de la DCE (source : IFREMER).....	240

Figure 135 : Résultats des analyses en laboratoire suite aux prélèvements d'eau réalisés en mai 2018 sur le site d'Octeville.....	242
Figure 136 : Scénarios 1 et 2 : Évolution temporelle des rejets de fines, de la distance parcourue et de la houle au point de rejet (hiver).....	246
Figure 137 : Hauteur des dépôts en fin de simulation Scénario « débit faible, houle estivale ».....	248
Figure 138 : Percentile 81 pour des conditions de débit faible, à gauche : houle estivale, à droite : houle hivernale .....	249
Figure 139 : MES moyenne au point chantier (Pt4). Conditions de débit faible, à gauche : houle estivale, à droite : houle hivernale .....	249
Figure 140 : Plages du Havre, de Sainte Adresse et de Saint Jouin de Bruneval.....	254
Figure 141 : Schéma explicatif des scénarios de submersion marine du PPRL (Source : DDTM 76, 2019) .....	259
Figure 142 : Représentation du niveau d'aléa inondation sur le secteur du projet dans le scenario 2 (Source : ANTEA-Group, 2019).....	259
Figure 143 : Carte de présentation des différents périmètres d'inventaire ou de protection. ....	266
Figure 144: Localisation du périmètre Natura 2000 (HAROPA PORT   Le Havre, 2020).....	267
Figure 146 : Vue aérienne de la plage écologique (2010, HAROPA PORT - Le Havre).....	270
Figure 146 : Évolution de la plage écologique entre 2011 (à gauche) et 2020 (à droite). ....	271
Figure 147 : Schéma synthétique de principe du fonctionnement hydrosédimentaire dans l'avant-port de Port 2000 .....	272
Figure 148 : Renforcement du sud de la plage écologique réalisé dans le cadre de Port 2000 Phase 3 .....	272
Figure 150 : Vue aérienne de la plage hydraulique (2010, HAROPA PORT - Le Havre).....	273
Figure 151 : Carte des habitats benthiques en baie de Seine et situation du projet (bleu cyan) (Baffreau et al., 2017).....	276
Figure 151. Localisation des stations (Source : CSLN, 2016) .....	278
Figure 152 : Photographies des espèces observées (Source : Aphotomarine).....	279
Figure 153 : Répartition des sédiments selon les faciès sédimentaires et les taux de silts et argiles observés en 2018 (Source : IDRA 2018). ....	280
Figure 154 : Surfaces d'habitats benthiques impactées par les travaux.....	283
Figure 155 : Proposition de plan d'échantillonnage des habitats et des peuplements benthiques au sein et aux abords de la chatière pour le suivi BACI .....	285
Figure 156 : Positionnement des traines définies et des traits réalisés en estuaire de Seine à l'occasion de la campagne NOURDEM 2017 ; stratification retenue pour produire des indices d'abondance en juvéniles de bar sur l'ensemble du domaine échantillonné (Drogou M. et al., 2018).....	291
Figure 157 : Répartition des bars dans l'estuaire de la Seine (Nourdem Seine 2018) par classe d'âge (G0 nés dans l'année 2018 ; G1 nés en 2017 ; G2 en 2016 ; G3 en 2015. Le groupe G5+ regroupe les âges >= 5ans) (Drogou M. et al., 2018) .....	292

Figure 158 : Distribution des soles communes par classe de taille dans l'estuaire de la Seine. Nourdem Seine 2018. ....	292
Figure 159 : Distribution des sprats par classe de taille dans l'estuaire de la Seine. Nourdem Seine 2018 (Drogou M. et al., 2018).....	293
Figure 160 : Localisation de la zone d'étude relative aux campagnes halieutiques réalisées en estuaire de seine, et présentation des 5 secteurs de prélèvement (CSLN, 2019). ....	294
Figure 161 : Cartographie par campagnes des CPUE de bar D. labrax (ind.ha-1) réalisées en 2019 dans l'estuaire de la Seine. ....	296
Figure 162 : Cartographie par campagnes des CPUE de l'éperlan (ind.ha-1) réalisées en 2019 dans l'estuaire de la Seine ....	297
Figure 163 : Cartographie par campagnes des CPUE du merlan (ind.ha-1) réalisées en 2019 dans l'estuaire de la Seine ....	297
Figure 164 : Cartographie par campagnes des CPUE de la sole (ind.ha-1) réalisées en 2020 dans l'estuaire de la Seine ....	298
Figure 166 : Cartes de la répartition spatiale (HeatMaps) en 2019 de la sole capturée au CP2m dans l'estuaire de la Seine (CSLN, 2019) ....	298
Figure 167 : Cartes de la répartition spatiale (HeatMaps) en 2019 du bar capturé au CP2m dans l'estuaire de la Seine (CSLN, 2019).....	298
Figure 168 : Cartes de la répartition spatiale (HeatMaps) en 2019 de l'anguille capturée au CP2m dans l'estuaire de la Seine (CSLN, 2019).....	299
Figure 169 : Cartes de la répartition spatiale (HeatMaps) en 2019 de la plie capturée au CP2m dans l'estuaire de la Seine (CSLN, 2019).....	299
Figure 169 : Localisation des stations de chalutage (exemple pour l'année 2010) (Morin et al., 2015). ....	300
Figure 171 : Densité de Limande (groupe d'âge G0) en 2010.....	301
Figure 171 : Densité du Hareng (groupe d'âge G1) en 2010.....	301
Figure 173 : Densité de Sole commune (groupe d'âge G0) en 2010 ....	301
Figure 174 : Densité d'Anguille d'Europe (groupe d'âge G0) en 2010 ....	301
Figure 174. Zones de prélèvements identiques pour l'inventaire ichtyologique. ....	302
Figure 176 : Habitat préférentiel des nourriceries côtières du Flet (Carpentier et al., 2009), .....	308
Figure 177 : Habitat préférentiel d'oeufs du Flet en janvier (Carpentier et al., 2009), .....	308
Figure 178 : Habitat préférentiel des nourriceries côtières de Sole commune(Carpentier et al., 2009), .....	309
Figure 179 : Habitat préférentiel d'oeufs de Sole commune en janvier (Carpentier et al., 2009),(IBTS, 2007).....	309
Figure 180 : Abondance moyenne en juillet de Limande de moins de 1 an (BTS, 1989 -2006) (Carpentier et al., 2009).....	309
Figure 181 : Abondance moyenne en octobre de Plie de moins de 1 an (BTS, 1989 -2006) (Carpentier et al., 2009).....	309

Figure 181 : Distribution des habitats de nurricerie de la sole ( <i>Solea solea</i> ) avec une probabilité > 0,75 résultant de la modélisation Maxent (PROPOSE, 2019). .....	310
Figure 182 : Distribution de la probabilité des habitats de nurricerie de la sole ( <i>Solea solea</i> ) résultant de la modélisation Maxent (PROPOSE, 2019). .....	311
Figure 184 : Indicateur vitesse fond - calcul référence sans l'aménagement (Percentile 90 de la vitesse de fond en coefficient 86 compris entre 0,5 et 0,8m/s) : les vitesses du fond dans l'emprise du projet ne sont pas comprises entre 0,5 et 0,8m/s. ....	312
Figure 185 : Indicateur bathymétrique - calcul référence (sans l'aménagement) : la bathymétrie de l'emprise du projet est comprise en grande partie entre -5 m et +1 m CMH. ....	312
Figure 185 : Indicateur nature des fonds (tx. de vase sup. à 30%) en référence : Le projet est intégré à une zone de sédiments fins (mélanges avec une teneur en vase élevée). ....	312
Figure 186 : Superposition des preferendums écologiques pour les nurriceries de sole. ....	313
Figure 187 : Distribution des habitats de nurricerie pour le bar ( <i>Dicentrarchus labrax</i> ) résultant de la modélisation MaxEnt (PROPOSE, 2019). ....	314
Figure 188 : Distribution des probabilités d'habitats de nurricerie pour le bar ( <i>Dicentrarchus labrax</i> ) résultant de la modélisation MaxEnt (PROPOSE, 2019). ....	315
Figure 190 : Indicateur vitesse moyenne - calcul référence sans l'aménagement (Percentile 90 de la vitesse moyenne dans la colonne d'eau, en coefficient 86 compris entre 0,5 et 0,8m/s) : les vitesses moyennes dans l'emprise du projet ne sont pas comprise entre 0,5 et 0,8m/s .....	315
Figure 190 : Superposition des preferendums écologiques pour les nurriceries de bar. ....	316
Figure 192 : Présentation du site d'étude et localisation théorique des traits de chalut pour le suivi de la ressource halieutique à proximité du site de dépôt des sédiments de dragages du port du Havre .....	318
Figure 192 : Abondance de la sole en 2019 (CSLN, 2019) .....	318
Figure 193 : Différentiel entre la situation référentiel et la situation projet à l'année +7 des cotes bathymétriques (ARTELIA, 2020) .....	324
Figure 195 : Indicateur de vitesse au fond avec l'aménagement du projet (percentile 90 de la vitesse du fond comprise entre 0.5 et 0.8 m/s pour une marée 85). (ARTELIA, 2020). ....	324
Figure 196 : Indicateur vitesse moyenne avec l'aménagement du projet (percentile 90 de la vitesse moyenne comprise entre 0.5 et 0.8 m/s) (ARTELIA, 2020). ....	324
Figure 197 : Ratio de vase dans les 5 premiers centimètres à l'année + 7 avec l'aménagement (ARTELIA, 2020). ....	325
Figure 198 : Ratio de vase dans les 5 premiers centimètres à l'année + 7 sans l'aménagement (ARTELIA, 2020). ....	325
Figure 198 : Mammifères marins (Source : HAROPA PORT   Le Havre, 2020). ....	329
Figure 199 : Distribution des échouages du Marsouin commun entre 2000 et 2021 (Pelagis, 2021). ..	331
Figure 200 : Cartes de densités locales de Marsouin commun en été (a) et en hiver (b) (Pettex, et al., 2014) .....	332
Figure 201 : Cartes de densités locales des petits delphinidés en été (a) et en hiver (b) (Pettex, et al., 2014) .....	332

Figure 202 : Cartes de densités locales du Grand dauphin en été (a) et en hiver (b) (Pettex, et al., 2014)	332
Figure 203 : Carte de distribution de l'habitat préférentiel de chasse des phoques gris obtenue par modélisation.	333
Figure 204 : Répartition des observations de cétacés dans l'estuaire de la Seine (Maison de l'estuaire, 2021).	334
Figure 205 : Nombre maximum de phoques veaux-marins et de phoques gris recensés par site en 2019 (Poncet et al. en cours de publication)	335
Figure 206 : Principaux repositoires dans l'estuaire de la Seine (MDE, 2019).	336
Figure 207 : Localisation des caméras d'observation.	336
Figure 208 : Phoque veau marin en nage le 26 janvier 2020.	337
Figure 209 : Carte synthétique des radiales acoustiques théoriques (Nereis, 2021)	338
Figure 210 : Modèle de bruit ambiant sur l'aire d'étude ; Scénario Printemps - Trafic MOYEN (niveau de bruit exprimé en dB re 1µPa – bande passante 50Hz-100KHz) ( Nereis Environnement, 2021).	339
Figure 211 : Localisation des secteurs d'étude - Mise à jour des inventaires Faune-Flore-Habitats sur 9 secteurs « SDPN » du HAROPA PORT, ALISE, janvier 2019.	341
Figure 212 : Indice kilométrique d'abondance du fulmar boréal (GONm, 2010).	349
Figure 213 : Carte de densités locales du fulmar boréal en hiver (gauche) et en été (droite) en nb d'observations / km <sup>2</sup> (Pettex, et al., 2014).	350
Figure 214 : Carte de densités locales du fou de Bassan en hiver (gauche) et en été (droite) en nb d'observations / km <sup>2</sup> (Pettex, et al., 2014).	350
Figure 215 : Fréquentation d'observation des espèces sur l'îlot entre avril 2015 et mars 2016.	351
Figure 216 : Evolution des effectifs d'oiseaux dans la zone reposoir (MDE, 2020).	351
Figure 217 : Localisation de l'avifaune d'intérêt communautaire	360
Figure 218 : Habitats recensés sur le site d'étude (Alise, 2021).	371
Figure 219 : Cartographie des habitats au niveau de la plage hydraulique.	374
Figure 220 : Cartographie des habitats au niveau de la plage hydraulique.	374
Figure 221 : Localisation de la flore patrimoniale sur la plage écologique	375
Figure 222 : Localisation de la flore patrimoniale sur la plage hydraulique	376
Figure 225 : Chou marin observé sur la plage hydraulique	376
Figure 224 : Evolution du nombre de pieds de Chou marin sur la plage écologique depuis 2013.	377
Figure 225 : Evolution du nombre de pieds de Chou marin sur la plage hydraulique depuis 2013.	377
Figure 226 : Carte de répartition du Chou marin (CBNBL, 2020)	378
Figure 227 Vue vers le Nord de la zone de stockage (2021)	381
Figure 228 : Localisation des choux marins (HAROPA PORT   Le Havre,2020)	383
Figure 229 : Localisation du périmètre Natura 2000 (HAROPA PORT   Le Havre, 2020).	420

Figure 230 : Carte de bruit de la ville du Havre.....	429
Figure 231 : Principales réglementations de pêche professionnelle en Baie de Seine .....	435
Figure 232 : Principales réglementations de pêche professionnelle en Estuaire de Seine (à noter que la zone Chatière est hors des zones de nourricerie de sole définies par l'arrêté du 27/05/2016).....	436
Figure 235 : Services ferroviaires depuis/à destination du Havre (Source : HAROPA).....	439
Figure 234 : application de la réglementation sûreté sur la zone Port 2000 (HAROPA PORT   Le Havre, 2020).....	443
Figure 235 : Emprise et localisation de l'espace préservé.....	470
Figure 236 : Le reposoir sur dune (2005).....	472
Figure 237 : La plage à vocation écologique avec en 1er plan la plage à vocation hydraulique.....	474
Figure 238 : Evolution de la plage écologique entre 2011 (à gauche) et 2020 (à droite).....	474
Figure 239 : Vue du chenal environnemental peu après sa construction (2005).....	477
Figure 240 : Vue de l'îlot reposoir dans la zone sud.....	478
Figure 241 : Secteur concerné par la mesure.....	501
Figure 242 : Exemple de plateforme (GON, 2018) .....	502
Figure 243 : Présentation des pieds de Chou marin identifiés en 2021 sur la plage hydraulique (ALISE, 2021).....	504
Figure 244 : Plage hydraulique après réalisation des travaux. Les Choux marins seront réimplantés sur les niveaux topographiques les plus hauts de la plage (autour de 9 m CMH).....	505
Figure 245 : Plage hydraulique avant et après travaux.....	507
Figure 246 : Localisation des filandres ou criques .....	510
Figure 247 : Surface des filandres en arrière des zones d'effacement de la digue.....	511
Figure 248 : Localisation des prairies subhalophiles .....	511
Figure 249 : Liste des espèces capturées, évolution des fréquences d'occurrences et richesses spécifiques annuelles entre 2003 et 2020 dans le système de filandres de la Vasière artificielle en estuaire de Seine.....	513
Figure 250 : Profil en travers type digue Nord à l'Est de la Crique à Tignol .....	514
Figure 251 : Aménagements de la Fosse Nord en accompagnement de Port 2000 .....	520
Figure 252 : Localisation de la Grande Crique.....	526
Figure 253 : Illustration d'une sonde de mesures multiparamètre équipé d'un capteur de turbidité .....	530
Figure 254 : Illustration d'une vedette hydrographique .....	531
Figure 255 : Illustration de la base d'un sondeur multifaisceaux (de type Reson 7101) sur la coque de la vedette hydrographique « Hyphos » .....	531
Figure 256 : Illustration d'une vue 3D du site d'immersion d'Octeville.....	531
Figure 257 : Plan d'échantillonnage des peuplements et des habitats benthique de la zone de la chatière et ses abords.....	532

Figure 258 : Plan d'échantillonnage pour le suivi des poissons et crustacés dans la zone de la chatière et ses abords via les stations A, B et C, CSLN .....	534
Figure 259 : Représentation du niveau d'aléa inondation sur le secteur du projet dans le scenario 2 (Source : ANTEA-Group, 2019).....	563
Figure 260 : Carte des aléas surpression (F : Faible, M : Moyen, TF : Très Fort) (HAROPA PORT   Le Havre, 2020).....	565
Figure 261 : Carte des aléas thermiques (F : Faible, M : Moyen, TF : Très Fort) (HAROPA PORT   Le Havre, 2020).....	566
Figure 262 : Zonage réglementaire du PPRT du Havre (HAROPA PORT   Le Havre, 2020) .....	566
Figure 264 : Directive territoriale d'aménagement : les orientations générales. ....	570
Figure 265 : Directive territoriale d'aménagement : les orientations d'aménagement et de protection de l'estuaire de la Seine. ....	571



## Liste des annexes

La liste des annexes est proposée à la fin du document.

Les annexes sont regroupées dans un dossier spécifique joint au présent dossier.

# 1 PRÉAMBULE

Port 2000 (voir Figure 1 ci-dessous) a été inauguré en 2006 et est aujourd'hui l'interface maritime majeure de HAROPA PORT | Le Havre pour les flux conteneurisés. À travers cette infrastructure, HAROPA PORT | Le Havre se positionne comme le premier port à conteneurs pour le commerce extérieur de la France avec un trafic annuel fin 2021 de 3,07 millions d'Équivalents Vingt Pieds (EVP, unité de mesure correspondant à un conteneur standard, vingt pieds équivalant à 6 mètres). Néanmoins, les terminaux maritimes de Port 2000 ont été réalisés sans accès direct pour les unités fluviales. Dès lors, acheminer un conteneur depuis Port 2000 jusqu'au bassin parisien (ou inversement) par la voie fluviale nécessite, soit des unités fluviales en capacité de franchir la mer (cela concerne moins de dix bateaux sur l'ensemble de la flotte fluviale d'une centaine d'unités au total) par les routes nord et sud (représentées respectivement en bleu et rouge sur la figure ci-dessous), soit d'acheminer les conteneurs via le terminal multimodal qui consolide les flux des différents terminaux grâce à un système de navettes ferroviaires (en vert sur la figure ci-dessous).

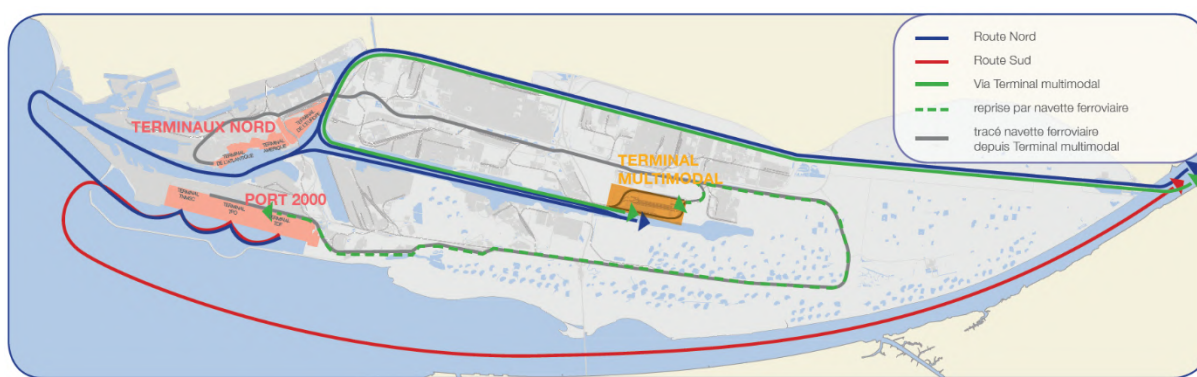


Figure 1 : Solutions actuelles d'accès fluvial à Port 2000

Malgré les nouvelles solutions de service qu'offre le terminal multimodal, et qui ont fermement consolidé son offre et sa clientèle au cours des dernières années, le transport fluvial ne représente que près de 10% du trafic hinterland du port du Havre en 2020 tandis que le trafic routier représente plus de 85% des acheminements et ce, de façon stable depuis plus de dix ans.

À l'échelle de l'axe Seine, la création d'un accès fluvial direct à Port 2000 représente un enjeu national, visant à développer le report modal via un mode de transport plus respectueux de l'environnement, notamment pour l'approvisionnement de la région parisienne, et d'améliorer l'offre de transport fluvial conteneurisé. Pour atteindre cet objectif de report modal inscrit comme une priorité dans le projet stratégique de HAROPA PORT comme dans la Stratégie Nationale Portuaire (SNP)<sup>1</sup>, il est indispensable d'être en mesure de développer la compétitivité du transport fluvial et de fiabiliser les liens entre les terminaux maritimes de Port 2000 et la région Ile-de-France.

L'accessibilité fluviale à Port 2000 étant identifiée comme un sujet majeur de la problématique du report modal fluvial de conteneurs, l'établissement public HAROPA PORT est ainsi engagé au titre de ses missions

<sup>1</sup> La Stratégie Nationale Portuaire validée le 22 janvier 2021 fixe notamment pour ambition « l'augmentation de 30 % de la part des modes de transport massifiés à l'horizon 2030 ». Elle fixe par ailleurs comme objectif stratégique n°7 de « Développer l'hinterland des ports par la massification des flux pour capter de nouveaux marchés et réduire l'impact environnemental des chaînes logistiques ».

et au titre des politiques publiques de l'État en faveur de la multimodalité, à rechercher, étudier et mettre en œuvre des solutions permettant d'augmenter le report fluvial de son trafic hinterland en améliorant l'accès fluvial à Port 2000.

La présente demande d'autorisation environnementale du projet de création d'un accès fluvial direct à Port 2000, dit "La Chatière", est l'aboutissement du travail mené depuis près de dix ans par HAROPA PORT pour identifier, étudier et sélectionner les solutions qui permettront de répondre à cette problématique.

Dans une première partie, le présent document détaillera le contexte et la problématique du report fluvial du trafic hinterland, et analysera ses freins. Dans une démarche d'évitement, il s'attachera à rendre compte de l'ensemble des solutions possibles et alternatives qui ont été étudiées sur les plans technique, socio-économique et environnemental et pourquoi l'option de la Chatière a été retenue au terme de ce travail d'analyse et d'une étape importante de concertation publique en 2017. Cette première partie décrira notamment en détail les travaux et le fonctionnement en phase exploitation de l'aménagement de la Chatière (voir Figure ci-dessous) qui consiste en la création d'une nouvelle voie fluviale navigable de 1 800 m entre le bassin de Port 2000 et le port historique, assortie d'une digue de protection. Au regard du projet, cette partie conclura sur les réglementations s'appliquant dans le cadre de la demande d'autorisation environnementale unique.



Figure 2 : Principe de l'accès fluvial direct à Port 2000 au travers de l'aménagement dit de la Chatière

Dans une deuxième partie, l'état initial de la zone dans laquelle s'inscrira le projet sera précisément décrit. Pour chaque thématique touchant au milieu physique, naturel, humain, les enjeux de la zone seront ainsi dressés afin d'analyser au regard de ces derniers les incidences du projet de la Chatière sur son environnement et ainsi de déterminer les impacts du projet. Thématique par thématique, des mesures permettant d'éviter, réduire et compenser ces impacts seront indiquées (séquence ERC).

Ces mesures seront détaillées plus précisément dans une troisième partie du dossier ainsi qu'un ensemble de mesures de suivi.

À l'issue de ce travail, une quatrième partie présentera la compatibilité du projet ainsi conçu avec les plans, schémas et programmes s'appliquant. Les conditions de remise en état du site seront décrites dans une cinquième partie.

Enfin, les sixième et septième parties présentent respectivement les méthodes utilisées pour l'étude d'impact et les auteurs de cette dernière.

Un important volume d'annexes permet de se référer à plus de détails et en particulier aux différentes études réalisées ayant permis d'alimenter la présente étude d'impact.

## 2 QUELQUES DÉFINITIONS UTILES AUTOUR DE LA MULTIMODALITÉ

La chaîne logistique

L'**hinterland**, ou arrière-pays, est une zone continentale située en arrière d'une côte ou d'un fleuve, par opposition au littoral.

**Chaîne logistique** : flux de transport des produits depuis l'achat des matières premières jusqu'à la livraison des produits finis au consommateur.

**Équivalent vingt pieds (EVP)** : Unité de mesure correspondant à un conteneur de volume standard ; vingt pieds correspondent à six mètres.

La **multimodalité** désigne l'utilisation combinée de plusieurs modes de transport au cours d'un même trajet.

**Massification** : fait de rassembler autour d'une même unité de transport des marchandises destinées à être livrées à des endroits différents.

La **manutention** désigne l'ensemble des opérations de chargement et de déchargement des navires marchands dans les ports de commerce.

La **rupture de charge** désigne l'étape lors de laquelle une marchandise transportée sur un moyen de transport donné est déchargée pour être rechargée sur un nouveau moyen de transport. Elle génère un coût et un délai de manutention mais offre une possibilité de stockage sur le lieu de la rupture de charge qui peut, pour certains cas, être recherchée. Les manutentionnaires offrent des jours de stockage gratuits (free storage) qui peuvent être cumulés sur les différentes étapes du parcours du conteneur. La performance de la chaîne de transport doit être évaluée dans sa globalité.

Le **transit-time** représente les délais de transport en ajoutant les attentes au départ et à l'arrivée pour le chargement et déchargement, formalités douanières... liés au transport.

Les acteurs de la chaîne logistique

**Chargeur** : destinataire final de la marchandise transportée, il supporte le coût global de la marchandise et de son transport. Il peut selon les cas, imposer ou non un port de passage et/ou un mode massifié pour le transport terrestre. Il recherche l'optimum entre la solution la moins chère, la plus fiable et selon la nature du produit, la plus rapide. Il peut contracter avec un logisticien sur un trajet complet ou partiel.

**Logisticien** : le logisticien a en charge l'organisation globale ou partielle de la chaîne de transport et selon les cas le stockage et/ou traitement de la marchandise. Il est, selon les cas, contracté par le chargeur pour organiser le trajet complet ou partiel. Il contracte généralement avec l'armateur.

L'**armateur** est la personne qui s'occupe du transport de la marchandise en équipant ou en exploitant un navire ou une unité fluviale.

Les **transporteurs terrestres (route, fer ou fleuve)** sont généralement contractés par le logisticien pour assurer le transport entre le terminal maritime et un lieu de dépôt qui peut être la destination finale ou un lieu de dépôt et/ou de traitement (palettisation par exemple).

**Opérateur de transport combiné** : l'opérateur de transport combiné est en charge du cheminement de la marchandise d'un point A à un point B, ce cheminement utilisant la combinaison de plusieurs modes de

transport. Les opérateurs de transport combiné peuvent proposer des solutions globales allant jusqu'à la gestion administrative de la marchandise.

#### Les unités fluviales

Les **automoteurs** (1) possèdent leur propre système de propulsion contrairement aux **barges fluviales** (également appelées **convois poussés**) (2) qui ne sont pas motorisées et qui sont donc constituées en convoi avec le pousseur (bateau effectuant la propulsion (poussage) mais dépourvu de cale). Les **navires fluvio-maritimes** (3) sont eux des unités dont le tirant d'eau et le tirant d'air leur permettent de circuler en mer tout comme de remonter le long des fleuves et canaux.

Sur les bassins à grand gabarit tel que celui de la Seine, le gabarit fluvial maximal autorisé est pour les convois poussés : 180 m de long et 11,40 m de large soit une capacité de 352 EVP (2 barges de 176 EVP) et pour les automoteurs et fluviaux maritimes : 135 m de long et 14,50 m de large soit par exemple une capacité de 312 EVP pour l'Europort.

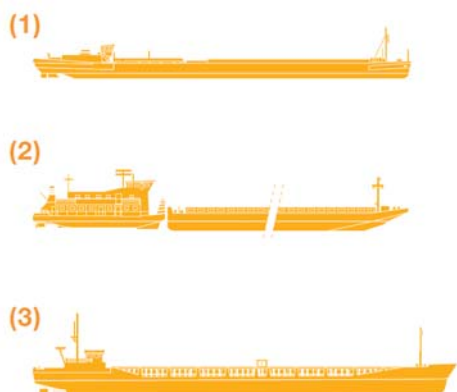


Figure 3 : Représentation des types d'unités fluviales

# 3 PRÉSENTATION DU PROJET

## 3.1 PORTEUR DU PROJET

### 3.1.1 IDENTITÉ DU DEMANDEUR

Raison sociale :	HAROPA PORT   Le Havre	
	Terre-Plein de la Barre	
Coordonnées :	CS 81413	
	76067 LE HAVRE Cedex	
Téléphone :	02.32.74.74.00	
Forme juridique :	Établissement public de l'État	
N° de SIRET :	775 700 198 000 10	
Code APE :	632 C	
Représentant :	M. Florian WEYER – Directeur général Délégué	
Mail :	<a href="mailto:environnement@haropaport.com">environnement@haropaport.com</a>	

### 3.1.2 ATTESTATION DE PROPRIÉTAIRE DU TERRAIN

Le projet est situé sur le domaine public maritime, intégré dans les limites de la circonscription portuaire de HAROPA PORT | Le Havre. Comme illustré sur la Figure 4 ci-dessous, si tout le projet est compris dans la circonscription portuaire, une partie du projet se situe dans les limites administratives et l'autre partie hors de ces dernières :



Figure 4 : Emprise de l'aménagement Chatière (contours bleus) dont la surface (hachures vertes) comprise dans les

Pour la partie intégrée aux limites administratives de la Direction Territoriale du port du Havre, elle fait partie intégrante des surfaces de terrains, plans d'eau et ouvrages remis en pleine propriété à HAROPA PORT | Le Havre en vertu de l'article 15 de la loi n°2008-660 du 4 juillet 2008 publiée au journal officiel du 5 juillet 2008. Le plan en Annexe A du présent dossier présente les limites administratives du Port du Havre et tient ainsi lieu d'attestation que HAROPA PORT | Le Havre est propriétaire du terrain et dispose, d'un point de vue domanial, du droit d'y réaliser le projet.

Pour la partie hors des limites administratives du port, l'article L.5312-2 du code des transports, dans son 5°, prévoit la possibilité de réaliser des aménagements "dans les limites de sa circonscription". Les services de l'État ont été consultés en 2021 sur ce point et ont confirmé la compétence du port pour ce qui concerne les aménagements sur le Domaine Public Maritime Naturel dans les circonscriptions du port, notamment selon les articles L.5312-2 et L. R5312-5 du code des transports. Le plan en Figure 5 du présent dossier présente les limites de la circonscription portuaire du Port du Havre et tient ainsi lieu d'attestation que HAROPA PORT | Le Havre dispose, du point de vue domanial, du droit d'y réaliser son projet.

### 3.1.3 PRÉSENTATION DE HAROPA PORT | LE HAVRE

Situé à l'embouchure de la Seine, le territoire portuaire du Havre représente 10 100 hectares sur la partie nord de la plaine alluviale, 800 hectares à Antifer et au total près de 77 000 hectares en incluant la partie maritime. Il s'agit de l'aire d'intervention dans laquelle le Grand Port Fluvio-Maritime de l'Axe Seine (HAROPA PORT | Le Havre) a vocation à exercer ses missions à la fois régaliennes et de développement économique telles que fixées par le Code des Transports (L5312-2) :

- la réalisation, l'exploitation et l'entretien des accès maritimes ;
- la police, la sûreté et la sécurité, (...) et les missions concourant au bon fonctionnement général du port ;
- la gestion et la valorisation du domaine dont il est propriétaire ou qui lui est affecté ;
- la gestion et la préservation du domaine public naturel et des espaces naturels dont il est propriétaire ou qui lui sont affectés ; il consulte le conseil scientifique d'estuaire, lorsqu'il existe, sur ses programmes d'aménagement affectant les espaces naturels ;
- la construction et l'entretien de l'infrastructure portuaire, notamment des bassins et terre-pleins, ainsi que des voies et terminaux de desserte terrestre, notamment ferroviaire et fluviale ;
- la promotion de l'offre de dessertes ferroviaires et fluviales en coopération avec les opérateurs concernés.

A noter que la réalisation de la Chatière par la création d'une nouvelle voie fluviale s'inscrit notamment au titre de ces deux missions.

- l'aménagement et la gestion des zones industrielles ou logistiques liées à l'activité portuaire ;
- les actions concourant à la promotion générale du port.

En matière de trafic portuaire, HAROPA PORT | Le Havre est le 1<sup>er</sup> port français pour le commerce extérieur. Sa zone industrielle, desservie par 150 km de routes et 170 km de voies ferrées, accueille un complexe industrialo-portuaire de 1 150 établissements pour plus de 32 000 emplois directs, dont 16 500 liés au secteur maritime.

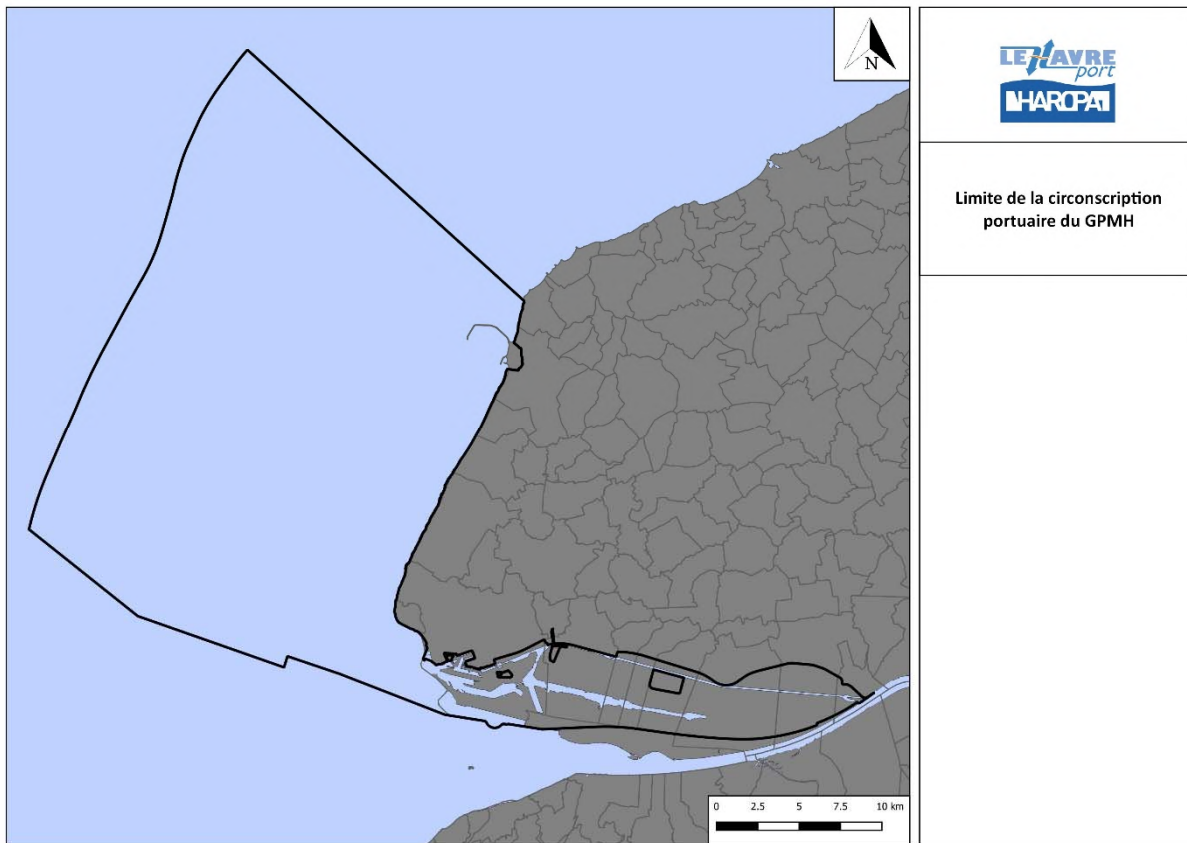


Figure 5 : Limites de circonscription portuaire d'HAROPA PORT | Le Havre où sont exercées les missions confiées au titre du Code des Transports (L5312-2)

HAROPA PORT | Le Havre est alors à la fois :

- Un port généraliste, plus de 52,57 millions de tonnes de marchandises y ont transité en 2020,
- Le premier port à conteneurs de France avec près de 2,34 millions d'EVP (Équivalent Vingt Pieds) en 2020, soit environ 60 % du trafic conteneurisé des Grands Ports Maritimes hexagonaux,
- Un port pétrolier avec 40 % des importations de pétrole brut,
- Un port de référence pour le trafic roulier,
- Un site d'accueil reconnu pour les paquebots et croisières.

D'un point de vue nautique, le port du Havre offre des conditions remarquables : accessibilité 24h/24, 7 jours/7 pour les plus grands navires en service. Environ 6 000 navires y font escale chaque année. Sa position géographique est un atout. En Europe, il est le premier grand port du Nord touché à l'import et le dernier grand port d'escale à l'export.

Au regard des différentes collectivités locales, le port du Havre s'étend sur :

- Deux Établissements Publics de Coopération Intercommunale (EPCI) : Le Havre Seine Métropole, Caux Seine Agglo ;
- 10 communes faisant parti de ces EPCI (Le Havre, Harfleur, Gonfreville-L'Orcher, Rogerville, Oudalle, Sandouville, Saint-Vigor-d'Ymonville, La Cerlangue, Tancarville, St Jouin Bruneval).



### 3.1.3.1 Les trafics et leurs évolutions récentes

Le tableau ci-dessous donne l'évolution des trafics maritimes entre 2009 et 2020 pour le port du Havre. L'année 2019 est également donnée comme référence récente, l'année 2020 ayant été marquée par un contexte particulier lié à la crise sanitaire de la COVID. Avec 52,6 millions de tonnes de trafic maritime (chiffres à fin décembre 2020), 2020 a en effet été marquée par une baisse de 20 %, principalement lié aux impacts de la crise sanitaire.

Tableau 1 : Évolution des trafics maritimes du port du Havre entre 2009 et 2021 (Source : HAROPA PORT du Havre, 2021)

	2009	2019	2020	2021 (projeté) <sup>2</sup>
Conteneurs	2,24 MEVP	2,76 MEVP (27,3 Mt)	2,34 MEVP (22,3 Mt)	3 MEVP (29,6 Mt)
Vracs liquides	45,6 Mt	36,13 Mt	27,78 Mt	29,5 Mt
Vracs solides	3,9 Mt	1,22 Mt	1,78 Mt	2,2 Mt
Passagers paquebots	87 233	354 326 pax	4 772 pax	30 000 pax
<b>TRAFIC TOTAL MARITIME</b>		66,5 Mt	52,6 Mt	61,8 Mt

De manière générale, il faut noter que :

- Le trafic de conteneurs est en croissance depuis plusieurs années (hors année 2020 exceptionnelle) avec une augmentation très sensible de la taille des navires (63 navires de plus de 10 000 EVP en 2009, 301 en 2013, 382 en 2017) et que les projections sont favorables au développement des flux ;
- Les trafics énergétiques (vracs liquides) sont conjoncturellement en baisse (avec comme fait marquant l'arrêt de la raffinerie de Grandpuits en 2021 et sa reconversion) mais reposent sur deux socles de trafic solides adossés sur l'activité des raffineries de Gonfreville l'Orcher et Port-Jérôme ;
- Le trafic de vracs solides est en baisse depuis 2009 (notamment avec l'arrêt définitif de la centrale à charbon en 2021. La forte activité des chantiers de BTP depuis 2020 en Ile-de-France et au Havre conduit néanmoins à une hausse de certains trafics de vracs solides : granulats, etc.) ;
- Le trafic Passagers est surtout marqué par le très fort développement de la croisière maritime et fluviale, même si l'activité Croisière a fortement été marquée par la crise sanitaire liée au COVID en 2020 puis 2021.

### Activité fluviale d'HAROPA PORT – Le Havre (également développée au 3.3.2.4)

Le tableau suivant donne quant à lui l'activité fluviale et en particulier conteneurs du port du Havre en 2019 et 2020 :

Tableau 2 : Trafics fluviaux du port du Havre en 2019 et 2020 (Source : HAROPA PORT du Havre, 2021)

	2019	2020	2021 (projeté) <sup>3</sup>
Activité fluviale tous trafics	3,39 Mt	2,7 Mt	3 Mt
Activité fluviale conteneurs	207 000 EVP	180 761 EVP	180 000 EVP

### 3.1.3.2 Le territoire maritime, terrestre et les bassins portuaires du Port du Havre

<sup>2</sup> Projections à fin 2021 selon situation connue à fin novembre 2021

<sup>3</sup> Ibid.

### 3.1.3.2.1 Territoire maritime

Le territoire maritime de la circonscription du port du Havre (voir Figure 5) s'étend au large jusqu'à la limite des eaux territoriales située à 12 milles de la côte. Il est limité au nord au droit du cap d'Antifer et au sud par le territoire maritime du port de Rouen. Pour les fonctions portuaires, cet espace est principalement occupé par :

- Les chenaux de navigation,
- Les zones d'attente des navires,
- La zone de dépôt des produits de dragage situé au large d'Octeville.

### 3.1.3.2.2 Territoire terrestre

Les différents types d'occupation du territoire terrestre :

Sur l'espace géré par la Direction Territoriale du Havre, on distingue quatre principaux types d'occupation du sol :

- Les bassins intérieurs et canaux (2 270 ha),
- Les espaces occupés par des activités économiques (4 105 ha),
- Les espaces dédiés à l'environnement (2 263 ha),
- Les espaces non urbanisés dont une partie support d'activités agricoles (1 985 ha).

Les espaces non urbanisés ne constituent toutefois pas tous des espaces disponibles dans la mesure où ils ne sont pas tous sous maîtrise foncière d'HAROPA PORT | Le Havre et/ou adaptés à l'implantation d'activité du fait de leurs caractéristiques physiques.

### 3.1.3.2.3 Bassins portuaires

Les bassins intérieurs occupent une surface de l'ordre de 2 270 hectares et sont de trois types :

- Les bassins urbains/historiques qui accueillent aujourd'hui des activités urbaines car ils ne sont plus adaptés aux besoins d'un port de commerce moderne,
- Les bassins à flots situés derrière les écluses et à un niveau constant,
- Les bassins de marée, accessibles directement par les navires sans passages d'écluse. C'est par exemple le cas du bassin Hubert Raoul-Duval à Port 2000 qui permet d'accueillir les plus grands navires porte-conteneurs actuels.

Le port d'Antifer constitue un terminal spécialisé pour les importations de pétrole brut. Il a été mis en service en 1976 pour accueillir des supertankers et reçoit environ 20 % du pétrole brut français. Il est relié par un pipeline à la zone de stockage de la Compagnie Industrielle Maritime (CIM) située sur le port du Havre.

### 3.1.3.3 Les territoires dédiés aux activités économiques

Les activités économiques de la Zone Industriale-Portuaire (ZIP) se développent sur plus de 4 000 hectares et accueillent, d'une part, des activités maritimes et de logistique associée, d'autre part, des activités industrielles et les services associés, et enfin des espaces nécessaires au fonctionnement de la zone portuaire, des réseaux de desserte (routes, voies ferrées et pipelines) essentiellement.

### *3.1.3.3.1 Les activités maritimes et portuaires*

Elles sont essentiellement concentrées à l'ouest de la ZIP, autour des terminaux qui sont à la fois des espaces de chargement, déchargement et de stockage des marchandises. Ces activités occupent environ 1 000 hectares sur la ZIP. L'activité maritime et portuaire est ici entendue comme regroupant les services aux navires, à la marchandise, les administrations publiques et de gestion des infrastructures (douanes, contrôles phytosanitaires, autorités portuaires) ainsi que les divers services associés.

### *3.1.3.3.2 Les activités logistiques*

Ces activités logistiques, qui résultent de l'activité maritime, sont localisées plus au cœur de la ZIP afin de bénéficier des infrastructures de transport terrestre (autoroute, plate-forme multimodale, fer, fleuve) pour l'acheminement et l'évacuation de la marchandise. La logistique occupe une surface de l'ordre de 300 hectares aujourd'hui.

L'activité maritime, portuaire et logistique emploie plus de 14 000 personnes et dégage près de 900 millions d'euros de valeur ajoutée.

### *3.1.3.3.3 Les activités industrielles*

Les activités industrielles présentes sur la ZIP ont besoin à la fois d'espace, d'une offre de services multiple et diversifiée, et d'une offre logistique et portuaire essentielle à l'optimisation de leurs transports et coûts. Ce sont essentiellement des industries " traditionnelles " comme la chimie, la pétrochimie ou encore l'automobile. Par ailleurs, on voit aussi se développer sur la ZIP des industries innovantes qui ont, elles aussi, besoin de la proximité de l'eau comme, par exemple, les activités de recyclage et de valorisation des déchets ou plus récemment la production des infrastructures et équipements pour le développement des énergies renouvelables avec notamment au Havre l'éolien offshore.

Les industries et services associés occupent une surface de l'ordre de 1 100 hectares et emploient plus de 17 000 personnes pour une valeur ajoutée dégagée de 2,7 milliards d'euros (chiffres de 2015).

### **3.1.3.4 Les espaces à vocation environnementale**

Les espaces à vocation environnementale sont la troisième composante du territoire portuaire. Ils représentent plus de 2 200 hectares et sont composés principalement de la Réserve Naturelle de l'Estuaire de la Seine (8 500 ha dont 1 950 ha dans la circonscription de HAROPA PORT | Le Havre) et d'espaces faisant l'objet de plan de gestion écologique comme l'espace préservé de Port 2000.

La présentation de ces espaces est détaillée dans la description de l'état initial dans la partie 4 de ce présent document. Par ailleurs, certains de ces espaces sont supports d'activités présentant un caractère économique (agriculture, exploitation de roseaux) ou récréative (chasse, promenade, observation naturaliste...).

### **3.1.3.5 Les dessertes modales du port du Havre**

#### *3.1.3.5.1 Les accès maritimes*

Les accès maritimes aux installations portuaires du Havre se font via des chenaux de navigation maintenus à des profondeurs de -15 m CMH (Côte Marine du Havre : côte CMH = côte NGF + 4.38). Au nord du chenal principal, un chenal de dégagement a été implanté pour permettre aux navires, rencontrant une difficulté lors

de la fin du chenalage, de repartir vers le large. La profondeur du chenal du Havre offre, sauf pour certains pétroliers et vraquiers, une accessibilité aux installations 24 heures sur 24.

L'accès au port d'Antifer a été dragué initialement à une profondeur de l'ordre de – 24 m CMH. Depuis 2015, des dragages d'entretien ont été mis en œuvre à l'intérieur du grand cercle d'évitage pour maintenir l'accessibilité en toute condition de marée.

### 3.1.3.5.2 *Les infrastructures de transports terrestres*

Pour le fonctionnement de la Zone industrialo-portuaire (ZIP) et la bonne circulation des marchandises produites ou en transit, le port du Havre s'appuie sur un réseau de canalisations qui assure environ 50 % des tonnages échangés entre le port et son hinterland et une infrastructure de transport terrestre multimodale composée de 150 km de routes, 170 km de voies ferrées et un réseau de canaux offrant une pluralité de solutions pour les utilisateurs ainsi que des services associés comme une plateforme multimodale (mise en service en 2015) et des systèmes de navettes. HAROPA PORT | Le Havre assure la maintenance et l'exploitation de ces réseaux routiers, ferroviaires et fluviaux.

L'aménagement de la Chatière comme développé en Partie 1.4 vise à augmenter cette pluralité de solutions et de services pour le fluvial en particulier.

Au-delà des réseaux existants sur la circonscription sur lesquels HAROPA PORT | Le Havre peut directement agir, la qualité des dessertes situées en dehors du territoire portuaire joue un rôle essentiel pour l'activité du port et le développement des modes de transports massifiés (fer et fleuve). Ainsi, comme développé dans la partie 0, le projet Chatière vise à améliorer la chaîne fluviale dans la circonscription même du port avec l'enjeu de l'accès direct aux terminaux maritimes, mais s'articule également avec l'ensemble des outils de l'Axe Seine pour le fluvial.

### 3.1.3.6 *L'ambition de HAROPA PORT pour le report fluvial*

Pour lutter contre le changement climatique, accroître la compétitivité et l'attractivité de l'ensemble portuaire de l'axe Seine dans la perspective de la mise à grand gabarit de la liaison fluviale Seine-Escaut, ou encore de la démarche de réindustrialisation de la France, le développement du report modal et notamment du transport fluvial le long de l'axe Seine constitue une priorité. Grâce à la Seine, HAROPA PORT est connecté au premier bassin de consommation français, fort de quelques 25 millions d'habitants. Le développement du report modal et dans ce cadre singulièrement de la voie d'eau est un objectif stratégique associé à la création de HAROPA PORT pour améliorer la compétitivité et la fiabilité des chaînes logistiques et baisser leurs externalités négatives. Lancée en 1994, la première ligne conteneurisée fluviale a initié le report modal de conteneurs sur la voie d'eau. Moins de trente ans après, on dénombre 9 opérateurs fluviaux de conteneurs et 40 circulations fluviales chaque semaine permettant de connecter les terminaux havrais à une dizaine de plateformes sur la Seine, avec une croissance régulière des volumes de conteneurs opérés sur la Seine.

L'ambition stratégique liée à la création de HAROPA PORT est à la fois de capter une part plus importante du marché parisien mais également de développer l'utilisation de la voie d'eau pour le desservir.

Le projet stratégique du nouvel ensemble, liant HAROPA PORT à l'État par les objectifs qui y sont donnés, fixe d'ores et déjà un objectif à 2025 de part modale des modes massifiés dans les flux terrestres de conteneurs générés par ses trafics maritimes de 20%.

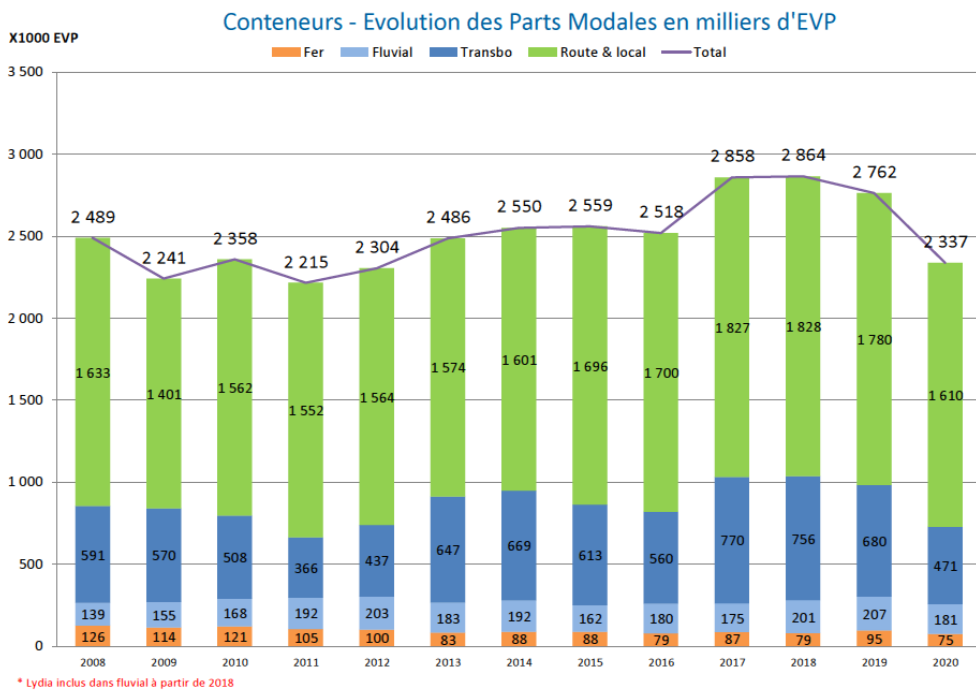


Figure 6 : Évolution des parts modales entre 2008 et 2020 pour le trafic fluvial conteneurs d'HAROPA PORT – Le Havre

Pour la part fluviale, l'objectif est de 12%, contre 9% en 2020 (181 000 EVP sur 2,337 MEVP), soit une progression de près de 25% sur la période.

Autrement dit, HAROPA PORT est engagé au travers de cet objectif à mettre en œuvre des moyens pour permettre en 2025 le passage de 9% à 12% minimum (augmentation de 25%) des conteneurs des flux terrestres transportés par la voie d'eau.

En outre, le projet stratégique fixe comme objectif de développer l'utilisation du transport fluvial pour le transport régional et interrégional des marchandises jusqu'au cœur des métropoles comme alternative au transport routier. Cette ambition répond aux besoins de la clientèle dans un contexte réglementaire plus contraignant pour le transport routier : mise en place et développement des Zones à Faibles Émissions (Paris est déjà concerné, Rouen et Le Havre le seront d'ici début 2024), mais aussi limitation de la vitesse et des zones de stationnement en ville. Les trois Maires ont d'ailleurs affiché le 31 mai dernier leur ambition de développer la logistique urbaine fluviale dans les cœurs de ville. Les projets d'implantations logistiques d'Ikéo à Limay et de Goodman à Gennevilliers – annoncés au printemps 2021 – illustrent bien cette volonté de disposer d'entrepôts embranchés fluvial pour assurer une desserte rapide et efficace des centres urbains.

Par ailleurs, une tendance de fond se dégage actuellement à travers l'expression d'une attente croissante des grands clients portuaires, que sont les armements (CMA CGM, MSC, Hapag Lloyd, Maersk...) et chargeurs (Monoprix, Carrefour...), d'augmenter sensiblement le report modal de leurs flux vers la voie d'eau et le rail. L'enjeu, pour HAROPA PORT, est bien de répondre à cette attente en mettant en place les solutions infrastructurelles et organisationnelles idoines.

Comme développé dans le paragraphe ci-dessus tout ceci concourt à justifier de la réalisation d'un accès fluvial direct à Port 2000, qui permettra de diversifier les solutions d'accès à la voie d'eau en offrant la compétitivité et la rapidité nécessaires pour répondre aux exigences d'une logistique plus durable, fiable, sécurisée et résiliente. En effet, une solution d'accès direct au bassin de Port 2000 est de nature à permettre l'évolution de la flotte fluviale, actuellement composée intégralement d'automoteurs alors que des barges pourraient offrir des capacités supplémentaires à un prix plus compétitif.

## 3.2 LOCALISATION DU PROJET

Le projet de la Chatière, objet de la présente étude d'impact, est localisé sur la commune du Havre dans le département de la Seine-Maritime en Normandie. Il se situe à l'ouest de Port 2000, dont les postes à quai en eau profonde sont dédiés au trafic de conteneurs.

Le projet est situé dans l'Estuaire de la Seine. L'estuaire s'étend sur 160 km, entre le barrage de Poses en amont et la partie orientale de la baie de Seine en aval. Son bassin versant couvre 18 000 km<sup>2</sup>. L'estuaire de Seine est situé à l'exutoire d'un bassin versant qui concentre plus de 16 millions d'habitants, 50 % du trafic fluvial, 40 % de l'activité économique et 30 % de l'activité agricole nationale. En plus de l'agglomération parisienne, il présente deux agglomérations majeures riveraines (Rouen et Le Havre), un ensemble portuaire d'importance internationale (HAROPA PORT) et quatre grandes zones industrielles (Elbeuf, Rouen, Port Jérôme près de Notre-Dame de Gravenchon et Le Havre).

**Le projet aménagé** de la Chatière localisé sur la Figure 7 : Surfaces du futur aménagement Chatière (HAROPA PORT | Le Havre, 2021) ci-dessous représente les surfaces suivantes :

- **740 000 m<sup>2</sup>** au total pour l'aménagement comprenant le nouveau chenal et la nouvelle digue ;

Dont :

- **220 000 m<sup>2</sup>** correspondent à l'emprise de la nouvelle digue de 1800 m ;
- **260 000 m<sup>2</sup>** correspondent à la portion du nouveau chenal hors des digues existantes ;
- **120 000 m<sup>2</sup>** correspondent à la portion du nouveau chenal dans l'enceinte existante du port historique ;
- **140 000 m<sup>2</sup>** correspondent à la portion du nouveau chenal dans l'enceinte existante de Port 2000 ;

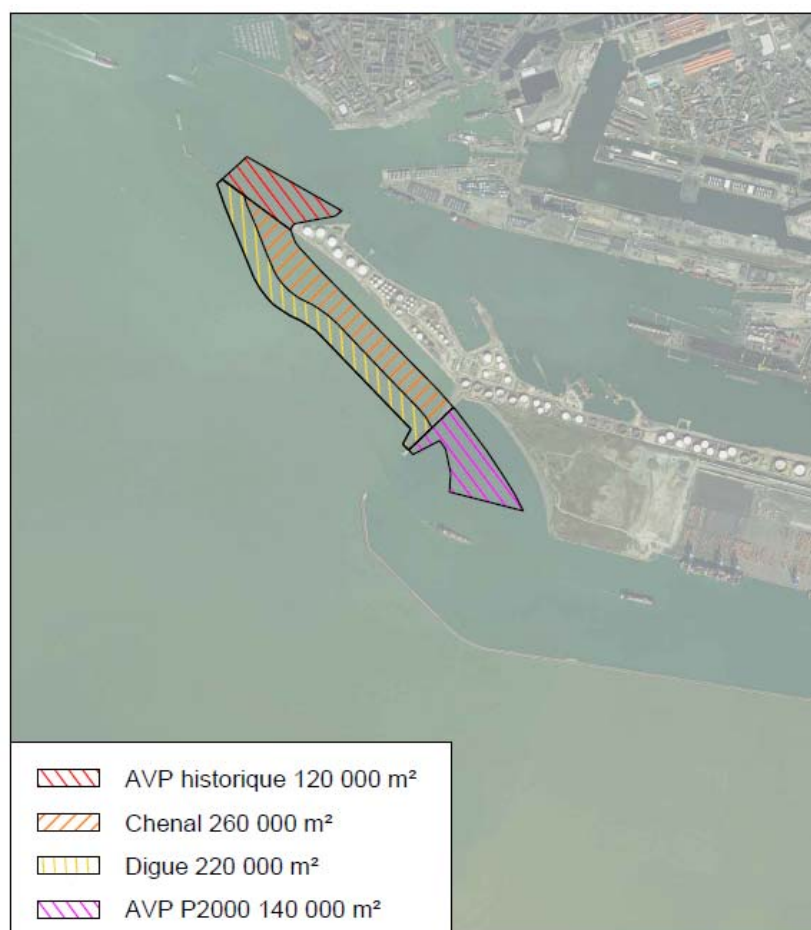
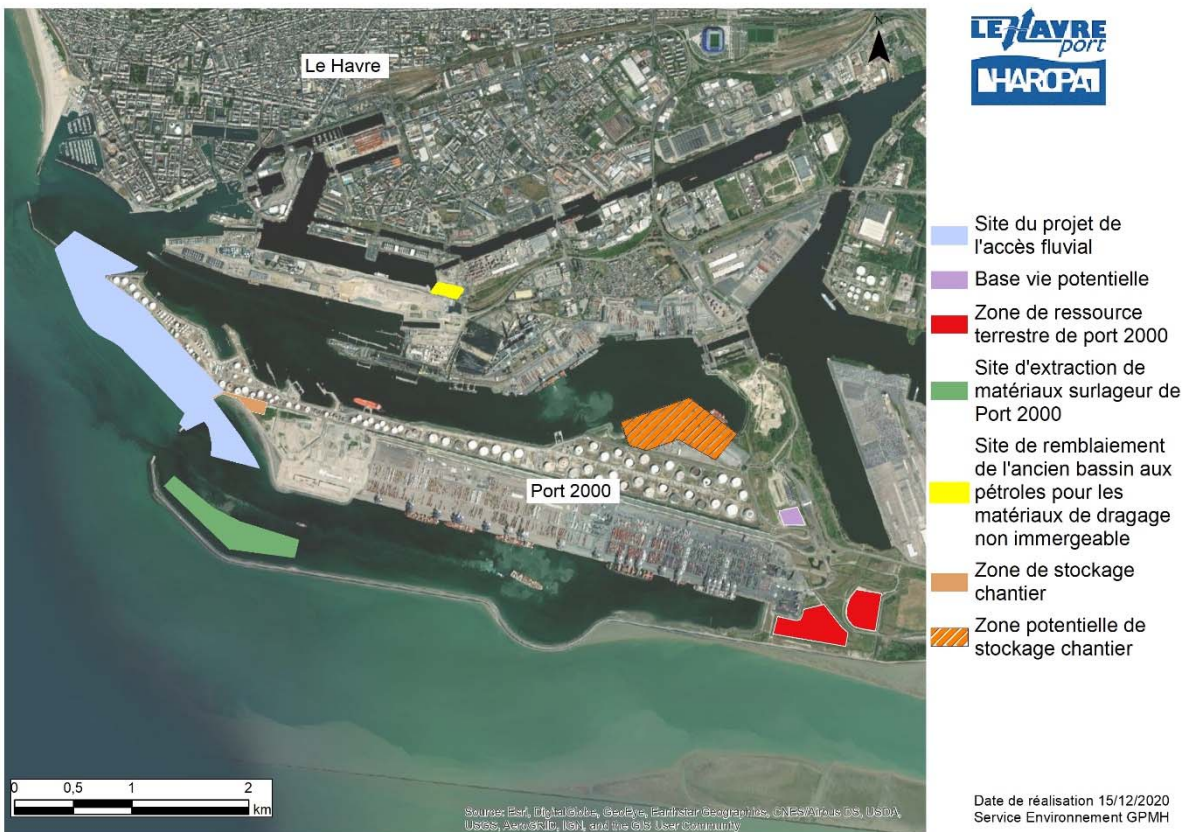




Figure 7 : Surfaces du futur aménagement Chatière (HAROPA PORT | Le Havre, 2021)

En situation aménagée, rapporté à la surface en eau de l'Estuaire (13 000 ha) (GIPSA, 2019), l'aménagement complet (hors parties dans les emprises existantes du port) représente donc 0,37 % de la zone de l'embouchure, la portion de digue à proprement parler représentant 0,17 %.

**Les travaux**, décrits en partie 1.4, nécessiteront par ailleurs l'utilisation de plusieurs autres sites : le site d'immersion des matériaux de dragage d'Octeville, des zones de stockage et récupération de matériaux utilisés dans le cadre de la création de l'accès fluvial et la zone de base vie à l'Est du site de Port 2000. La Figure 8 ci-après localise ces différentes zones.



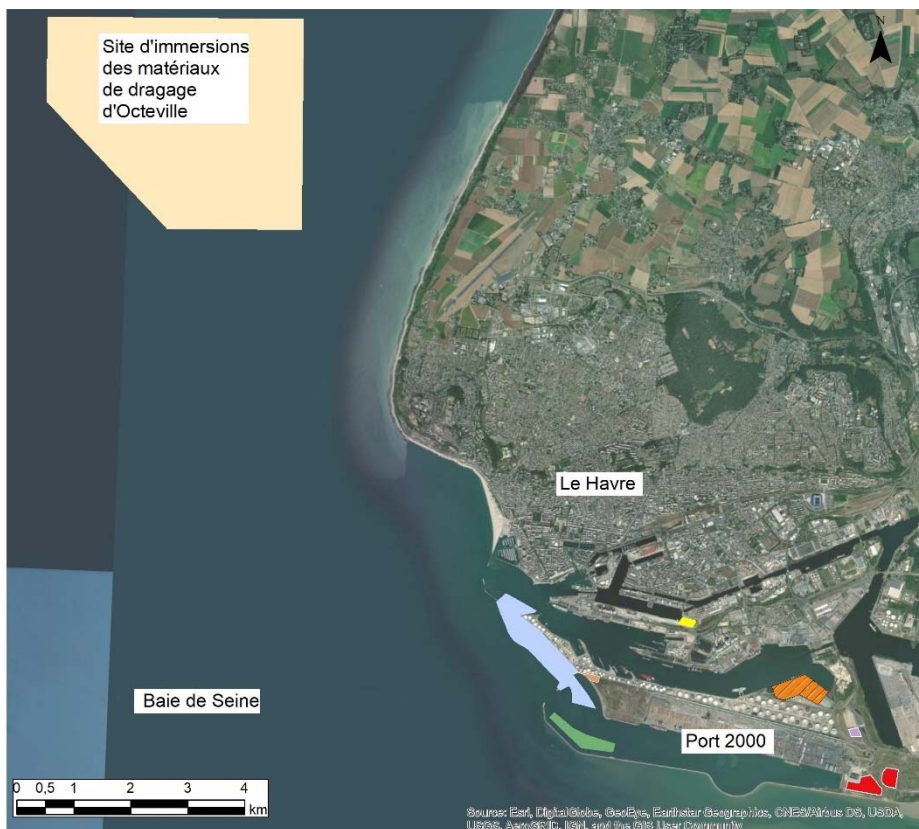


Figure 8 : Localisation du projet d'aménagement et des zones concernées en phase travaux (HAROPA PORT | Le Havre, 2021)



### 3.3 HISTORIQUE, JUSTIFICATION DU PROJET, SOLUTIONS DE SUBSTITUTIONS RAISONNABLES EXAMINÉES ET DÉMONSTRATION DE LA RAISON IMPÉRATIVE D'INTÉRÊT PUBLIC MAJEUR

---

Cette partie a pour objet de présenter l'enjeu du projet d'accès fluvial direct à Port 2000, à remettre en perspective l'historique du projet et des différentes solutions étudiées pour permettre cet accès direct, pourquoi le projet Chatière a été retenu parmi les options possibles et à rappeler les bénéfices attendus du projet, dans la suite du contexte fluvial dressé en partie 3.1.3.1. Il s'attache dans une première partie à présenter les étapes de la concertation préalable mise en œuvre auprès des différents acteurs.

#### 3.3.1 HISTORIQUE DU PROJET ET CONCERTATION

L'alinéa 5°) de l'article R. 123-8 du Code de l'environnement dispose que le dossier d'enquête publique contient « Le bilan de la procédure de débat public organisée dans les conditions définies aux articles L. 121-8 à L. 121-15, ou de la concertation définie à l'article L. 121-16, ou de toute autre procédure prévue par les textes en vigueur permettant au public de participer effectivement au processus de décision. Lorsqu'aucune concertation préalable n'a eu lieu, le dossier le mentionne ».

Le présent chapitre répond à cette attente. Par ailleurs, le bilan de la concertation publique qui s'est tenue entre octobre 2017 et janvier 2018 (voir plus bas) dressé par la Commission Nationale du Débat Public (CNDP) est donné en ANNEXE C.

##### 3.3.1.1 Grandes étapes et historique du projet

Port 2000, inauguré en 2006, est l'outil et l'infrastructure principale du port du Havre pour le trafic maritime de conteneurs. Cette infrastructure majeure est voulue par l'État à la fin des années 90's afin de doter les ports français d'une réelle capacité à gérer le trafic conteneurs, alors en pleine augmentation et s'imposant comme une filière majeure, structurant désormais les flux de marchandises.

Dès 1997, alors que le projet de Port 2000 est en conception, se pose déjà la question d'un accès direct au bassin de Port 2000 pour les bateaux fluviaux afin de faciliter les transferts entre mode maritime et fluvial. Néanmoins, cette desserte ne sera alors pas retenue dans le schéma d'aménagement.

Depuis, de nombreuses solutions ont été étudiées pour permettre d'améliorer la connexion fluviale entre les terminaux maritimes de Port 2000 et la Seine.

Ainsi, un projet d'écluse fluviale voit le jour en 2003 et sera étudié pendant 5 ans. Cette phase d'études s'est conclue par une phase de concertation, suite à une saisine de la Commission Nationale du Débat Public (CNDP) en mai 2008. La CNDP décide alors l'organisation d'une phase de concertation renforcée (et non de débat public). Le projet sera in fine abandonné à l'issue de la concertation. Le coût du projet (250 M€ estimés en 2003) conduit en effet à cette décision de l'État et du Préfet.

Néanmoins, à l'occasion d'une nouvelle phase de concertation en 2013 conduisant à l'évolution réglementaire des conditions d'accès des routes Nord et Sud à Port 2000, les acteurs réaffirment nettement la demande d'un accès direct à Port 2000.

Cette forte demande pousse ainsi HAROPA PORT à engager une nouvelle phase d'études de solutions pour permettre cet accès. Le Contrat de Plan Interrégional État-Régions (CPIER) Vallée de la Seine 2015-2020 permet ainsi des fonds consacrés à l'étude de solutions d'amélioration de l'accès fluvial à Port 2000, de même, des subventions européennes sont accordées pour ce même objectif.

HAROPA PORT lance alors une série d'études pour plusieurs types de solutions (présentées plus en détail en partie 3.3.2.5 et 3.3.3 ci-dessous) :

- techniques ;
- socio-économiques ;
- environnementales ;

visant à vérifier respectivement :

- la faisabilité ;
- l'intérêt en termes de report modal et de bilan coûts/bénéfices ;
- les impacts environnementaux ;

des différentes options.

En parallèle, le terminal multimodal est mis en service en 2016. Celui-ci monte en puissance et permet une massification des marchandises maritimes en vue d'un transfert vers l'hinterland par voie ferrée ou fluviale. Néanmoins, la demande des acteurs d'un accès fluvial direct à Port 2000 reste forte. En effet, un accès direct serait complémentaire au terminal multimodal et permettant de viser d'autres trafics (voir partie 3.3.5.2 pour plus de détails sur la complémentarité du terminal multimodal et de l'accès direct).

Le travail d'études et de comparaison de plusieurs solutions va aboutir à une phase de pré-concertation organisée à l'initiative de HAROPA PORT entre mai 2017 et juillet 2017. Ces réunions vont permettre à de nombreuses parties intéressées (représentant les acteurs environnementaux, économiques, institutionnels, etc.) de donner leur avis sur l'ensemble des solutions proposées et leurs études et de débattre des alternatives. Des ateliers par tables rondes mêlant parties prenantes sont par exemple organisés. L'ensemble des compte-rendus sont disponibles en ANNEXE AJ du présent dossier. A l'issue de ce travail, et au regard de certains projets ressortant de cette phase et représentant potentiellement des investissements importants, HAROPA PORT décide de saisir la Commission Nationale du Débat Public (CNDP) qui prescrit une concertation préalable portant sur « L'amélioration de l'accès fluvial à Port 2000 ». Au regard de la pré-concertation de 2017, trois solutions sont retenues pour être débattues lors de la concertation préalable qui se tient entre Octobre 2017 et Janvier 2018 :

- l'amélioration des routes Nord et Sud existantes ;
- l'extension du terminal multi-modal ;
- la création d'un accès direct à Port 2000 au travers de l'infrastructure dite « Chatière » ;

Les autres options ont en effet été écartées à l'issue de la pré-concertation. Néanmoins, elles sont toutes ré-analysées et présentées dans le présent dossier d'étude d'impact (voir partie 3.3.3).

### 3.3.1.2 La concertation préalable « Amélioration de l'accès fluvial à Port 2000 »

La concertation préalable sur l'« Amélioration de l'accès fluvial à Port 2000 » prescrite par la Commission Nationale du Débat Public (CNDP) est menée par le Maître d'Ouvrage HAROPA PORT (alors Grand Port Maritime du Havre) d'octobre 2017 à janvier 2018. Une garante de la concertation est nommée par la CNDP, il s'agit de Mme M. AZARIO. Personne neutre et indépendante, le rôle du garant est une personne qui à la charge de s'assurer que la concertation se déroule dans des conditions suffisantes pour que s'établisse un climat de confiance, que les désaccords puissent s'exprimer et que des accords puissent être recherchés. Son rôle est notamment de s'assurer que les moyens et modalités de concertation mis en oeuvre par le maître d'ouvrage sont suffisants pour permettre l'accessibilité et la complétude des informations sur le projet aussi bien pour le grand public et le citoyen que pour des parties intéressées.

Dans le cadre de ses missions, Mme AZARIO avait par exemple rencontré 30 acteurs lors d'entretiens menés en amont de la concertation afin de recueillir leurs attentes de la concertation. Ces attentes ont été restituées par la garante au maître d'ouvrage. Celui-ci a alors travaillé avec l'appui d'un assistant maître d'ouvrage et

en s'appuyant sur les recommandations et le suivi de Mme AZARIO pour mettre au point le dispositif de concertation. Celui-ci est présenté en détail dans le Bilan de la concertation en ANNEXE C.

On peut notamment noter :

- le « Dossier de concertation » en ANNEXE B du présent dossier largement distribué et présentant l'objet, la problématique, les enjeux, les solutions proposées à la concertation ;
- un site internet avec l'ensemble des études menées depuis 2013 disponibles ;
- 5 réunions publiques au Havre, à Rouen et à Paris faisant notamment intervenir des tables-rondes d'acteurs divers ;
- 1 réunion d'acteurs suite à la publication de l'étude socio-économique ;
- 1 visite de site ;
- la possibilité de contributions écrites.

L'ensemble des compte-rendus des réunions publiques sont en ANNEXE AJ du présent dossier.

Une implication et participation active et constructive des acteurs et du public a été soulignée dans le bilan de la concertation ainsi qu'un réel intérêt pour le sujet.

Sans se positionner sur le fond, Mme AZARIO dresse dans son bilan une synthèse des observations et propositions émergées pendant la concertation (voir page 12 de l'ANNEXE C). On peut notamment y relever l'ensemble des arguments favorables ou défavorables à chacune des options. Le bilan souligne par ailleurs que « deux notions ont émergé à la faveur de la concertation, qui peuvent être déterminantes pour la prise de la décision : la notion de complémentarité des options et la notion de temporalité des options ».

C'est dans l'esprit de cette complémentarité des options, et pour les raisons exposées ci-après (voir 3.3.3) que le maître d'ouvrage a retenu deux des solutions proposées à la concertation :

Tout d'abord, l'amélioration des routes Nord et Sud au travers de la proposition de 5 chantiers pour le fluvial. Ces « chantiers », ou plus exactement « plans d'actions » pour le développement du fluvial et réalisés en partenariat avec VNF sont :

- Chantier N°1 : L'amélioration de l'efficacité et du coût des chaînes logistiques passant par le terminal multimodal ;
- Chantier N°2 : la mutualisation par les opérateurs fluviaux de leurs moyens de transport ;
- Chantier N°3 : la baisse des coûts de manutention sur les terminaux maritimes pour les trafics fluviaux ;
- Chantier N°4 : l'amélioration des conditions et des performances de navigation des bateaux fluviaux sur la Seine ;
- Chantier N°5 : l'amélioration de la motorisation des bateaux pour réduire les consommations et consolider l'avantage écologique du transport fluvial par rapport au transport routier.

Ensuite, HAROPA PORT a retenu l'infrastructure de la Chatière dont de nombreux points positifs ont été soulignés par les acteurs durant la concertation au rang notamment duquel le fait que cette solution est la plus efficace pour augmenter le report modal fluvial du port du Havre. De réels points d'attention concernant les impacts environnementaux ont également été fortement soulignés pendant la concertation.

### 3.3.1.3 La post-concertation autour du projet « Chatière » et des « 5 chantiers fluviaux »

A la faveur de la décision du maître d'ouvrage à l'issue de la concertation de réaliser 5 chantiers fluviaux et la Chatière, la garante de la CNDP a prescrit à HAROPA PORT de poursuivre une post-concertation visant à tenir régulièrement informé le grand public de l'avancement du projet, notamment jusqu'à l'enquête publique dans le cadre de l'instruction future du projet Chatière.

C'est pourquoi le maître d'ouvrage a mis en oeuvre les dispositifs suivants afin d'une part de tenir le grand public informé de l'avancement des projets mais aussi, au regard des interrogations sur les impacts environnementaux du projet Chatière, d'associer les parties prenantes au titre de l'environnement.

### 3.3.1.3.1 Information du grand public

Concernant ce premier volet de la post-concertation, on peut notamment noter les dispositifs suivants :

- Un nouveau site internet pour la post-concertation : <https://accesfluvialport2000.haropaports.com/> sur lequel l'ensemble des documents relatifs à l'historique et l'avancement des projets (concertation préalable, etc.) mais également des études relatives au projet ont été mis à disposition du grand public. On peut également trouver sur ce site internet les compte-rendus des réunions réalisées (publiques ou avec acteurs dont notamment le Groupe de Travail Environnemental ci-dessous). Enfin, le site internet permet au visiteur de poser une question ou écrire au maître d'ouvrage.
- Deux réunions publiques en décembre 2018 et mars 2021 permettant de présenter au grand public et acteurs l'avancement du projet Chatière et des 5 chantiers fluviaux. Sur ce sujet, VNF était présent avec HAROPA PORT afin de rendre compte de ce sujet porté de façon commune. En raison de la pandémie COVID-19 la deuxième réunion s'est tenue de façon dématérialisée ce qui a nécessité de déployer de nouveaux outils. Le maître d'ouvrage a ainsi diffusé la réunion publique en direct avec la possibilité pour tout participant de réagir et de poser des questions en ligne. Le replay de cette réunion publique est disponible sur le site internet. Par ailleurs, l'organisation de table ronde étant alors impossible, HAROPA PORT a sollicité plusieurs acteurs aux positionnements différents sur le projet Chatière pour de courtes interviews projetées lors de la réunion publique permettant de rendre compte de la diversité des points de vue et de susciter les participations et réactions.
- En amont de la réunion publique du 31 mars 2021, une conférence de presse a eu lieu afin de partager à la presse (locale essentiellement) l'actualité du projet et cette réunion publique à venir, notamment auprès de publiques pouvant être plus loin du numérique. Les retombées presse sont consultables sur le site internet : <https://accesfluvialport2000.haropaport.com/fr/havre/espace-presse-0>
- Une newsletter d'HAROPA PORT Le Havre a également porté sur l'amélioration de l'accès fluvial à Port 2000. Elle est également consultable ici : <https://accesfluvialport2000.haropaport.com/fr/havre/espace-presse-0>

### 3.3.1.3.2 Concertation avec les parties prenantes intéressées au titre de l'environnement

La concertation préalable, si elle a conduit à retenir le projet Chatière, a également permis de mettre en lumière des interrogations sur les impacts environnementaux du projet soulignés par plusieurs acteurs. On peut notamment noter au rang de ces interrogations l'impact de la Chatière sur le milieu marin et notamment l'ichtyofaune. Ces interrogations, traitées dans la présente étude d'impact, ont encouragé le Maître d'Ouvrage à mettre en place les dispositifs suivants :

Tout d'abord un **Groupe de Travail (GT) Environnemental** composé de la DREAL, de l'Agence de l'eau Seine-Normandie, de la Maison de l'Estuaire, du GIP Seine-Aval, du Groupe Ornithologique Normand, de la Cellule de Suivi du Littoral Normand, du Conservatoire du Littoral ; et rejoint par le CRPMEM à compter de la 3<sup>ème</sup> séance et de la DDTM à la 4<sup>ème</sup> séance. L'objectif de ce groupe de travail était :

- de partager au GT les études environnementales (complémentaires à celles d'avant 2017) prévues pour préciser les impacts du projet et de recueillir les avis et recommandations des parties prenantes sur ces études et leurs protocoles, ou encore sur d'autres études à mener (on peut par exemple citer l'observation pendant un an des plages écologique et hydraulique, directement issue d'une proposition d'un membre du GT) ;

- de partager au GT les résultats de ces études complémentaires ;
- de recueillir l'avis du GT sur la caractérisation de l'état initial et des impacts du projet au regard de ces études. Ces avis ont largement alimenté les caractérisations données au chapitre 2 du présent dossier ;
- d'échanger avec le GT sur les mesures environnementales à définir au dossier et de recueillir leurs avis et propositions. Plusieurs des mesures proposées dans le présent dossier (chapitre 3) sont directement issues ou inspirées des échanges avec le GT. On peut citer notamment la mesure **MR06** - Surveillance de la présence des mammifères marins lors de la phase chantier et suivi acoustique du bruit sous-marins lors des travaux ; **MR09** - Aménagement pour l'avifaune : création de toitures favorables, aménagement de plateformes de nidification et dératisation ; **MC03** – Effacement de la digue de calibrage pour restaurer les continuités latérales et améliorer les débouchés des principales filandres de la rive Nord situées entre la vasière artificielle et la crique du Hode par effacement de la digue de calibrage ; **ACC01** - Restauration de fonctionnalités estuariennes ; **ACC04** - Amélioration des connaissances sur le phoque veau-marin (*Phoca vitulina*) à l'embouchure de l'estuaire de la Seine ; **ACC05** - Diagnostic du fonctionnement de la Grande Crique et préconisations de mesures correctives.

Il est néanmoins important de souligner par respect pour les positionnements différents de nos interlocuteurs listés ci-dessus sur le projet Chatière que ce GT a aussi été un lieu où débats, doutes, interrogations et désaccords ont pu s'exprimer. Il a été clarifié dès la première rencontre que **la participation à ce groupe de travail n'emportait pas nécessairement adhésion au projet des participants.**

Ce groupe de travail s'est réuni 4 fois en septembre 2019, mars 2020, janvier 2021 et mai 2021.

Par ailleurs, une réunion spécifique au sujet de l'état initial et des impacts du projet concernant la faune benthique et l'ichtyofaune s'est tenue avec le **CRPMEM** en Janvier 2021.

De même deux rencontres avec les **associations de protection de l'environnement** se sont tenues en Janvier et Juin 2021 afin de leur présenter l'avancement du projet, de son étude d'impact, l'état initial et les impacts identifiés, ainsi que, lors de la 2<sup>ème</sup> séance, d'échanger sur les mesures environnementales. Concernant ces dernières, les associations ont également fait des propositions qui, si elles n'ont pas toutes été retenues, ont pour certaines inspirées les mesures du présent dossier, et notamment les mesures MC03, ACC01 et ACC05 déjà citées précédemment pour le Groupe de Travail environnemental. En effet, une réelle convergence est apparue de la part des acteurs concernant la demande auprès du Maître d'ouvrage de restaurer les fonctionnalités estuariennes dans le cadre d'un projet venant lui-même impacter une zone de l'Estuaire.

L'ensemble des compte-rendus de ces réunions sont aussi disponibles en ANNEXE AJ du présent dossier.

Enfin, il peut être noté qu'une rencontre du Conseil Scientifique de l'Estuaire de Seine (CSES) a eu lieu en avril 2021 sur le présent projet et a donné lieu à un avis intermédiaire disponible sur le site de la DREAL. Cet avis intermédiaire a permis à HAROPA PORT de consolider son étude d'impact. Le CSES rendra un avis définitif sur le projet dans le cadre de l'instruction du présent dossier qui sera disponible à l'enquête publique.

## 3.3.2 LE CONTEXTE ET LA PROBLÉMATIQUE DU SYSTÈME FLUVIAL DU PORT DU HAVRE

### 3.3.2.1 Inscription dans une politique publique de développement du transport fluvial

Tout d'abord, il convient de rappeler que le projet d'amélioration de l'accès fluvial aux terminaux à conteneurs de Port 2000 s'inscrit dans une politique publique plus large portée par l'État de développement du transport modal par d'autres moyens que la route et notamment le fluvial. La part du transport fluvial représente en France 3% contre 7% à l'échelle européenne. C'est donc un enjeu national majeur, notamment pour des raisons environnementales. En effet, la massification du trafic permise par le fluvial comparé au routier est un vrai levier pour limiter et abaisser les émissions de CO<sub>2</sub> liées au transport de marchandises. Ainsi, **1 barge fluviale représente jusqu'à 250 camions évités sur les routes**. Pour 1 tonne de marchandise, le transport par la route représente 95 g de CO<sub>2</sub> émis par km tandis que par le fleuve, cela représente 40 g, soit plus de deux fois moins (données ADEME - Deloitte, 2017).

Cette orientation de l'État s'illustre notamment au travers d'actions portées par les établissements publics de l'État (VNF notamment) comme le Plan d'Aide à la Modernisation de la flotte fluviale (PAMI) consistant en des programmes de soutien public en faveur du transport fluvial (11 M€ sur la période 2013-2017, 16,5 M€ sur la période 2018-2022). Citons également le Plan d'Aides au Report Modal (PARM) d'un montant de 20 M€ pour 2018-2022 (subventions d'études logistiques en vue de recourir au transport par voie fluviale, aides pour l'expérimentation de transport par voie fluviale, financement d'équipements de manutention). À noter que VNF et HAROPA PORT ont signé, le 10 novembre 2021, une convention de partenariat pour contribuer au développement du transport fluvial le long de l'axe Seine.

En parallèle de mesures d'incitation au report modal, l'attractivité du mode fluvial passe aussi par l'amélioration des performances des infrastructures sur le fleuve. Ainsi, en 2018, le Conseil d'orientation des infrastructures reconnaissait dans son rapport le besoin d'investissement important pour le réseau fluvial à travers à la fois la régénération lourde d'infrastructures existantes, la modernisation des méthodes d'exploitation, mais également des opérations de développement. Cela s'est notamment traduit par l'adoption dans la loi d'Orientation des Mobilités (LOM) 2019 d'une trajectoire croissante des financements portés par l'État à l'infrastructure fluviale et aux voies navigables.

Or, la performance du fluvial et l'augmentation du report modal sur les fleuves ne se jouent pas seulement au niveau de la voie fluviale elle-même mais également à ses embouchures au niveau des ports où transite la majeure part des marchandises transportées par le fleuve. C'est ainsi un enjeu grandissant pour les ports français d'améliorer la connexion fluviale avec leur hinterland. Les investissements en la matière, validés par les ministères de tutelle, sont ainsi accentués.

Le Premier Ministre Jean CASTEX a annoncé au Havre, en janvier 2021, un plan d'investissement 2020-2027 de plus de 1,45 milliard d'euros pour le nouvel établissement public HAROPA PORT dont 10% sont directement des investissements en faveur du développement des modes massifiés, dont le projet Chatière.

Le projet stratégique de HAROPA PORT 2020-2025, dont l'approbation est en cours, décline cet enjeu de politique publique et prévoit ainsi l'objectif de porter la part du report modal des conteneurs transitant par les trois ports à 20% des tonnages à l'horizon de 2025, et 12% pour la part fluviale.

HAROPA PORT est donc directement engagé par l'État, son actionnaire unique, à mettre en œuvre des moyens concrets en vue d'améliorer le transport fluvial.

Ajoutons également que, comme développé en Partie 1.3.1, l'ambition d'augmenter la part du report fluvial et la mise en œuvre de moyens, projets et aménagements concrets pour y parvenir est directement inscrite dans un certain nombre de documents stratégiques de planification concernant le territoire du port du Havre. Ainsi, le Schéma Régional d'Aménagement, de Développement Durable et d'Égalité des Territoires (SRADDET) donne comme axes de "soutenir le positionnement de l'Axe Seine comme un axe stratégique pour le développement de transports alternatifs à la route", de "soutenir les initiatives visant à permettre l'interconnexion mer/fleuve et améliorer la compétitivité des ports normands dans une logique de

diversification des moyens de transport”, de “renforcer la desserte multimodale des ports normands (fluviale, ferroviaire, routière)” et encore de “favoriser la mise en place de nouvelles lignes ferroviaires ou fluviales”. Le volet stratégique du document stratégique de façade Manche Est - Mer du Nord, approuvé par arrêté interpréfectoral du 25 septembre 2019, fixe l’objectif (N°17) de “Développer le transport fluvial et ferroviaire dans une logique de report modal de massification des pré et post acheminement”. Enfin, on peut citer la Stratégie Nationale Portuaire validée le 22 janvier 2021 et fixant notamment pour ambition « l’augmentation de 30 % de la part des modes de transport massifiés à l’horizon 2030 ». Elle fixe par ailleurs comme objectif stratégique n°7 de « Développer l’hinterland des ports par la massification des flux pour capter de nouveaux marchés et réduire l’impact environnemental des chaînes logistiques ».

### 3.3.2.2 Le constat d’un système fluvial havrais et d’axe Seine incomplet et la leçon du système fluvial dans les autres ports du range Nord

Le port du Havre est le premier port maritime Français pour le trafic de conteneurs. Toutefois, le report fluvial de la filière conteneurs a tendance à stagner depuis plusieurs années alors que la Seine offre une connexion directe avec la zone de consommation de la région francilienne.

Le trafic conteneurs du port du Havre représente aujourd’hui environ, sur ces dernières années, 2,8 millions de conteneurs EVP par an. Parmi ces 2,8 M EVP, environ 2,1 M arrivent et partent du port du Havre depuis et vers son hinterland. Les 0,7 M restants consistent en du transbordement (changement de navire sur le même quai). Et parmi les 2,1 M de trafic hinterland, les chiffres des dix dernières années (voir Figure 9 ci-dessous) montrent que globalement 85% des conteneurs à destination ou en provenance du port du Havre transitent par la route (camions) tandis que le transport ferré représente environ 4 à 5% et le fluvial 9 à 10%.

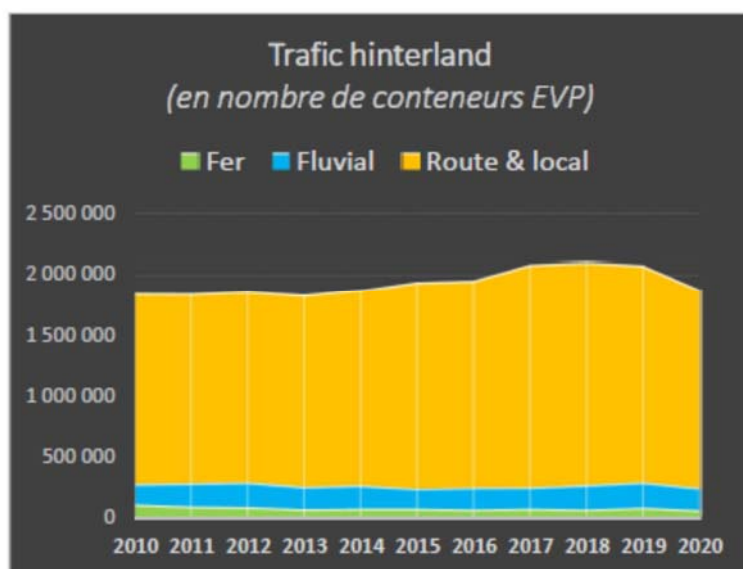


Figure 9 : Répartition modale du trafic hinterland du port du Havre en nombre de conteneurs EVP entre 2010 et 2020

Ainsi, la part modale du port du Havre du ferroviaire et du fluvial est très basse. Cela est notamment à mettre en regard des parts modales massifiées des ports du range Nord. Ainsi, la part modale fluviale représente 35% pour le port d’Anvers et 36% pour le port de Rotterdam, soit trois à quatre fois plus qu’au Havre.

L’étude socio-économique SETEC de 2017 (Livrable 1 - ANNEXE D.1) s’est attachée à étudier l’ensemble des solutions et offres mises à disposition du transport fluvial par quatre ports du Range Nord dont en particulier les ports d’Anvers et de Rotterdam. Elle montre que ces deux ports pour lesquels le mode fluvial est important disposent à la fois d’accès fluviaux directs à leurs terminaux maritimes en eau profonde et de points de massification intermédiaires sur le port. Des navettes intra-portuaires pour la massification sont



également observées pour ces derniers. Toutefois, l'étude de SETEC (s'appuyant à la fois sur une recherche documentaire et sur une campagne d'entretiens) montre que le traitement des escales fluviales dans ces ports est fortement contraint par l'optimisation des coûts. Ainsi, afin de gagner en flexibilité et limiter les coûts liés aux trajets de manutention sur le parc, dans les faits, les trafics fluviaux sont majoritairement traités directement sur les quais maritimes par les portiques maritimes en fin de shift (alors même que des portiques fluviaux existent également sur ces terminaux). Dans le même ordre d'idée, les services de massification par navettes intra-portuaires sont utilisées de façon marginale par rapport à des services multi-stop. Ces ports disposent également de dispositifs permettant d'améliorer la fiabilité du transport fluvial (systèmes d'informations connectés pour les engins fluviaux, etc.).

Autrement dit, ces ports disposent d'une pluralité de services complémentaires pour le fluvial et on y observe une préférence pour le transbordement direct sur les terminaux maritimes impliquant un accès direct aux terminaux maritimes pour les unités fluviales.

A l'inverse, le port du Havre a un système d'offre de services pour le fluvial lacunaire et incomplet, souligné également par une série d'interviews des opérateurs fluviaux menés par la SETEC dans sa mission de 2017. Les freins et lacunes identifiés en 2017 étaient notamment les suivants :

- Des freins structurels :

Les terminaux maritimes de Port 2000, où transite la majorité du trafic conteneurs du port, ne sont pas accessibles à l'ensemble de la flotte fluviale car l'entrée de Port 2000 se fait nécessairement par la mer et nécessite ainsi la traversée d'une zone maritime non protégée de la houle. Les navires fluviaux ne sont pas tous adaptés pour emprunter les routes Nord et Sud d'accès à Port 2000 : il faut en effet des unités adaptées en termes techniques mais aussi agréées via l'obtention des d'autorisations réglementaires ad hoc.

La desserte fluviale actuelle des terminaux de Port 2000 est détaillée sur la figure ci-dessous :

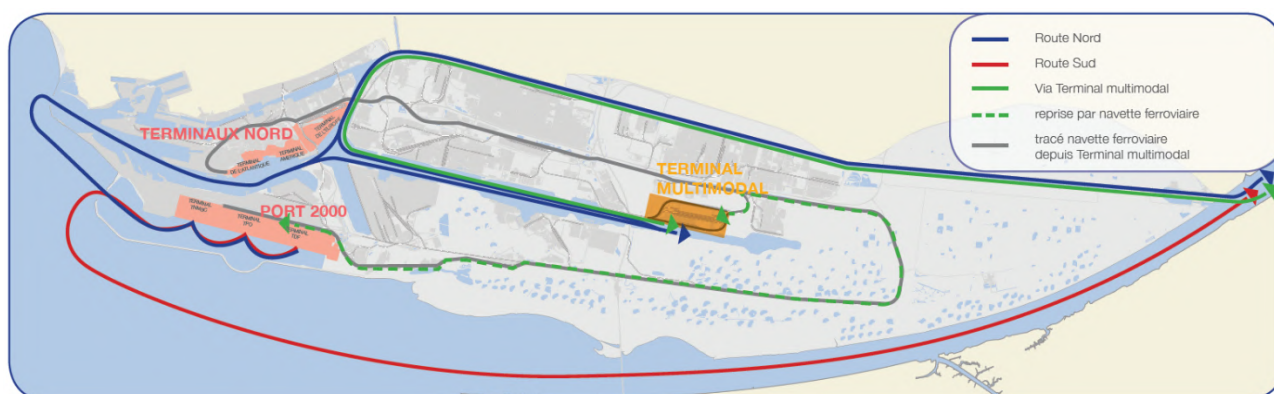


Figure 10 : Desserte fluviale actuelle des terminaux conteneurs du Port du Havre

- Des freins économiques :

- o Les systèmes d'acheminement actuels des conteneurs entre Port 2000 et le fleuve nécessitent parfois un transport intermédiaire (fer, route...). Ces changements de mode de transport s'appellent des ruptures de charge et rendent alors le trafic fluvial très peu concurrentiel par rapport au transport routier. En effet, dans ce dernier, le conteneur est chargé directement sur le terminal puis ne sera déchargé qu'à son point d'arrivée ;
- o Il existe également des freins économiques générés par les coûts de manutention sur les terminaux maritimes pour les armateurs fluviaux ;
- o Les coûts d'investissement, d'exploitation et d'entretien pour les opérateurs fluviaux d'automoteurs fluviaux-maritimes en capacité d'emprunter les routes Nord et Sud, sont supérieurs à ceux d'un bateau fluvial classique, et représentent donc également des freins.



- Des freins logistiques :
  - o Il existe des difficultés de prévisibilité de l'accès aux terminaux maritimes pour les bateaux fluviaux en raison notamment des incertitudes sur les prévisions météo permettant d'emprunter les routes Nord et Sud ;
  - o Le port du Havre manque d'options de service pour le fluvial s'adaptant aux différents besoins des clients (transport de marchandise à flux tendu versus transport de marchandises « juste à temps » par exemple).

A travers ces différents freins, se pose ainsi la question suivante : comment améliorer (structurellement, économiquement et organisationnellement) l'accès fluvial à Port 2000, où la majorité du trafic conteneurs du port du Havre est réalisé afin de favoriser le report modal fluvial et d'atteindre l'objectif de 12% en 2025 prévu par le projet stratégique HAROPA PORT ?

### 3.3.2.3 Trafic fluvial potentiel

Cette comparaison entre ports européens du Range Nord menée par SETEC a ainsi permis de mettre en avant un système fluvial havrais incomplet et comportant de nombreux freins au report modal fluvial, centrés sur l'accès fluvial à Port 2000. Néanmoins, avant d'explorer plus avant les solutions possibles, il convient également de s'assurer qu'il y a derrière ces freins un réel potentiel de trafic conteneurisé captable par le fluvial.

Il a ainsi été demandé à SETEC dans son étude de 2017 d'analyser le potentiel fluvial actuel et ses perspectives (Livrabable 2 – ANNEXE D.2). Cette analyse quantitative et qualitative a utilisé à la fois des éléments d'étude bibliographique, d'analyse macro et micro-économique et une campagne d'entretiens avec les acteurs impliqués dans la chaîne logistique fluviale depuis/vers Le Havre.

SETEC a tout d'abord analysé la situation de départ. Dans l'étude SETEC, cette situation est celle de 2016. La Figure 9 précédente montre que le trafic hinterland conteneurisé du port du Havre ainsi que sa répartition modale est extrêmement similaire en 2020 par rapport à 2016. Ainsi, la situation « de départ » en 2020 est comparable à celle de l'étude. La description faite par la suite du contexte est néanmoins complétée par HAROPA PORT d'éléments notables d'évolutions ou d'actualité si pertinent.

- Potentiel fluvial de la situation actuelle

En 2016, le marché conteneurs total français est estimé à 5065 kEVP pleins. Parmi ceux-ci, 1623 kEVP (32%) transitent par le port du Havre. Le bassin parisien représente lui un marché total de 1099 kEVP dont 587 kEVP transitent par le port du Havre (53%).

Régions	2016		
	TOTAL	Part LH	Le Havre
Nord	775,6	10%	78
Bassin parisien	1098,8	53%	587
Grand Ouest	969,6	50%	485
Méditerranée	592,5	5%	30
Bassin lyonnais	355,5	25%	89
Ouest	215,5	34%	73
Sud-Ouest	193,9	25%	48
Bordeaux Cognac	150,8	60%	90
Est Massif Central	107,7	28%	30
Alsace Lorraine	430,9	20%	86
Centre Est	86,2	31%	27
<b>TOTAL</b>	<b>5065,3</b>	<b>32,0%</b>	<b>1623</b>

Tableau 3 : Parts de marché de HAROPA PORT | Le Havre sur son hinterland en 2016 ("part LH") par rapport au nombre de conteneurs total du marché français ("TOTAL") (conteneurs pleins en kEVP)

En y ajoutant les conteneurs vides, la part de marché HAROPA PORT | Le Havre sur le bassin parisien est portée à 708 KEVP pleins + vides.

La question du trafic fluvial potentiel se porte donc sur cette assiette, c'est-à-dire sur l'assiette actuelle et existante de trafic de l'Axe Seine. En effet, les autres zones du marché français ne sont pas (ou marginalement) reliées au port du Havre par la voie fluviale.

C'est un point important car cela implique un travail complémentaire du port du Havre, notamment sur le mode ferré, afin de développer des alternatives au mode routier pour les autres zones d'OD (origine / destination) du marché français. Cela répond également à une question entendue selon laquelle le port du Havre mettrait en concurrence les modes ferrés et fluviaux. La Figure 11 ci-dessous illustre bien que les dessertes ferroviaires du port du Havre sont très loin de se concentrer sur la région parisienne (5 connexions hebdomadaires sur plus de 60 connexions hebdomadaires vers une quinzaine de destinations). L'étude de SETEC souligne d'ailleurs qu'il y a encore peu de liaisons directes avec le sud-ouest de la France ou l'Europe ouvrant des perspectives de développement pour le mode ferré. Enfin, il est à noter que les services ferrés pour l'Île-de-France en particulier visent principalement la gare de Valenton, au sud-est de Paris, c'est-à-dire au-delà de la traversée de Paris pour laquelle des restrictions de gabarit existent sur les bateaux fluviaux.

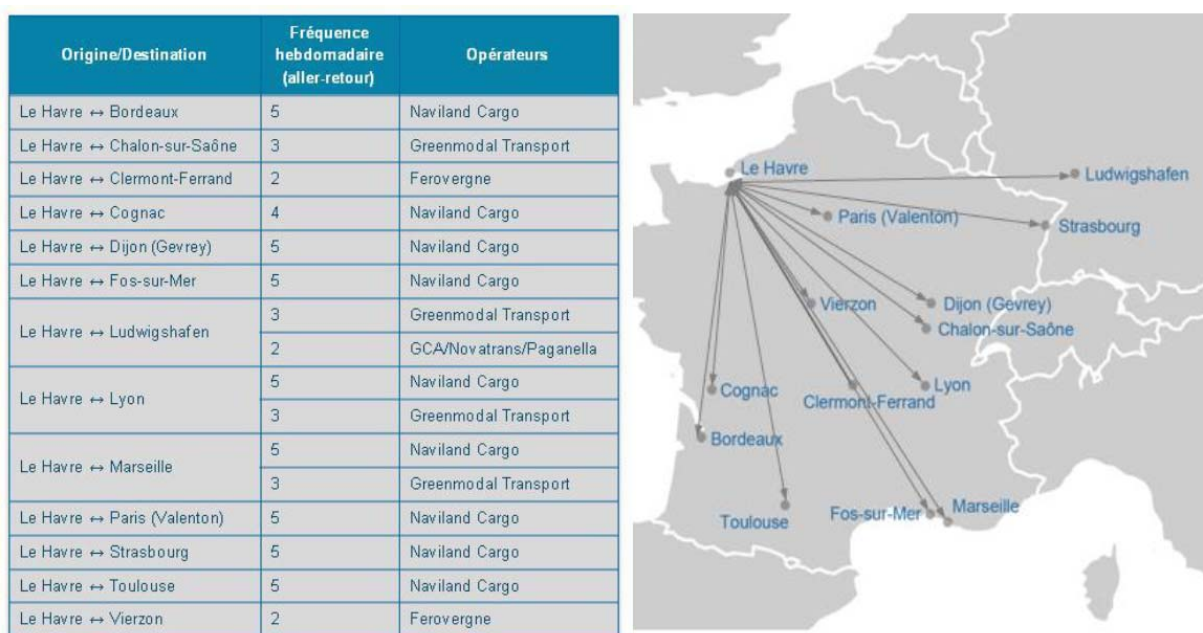


Figure 11 : Services ferroviaires depuis/à destination du Havre (2016)

Revenons ainsi au trafic hinterland sur l'axe Seine entre le bassin parisien et Le Havre. Sur les 708 KEVP<sup>2016</sup> y circulant, certains conteneurs sont dégroupés sur les plateformes logistiques du Havre (53 KEVP) et transitent donc obligatoirement par la route. La trafic hinterland entre Le Havre et l'Île-de-France hors trafics déconsolidés est donc de 655 KEVP. Or 102 KEVP ont transité par le fleuve en 2016 entre Le Havre et l'Île-de-France, ce qui représente ainsi un taux de pénétration du fluvial de 15,6%.

Parmi les conteneurs ne transitant pas par le fluvial, ceux transitant par les flux routiers dits « round trip » (aller-retour entre Le Havre et l'Île-de-France) représentant 286 KEVP, par opposition aux flux routiers « One way » (aller simple), sont difficilement captables. En effet, les flux routiers « round trip » sont extrêmement concurrentiels par rapport au fluvial et ne sont donc pas considérés captables. En retirant ces flux aux 655 KEVP précédents, on obtient alors le trafic fluvial potentiel entre Le Havre et l'Île-de-France soit 368 KEVP.

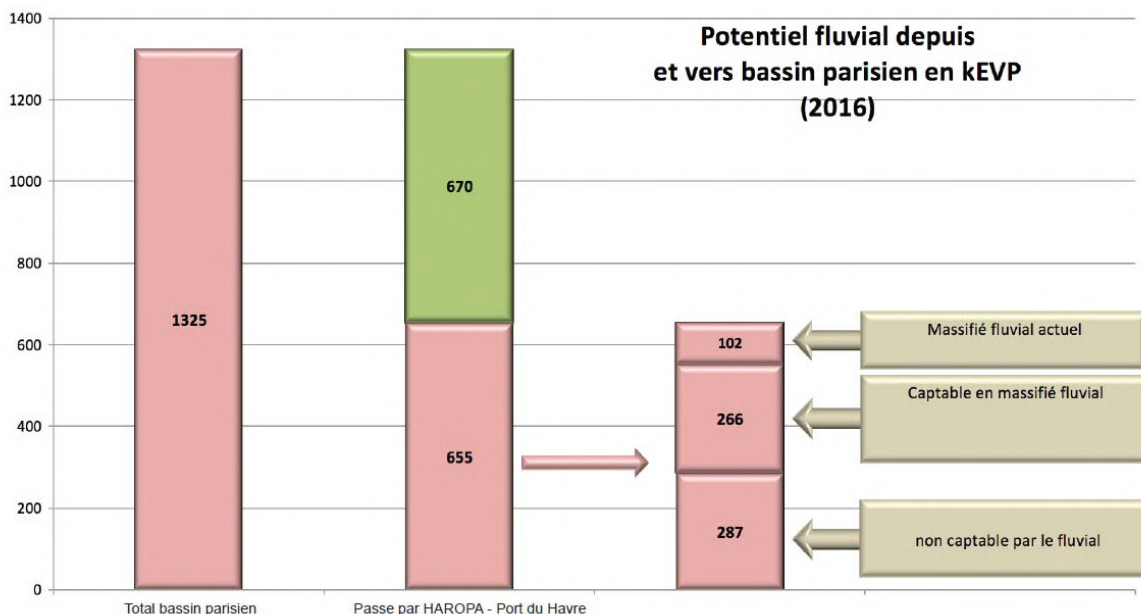


Figure 12 : Graphique représentant le potentiel fluvial du trafic conteneurs (à travers le volume captable par le fluvial) depuis et vers le bassin parisien (2016)

Ainsi, le potentiel fluvial entre Le Havre et l’Île-de-France évalué en 2016 (situation de départ) pourrait être de 368 KEVP au lieu des 102 KEVP (28 %) transitant aujourd’hui réellement par le fleuve.

La notion de freins évoquée précédemment est donc réelle et la concurrence de la route par rapport au fluvial forte.

À cela, il faut ajouter les trafics fluviaux entre Le Havre et Rouen (dans le cas de Rouen, le trafic réel est directement égal au potentiel fluvial). En 2016, cela représente 84 KEVP. Ainsi, le trafic fluvial total en 2016 de HAROPA PORT | Le Havre est de 186 KEVP sur un potentiel de fluvial de 452 KEVP.

Cet état des lieux comporte une autre leçon importante : la situation du trafic fluvial actuel justifie à lui seul la recherche de solutions pour l’améliorer, que les projections de trafics aux horizons 2030 et 2040 ci-dessous viennent conforter. La réflexion du port du Havre sur l’amélioration de l’accès fluvial à Port 2000 est « autoportante » et non dépendante d’autres projets sur le fluvial tels que le Canal Seine Nord Europe (CSNE), le projet MAGEO (mise au gabarit de l’Oise) ou encore la mise à grand gabarit du canal de Bray-Nogent. L’effet du CSNE et de MAGEO est néanmoins considéré dans les projections de trafic fluvial potentiel ci-dessous. Le projet de Bray-Nogent n’est quant à lui pas considéré. S’il l’était, il aurait un effet bénéfique sur l’évolution du potentiel fluvial présentée ci-dessous car permettant à des unités fluviales de gagner des zones d’O/D (origine/destination) aujourd’hui non accessibles en raison de restrictions de taille.

- Potentiel fluvial estimé aux horizons 2030 et 2040

Le même exercice est ensuite mené dans l’étude SETEC afin de déterminer le potentiel fluvial entre le bassin parisien et Le Havre aux horizons de 2030 et 2040.

Ces projections prennent en données d’entrée les prévisions de croissance du PIB de la France réalisées par l’OCDE afin de déterminer l’évolution du trafic conteneurisé sur l’hinterland du Havre.

Ensuite, cette croissance du marché de conteneurs est confrontée à trois hypothèses de prises de parts de marché du port du Havre sur son hinterland entre 2020 et 2030 :

- Scenario 1 : un scenario « pessimiste » : perte de parts de marché, notamment sur le bassin parisien avec un effet du Canal Seine Nord Europe (CSNE) qui serait bénéfique aux ports du Range Nord, pas de développement de la logistique sur l’Axe Seine et l’Île-de-France, et une commercialisation incomplète des surfaces logistiques sur Le Havre.

- Scenario 2 : un scenario dit « Statu quo » de maintien de la part de marché actuelle ; ce scenario intègre notamment une consolidation des trafics actuels mais sans prise de parts de marchés supplémentaires sur l'hinterland du Havre. Il considère que le développement de la logistique sur le port du Havre permet de fixer les trafics conteneurisés mais pas de gagner de parts sur Anvers et Rotterdam. Il considère notamment qu'au regard des limites du réseau navigable en périphérie du futur CSNE, ce dernier a un impact neutre sur les trafics conteneurisés du Havre.
- Scenario 3 : un scenario « optimiste » de prise de parts de marché s'appuyant sur le fort développement de la logistique au Havre ainsi qu'en Ile-de-France (stimulé par le CSNE) ainsi qu'un impact positif du CSNE.

Enfin, le potentiel de trafic fluvial entre Rouen et Le Havre est de son côté soumis à deux différents scenarii :

- Scenario A : fragilisation de l'activité logistique sur Rouen avec chute des trafics maritimes, des services fluviaux supplémentaires entre Le Havre et Rouen viennent compenser la perte de trafics maritimes sur Rouen ;
- Scenario B : l'activité logistique sur Rouen se développe permettant d'accroître ses trafics maritimes ;

L'étude SETEC (Livrabale 2 – ANNEXE D.2) détermine et présente ainsi pour les différentes combinaisons précédentes les potentiels de trafics fluviaux sur l'Axe Seine à l'horizon 2030 et 2040. Qu'il s'agisse des scenarii pessimiste, statu quo, ou de référence, ces trafics estimés correspondent ainsi à **un scenario de référence** permettant de voir comment le trafic fluvial évoluera à l'horizon 2030 et 2040 sans action particulière sur les freins cités précédemment, ni investissement sur les infrastructures fluviales et portuaires.

Il peut être notamment retenu de l'étude SETEC que la part du mode fluvial du trafic hinterland du Havre, à 9% l'année de départ, atteint au plus 10% à l'horizon 2030 et 2040 dans chacun des scenarii de référence et n'atteint donc pas les 12% fixés par le plan stratégique HAROPA PORT. Par ailleurs, le taux de pénétration du fluvial par rapport au potentiel fluvial identifié entre Le Havre et le bassin parisien stagne à 28%. **Autrement dit, sans aucun investissement, le mode fluvial ne progresse pas par rapport au potentiel disponible aux horizons 2030 et 2040.**

Ainsi, chercher à améliorer la part du report modal fluvial en travaillant sur les freins identifiés précédemment est non seulement justifié par la situation actuelle mais également par celle projetée aux horizons 2030 et 2040, un véritable potentiel de trafic captable existant et ne progressant pas si aucune action n'est menée.

### 3.3.2.4 Fonctionnement actuel de la desserte fluviale et de la desserte routière - concurrence entre les deux modes

Enfin, avant d'analyser les solutions possibles pour lever les freins cités précédemment, il convient également à ce stade d'expliquer le fonctionnement actuel de la desserte fluviale et routière de l'hinterland du port du Havre afin que l'exploration des solutions possibles faite dans les paragraphes suivants soit facilitée. Ces éléments sont plus longuement détaillés dans l'étude socio-économique de SETEC (Livrabale 2 – ANNEXE D.2) et s'appuient notamment sur une série d'entretiens avec les acteurs concernés dont les compte-rendu sont joints en annexe.

- Organisation de la desserte fluviale

Comme indiqué précédemment, 186 KEVP conteneurs transitent entre Le Havre et le bassin parisien ou Rouen en 2016 (à titre de comparaison, 207 KEVP en 2019, 181 KEVP en 2020 et 180 KEVP projetés pour 2021 à fin novembre 2021 montrant la stabilité de la situation). Plus précisément, ces 186 KEVP sont ainsi répartis :

*Tableau 4 : Répartition du trafic fluvial conteneurs sur l'Axe Seine depuis et à destination du Havre en 2016*

Bassin parisien → Le Havre	Le Havre → bassin parisien
51 615 EVP	48 925 EVP
Rouen → Le Havre	Le Havre → Rouen
46 847 EVP	36 276 EVP

Ce trafic est assuré par une série d'acteurs :

- 4 armateurs fluviaux, possédant leur propre matériel de propulsion (automoteurs, pousseurs) et de chargement (barges) :
  - **CFT** (Compagnie Fluviale de Transport Groupe Sogestran) qui achemine les conteneurs pour une autre filiale du groupe : Logi Ports Shuttle, opérant une flotte importante d'automoteurs, de barges et de pousseurs. Elle offre son service propre mais affrète également des barges pour des opérateurs maritimes (Maersk jusqu'en 2021) ;
  - **SCAT** : coopérative regroupant environ 87 artisans propriétaires de leur bateau et affrétant les bateaux pour les autres opérateurs et travaillant à temps plein pour GreenModal (lui-même organisateur pour MSC depuis 2021) et SNTC ;
  - **Marfret** : armateur du service Fluviofeeder opérant un feeder fluvio-maritime entre Rouen et Le Havre et 2 barges ;
  - **Coalis Nautalia**, coopérative regroupant des bateliers indépendants assurant à ce jour uniquement du transport de vracs ;
- Des marinières indépendants en capacité d'assurer du transport de conteneurs sur des bateaux classiques ;
- 8 opérateurs de transport ne possédant pas de moyens de transport mais jouant un rôle dans l'affrètement et la distribution des marchandises :
  - **Logi Ports Shuttle** : filiale de Sogestran ;
  - **Greenmodal** : opérateur fluvial et ferroviaire du groupe Charles André (GCA) ;
  - Fluviofeeder : Marfret
  - SNTC-Carline
  - MSC
  - Logiyonne
  - Maersk
  - Bolloré
- 3 manutentionnaires chargeant et déchargeant les unités fluviales sur le port du Havre (opérant soit en propre soit en joint-venture avec des compagnies maritimes) :
  - Générale de Manutention Portuaire (GMP) ;
  - Terminaux de Normandie (TN) ;
  - Compagnie Nouvelle de Manutention Portuaire (CNMP).

Ces derniers opèrent sur les différents terminaux du port : les terminaux Nord et les terminaux de Port 2000.

- **LHTE** : l'opérateur du terminal multimodal et du système de navettes ferroviaires entre le terminal multimodal et les différents terminaux maritimes du port du Havre.

À l'approche du port du Havre, l'accès à la zone portuaire et plus particulièrement à Port 2000 peut se faire de plusieurs façons, illustrées sur la Figure 10 précédente. Le nombre de ruptures de charges varie selon le mode d'acheminement retenu. La rupture de charge correspond au transfert d'un moyen de transport vers un autre, avec éventuellement un stockage intermédiaire. Elle génère un coût et un délai de manutention mais offre une possibilité de stockage sur le lieu de la rupture de charge qui peut, pour certains cas, être recherchée. Les manutentionnaires offrent des jours de stockage gratuits (free storage), qui peuvent être cumulés sur les différentes étapes du parcours du conteneur. La performance de la chaîne de transport doit être évaluée dans sa globalité.

Les accès à Port 2000 pour un conteneur sont donc aujourd'hui de deux types :



- En accès direct par les routes Nord ou Sud :

L'accès direct par la route Sud (en rouge sur la Figure 10) implique une navigation sur estuaire.

L'accès par la route Nord (en bleu sur la Figure 10) se fait par les écluses de Tancarville. L'automoteur emprunte ensuite les canaux puis doit sortir du port pour rejoindre Port 2000. Les automoteurs empruntant cette route doivent être spécifiquement aménagés et agréés. À noter que l'accès de ces unités ne peut se faire qu'à 75% de leurs capacités (3 hauteurs des conteneurs au lieu de 4), et la météo peut les empêcher de réaliser le passage malgré leur habilitation.

Le principe de l'accès direct et des ruptures de charge qu'il implique est illustré par la Figure suivante. L'accès direct est néanmoins ici contraint par la capacité des bateaux fluviaux à naviguer en mer, or uniquement 8 navires sur la centaine opérant sur l'Axe Seine en ont la capacité.

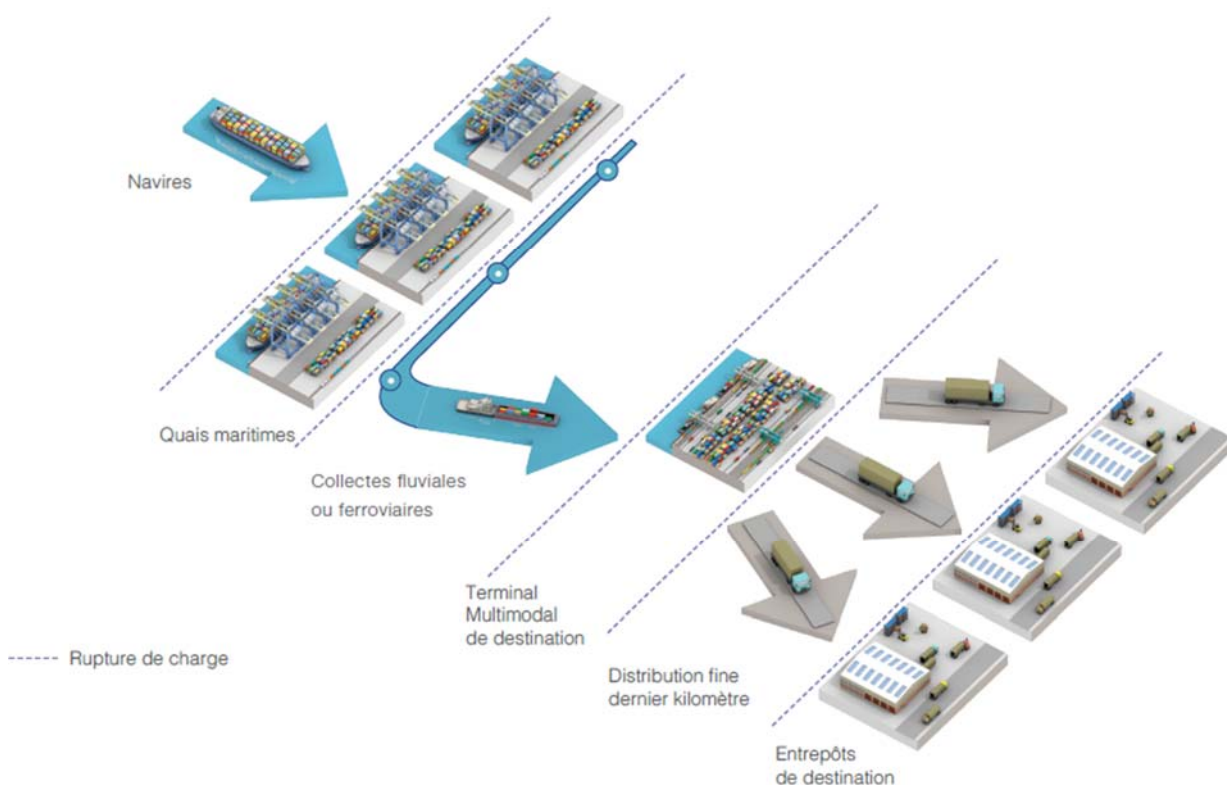


Figure 13 : Ruptures de charges dans le cas d'un accès direct par les routes Nord et Sud pour les bateaux habilités

- Par le terminal multimodal qui dispose d'un système de navettes ferroviaires connecté quotidiennement aux terminaux maritimes ;

Cet accès (en vert sur la Figure 10) est ouvert à toutes les unités fluviales. Le terminal multimodal est situé dans l'enceinte du port au niveau du Grand Canal.

À l'export, après avoir passé le canal de Tancarville, les unités fluviales escalent au terminal multimodal. Les conteneurs y sont déchargés par les équipes de l'exploitant LHTE. Puis, après un éventuel temps de stockage sur le terre-plein du terminal multimodal, les conteneurs sont transférés aux terminaux maritimes par les navettes ferroviaires également exploitées par LHTE (il existe en effet un réseau ferré dans l'enceinte du port, entretenu par ce dernier, entre le terminal multimodal et les différents terminaux maritimes du port). De là, les conteneurs seront déchargés de la navette ferroviaire dans l'enceinte du terminal maritime et transférés par les manutentionnaires des terminaux maritimes (GMP, TN, CNMP) sur les navires maritimes.

A l'inverse, un conteneur à l'import arrivant par navire sur un terminal maritime pourra être chargé sur la navette ferroviaire qui le transférera au terminal multimodal, et de là, LHTE le transférera sur barge fluviale, après un éventuel temps de stockage sur le terminal (cela peut être recherché par certains logisticiens pour des livraisons au client "juste à temps" et non "au plus tôt"). La barge fluviale part alors à destination du bassin parisien par l'écluse de Tancarville. À noter que le terminal multimodal trouve également son utilité pour décharger ou recharger la 4<sup>ème</sup> hauteur de conteneurs pour les unités desservant Port 2000.

Le coût du passage par le terminal multimodal facturé par LHTE est de l'ordre de 75 € pour un conteneur (50 € de manutention et 25 € de navette) – base 2015. Ce système comprend ainsi par rapport à l'accès direct des ruptures de charges supplémentaires entre le quai maritime et la barge fluviale comme illustré sur la Figure 14 ci-dessous :

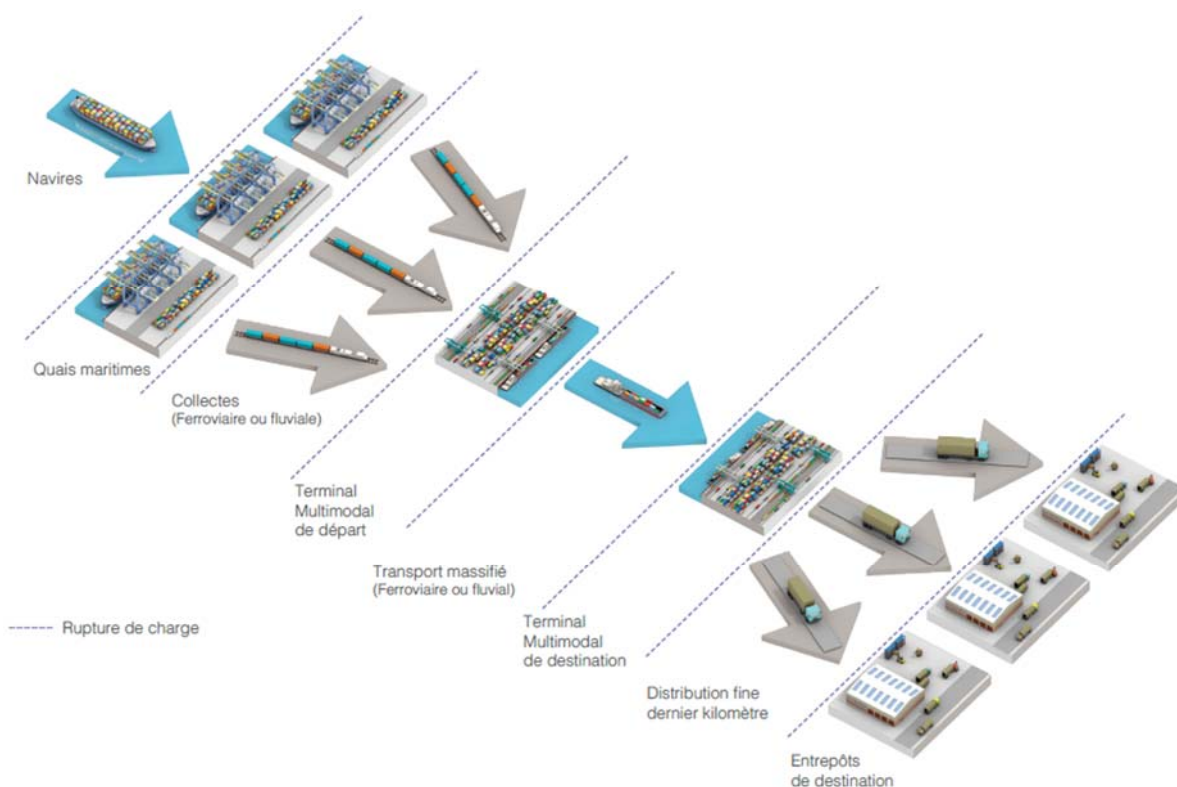


Figure 14 : Ruptures de charges dans le cas d'un accès par le terminal multimodal

**Remarque** : Dans le cas du terminal multimodal, il est important de noter que le coût n'est qu'extrêmement marginalement lié à la distance à parcourir pour le conteneur entre les terminaux de Port 2000 et le terminal multimodal. En effet, comme l'illustre la structuration du prix du transfert ci-dessus, le prix est pour 2/3 constitué du coût de la manutention réalisée quelle que soit la distance à parcourir. Ensuite, le tiers restant comporte une part fixe très importante due à la navette elle-même en tant que matériel à amortir et à ses frais fixes de fonctionnement. La part liée à la distance à parcourir devient alors très marginale. Par conséquent, la position du terminal multimodal dans l'enceinte du port du Havre importe peu tant qu'elle est à une portée raisonnable des terminaux maritimes et de la voie fluviale.

Les opérateurs desservent Le Havre depuis les ports de Rouen, Limay, Gennevilliers, Bonneuil-sur-Marne, Longueil Sainte Marie, Évry, Nogent-sur-Seine, Radicatel, et Gron. Ainsi, plus de 40 services fluviaux hebdomadaires sont actifs sur la Seine pour la filière conteneur (leur liste exhaustive est en Annexe D.2 – Livrable 2 de l'étude SETEC) permettant les flux décrits sur la Figure suivante. À noter que pour les flux depuis/vers le bassin parisien, près de 93 % de ces trafics sont concentrés sur le port de Gennevilliers.

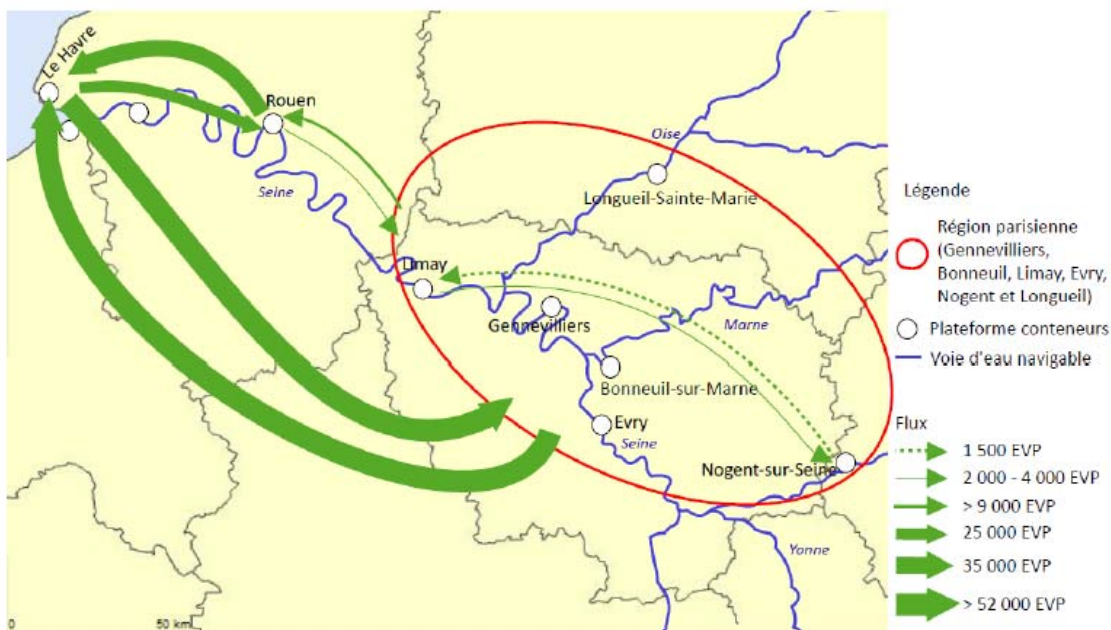


Figure 15 : Cartographie des flux conteneurs sur la Seine (CTS, 2016)

SETEC a également analysé les capacités des infrastructures des ports parisiens en 2016. Leur taux d'utilisation dans la situation de départ montre leur capacité à absorber plus de 350 000 EVP supplémentaires :

	Capacité totale de traitement (EVP) – Source HAROPA / PTSA	Trafic actuel 2015 (EVP) Source PTSA – Terminaux de Seine	Taux d'utilisation
Port de Gennevilliers	400 000	112 898	19%
Port de Bonneuil sur Marne	25 000	13 120	52%
Port de Limay	30 000	5 396	17%
Port d'Évry	10 000	498	5%
Port de Bruyères-sur-Oise	40 000	811	2%
<b>TOTAL</b>	<b>505 000</b>	<b>132 723</b>	

Figure 16 : Capacité et taux d'utilisation des ports parisiens dans la situation de départ

Un certain nombre de projets sont également à l'étude ou en cours sur les ports parisiens et permettront d'accompagner l'évolution du potentiel fluvial tel que vu précédemment afin de développer les modes de transport alternatifs en Ile-de-France.

En conclusion, l'offre capacitaire portuaire n'apparaît ainsi pas comme facteur limitant du développement fluvial. De même, les écluses actuelles sur la Seine (point dimensionnant du trafic) permettraient un trafic fluvial quatre fois supérieur au trafic fluvial actuel depuis/vers Le Havre. À noter notamment les investissements importants effectués par VNF pour l'entretien et rénovations des écluses sur la Seine, ainsi que celle d'HAROPA PORT | Le Havre pour les écluses de Tancarville, les berges du canal de Tancarville ou encore la maintenance des ponts mobiles, infrastructures toutes nécessaires pour assurer un service fluvial de qualité.



- Organisation de la desserte routière

La desserte actuelle permet un accès facile au port du Havre et ses terminaux. Le réseau routier est en effet dense et relié directement aux régions avoisinantes avec en particulier :

- l'A29 reliant Le Havre au Benelux, favorisant son intégration au réseau européen ;
- l'A28 donnant un accès à l'ouest et au sud-ouest du pays ;
- l'A13 reliant le Havre au bassin parisien.



Figure 17 : connexions autoroutières du port du Havre

- Concurrence entre le mode fluvial et le mode routier

Ces éléments de contexte sur la desserte fluviale et routière ayant été posés, nous en venons à la concurrence entre les deux modes pour le report modal de la filière conteneurs dans la situation actuelle.

L'analyse SETEC, sur la base des entretiens des acteurs concernés ainsi que de son expertise, a retenu deux critères principaux expliquant la répartition des marchandises entre les deux modes et pouvant être des leviers permettant au fleuve de gagner des parts sur la route :

- d'une part le **critère Délai** (« Transit Time »), c'est-à-dire le temps de navigation ;
- d'autre part le **critère Prix**, c'est-à-dire le coût de transport.

D'autres critères tel que la sécurité, l'intérêt en termes d'image du transporteur de montrer un engagement environnemental en privilégiant le transport fluvial, etc. vont également être des facteurs néanmoins, ils n'ont pas été retenus par SETEC comme dimensionnant pour la concurrence entre les deux modes.

Ci-dessous sont détaillés l'état des lieux sur les critères Délai et Prix conduisant à la répartition modale actuelle entre le routier (85%) et le fluvial (10%).

Sur le critère Délai,

Le temps de navigation, en remontant la Seine, ajouté au passage des écluses entre Le Havre et les plateformes du bassin de la Seine/Oise représente dans la situation de référence :

- Le Havre – Rouen : 11h
- Le Havre – Limay-Porcheville : 21h
- Le Havre – Gennevilliers : 28h
- Le Havre - Bonneuil : 33h

Le temps de trajet par la route est largement diminué par rapport au fluvial :

- Le Havre - Rouen : 1h20

- Le Havre - Limay-Porcheville : 2h
- Le Havre - Gennevilliers : 2h30
- Le Havre - Bonneuil : 3h10

Néanmoins, avec la mise en place de restrictions de circulation en centre urbain (ZFE, limitations de vitesse et de zones de stationnement, politiques publiques...), ce critère délai pourrait être revu en faveur de la voie d'eau.

Les leviers de performance pour réduire le Transit Time d'un service fluvial peuvent notamment se concentrer sur :

- la réduction du temps d'escale des barges (décomposé en un temps d'attente et un temps de manutention, le temps d'attente étant d'expérience plus dimensionnant) ;
- la célérité opérationnelle de transfert du conteneur entre la barge et le navire ;
- la fiabilité de l'acheminement fluvial en termes de sécurité...

Sur le critère Prix,

Selon l'étude SETEC, il ressort que l'acheminement d'un conteneur entre Le Havre et Paris est environ 10% moins cher par le fleuve que par la route. L'acheminement d'un conteneur par la route coûte entre 450 et 500 € par la route (« One way »), versus 400 – 420€ par le fluvial, en intégrant le transport routier lié aux derniers kilomètres. La répartition des coûts est détaillée dans le graphe ci-dessous :

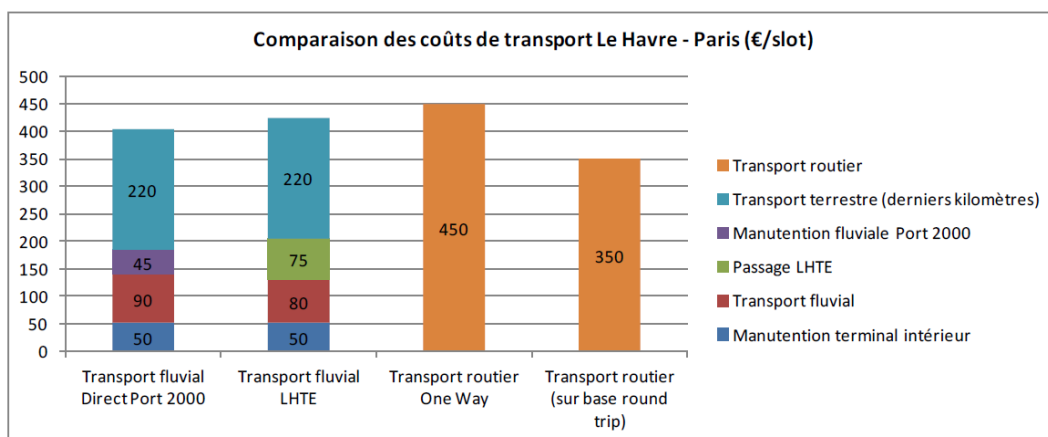


Figure 18 : Comparaison et répartition des coûts pour l'acheminement d'un conteneur entre Le Havre et le bassin parisien

Les leviers de performance pour réduire le coût de l'interface fluviale dans un port peuvent notamment se concentrer sur :

- La réduction du nombre de manutentions de conteneurs, c'est-à-dire des ruptures de charge, entre la barge et le navire ;
- L'économie d'échelle par la massification du volume de l'escale fluviale (plus l'escale est importante, plus le manutentionnaire pourra optimiser son organisation) ;
- La réduction de l'investissement pour l'opérateur fluvial (par des rotations optimisées, etc.) ;
- Le coût du stationnement des conteneurs sur site portuaire ;
- La possibilité de capter des trafics retours ;
- La prise en compte de l'impact environnemental ;
- etc.

Afin d'augmenter la part du report fluvial du trafic conteneurs hinterland, il s'agit donc de regarder quelles solutions sont en capacité d'améliorer suffisamment les critères délai et coût afin de faire basculer des parts de trafic du routier vers le fluvial.

### 3.3.2.5 Quelles solutions possibles pour compléter ce système ? les familles de solutions possibles et la méthode de comparaison

La difficulté de l'accès fluvial à Port 2000, impactant les critères délai et coût cités précédemment, est identifiée de longue date et la recherche de solutions pour l'améliorer se fait depuis les années 2000.

Entre 2015 et 2017, HAROPA PORT | Le Havre a lancé une phase d'études permettant de faire la synthèse de toutes les pistes possibles pour agir sur les freins et leviers cités précédemment. L'objectif de cette phase d'études était de disposer d'éléments **socioéconomiques**, **environnementaux** et **techniques** permettant de comparer toutes les solutions alternatives possibles. Les solutions étudiées sont les suivantes et peuvent se classer en trois familles listées ci-dessous :

#### **Famille 1 : L'amélioration des routes fluvio-maritimes existantes Nord et Sud**

Il s'agit ici d'explorer les diverses actions envisageables pour optimiser le coût d'exploitation des routes Nord et Sud en place :

- sur l'organisation des chargements et déchargements sur Port 2000 et sur les terminaux fluviaux et notamment, en anticipant au maximum les escales ;
- sur la voie réglementaire pour l'accès des bateaux fluviaux à Port 2000, dans l'objectif d'ajuster au mieux les caractéristiques des bateaux habilités ;
- sur les possibilités d'aide à l'investissement et/ou l'exploitation des unités fluviales adaptées.

#### **Famille 2 : Les solutions passant par des points de massification intermédiaires**

Parmi cette famille de solutions, figuraient :

- l'extension du terminal multimodal existant ;
- la création d'un nouveau point de massification sur les quais d'Asie/Osaka ou Bougainville par navette nautique habilitée entre les terminaux de Port 2000 et les quais concernés ;
- la création d'un nouveau point de massification sur les quais d'Asie/Osaka ou Bougainville par navette terrestre (camions) entre les terminaux de Port 2000 et les quais concernés par les voies routières existantes ;
- Ou par une voie dédiée, directement reliée aux enceintes des terminaux maritimes où les engins du parc (reachstackers) du manutentionnaire pourront acheminer les conteneurs.

#### **Famille 3 : Les solutions d'infrastructures permettant un accès direct de tous engins fluviaux à Port 2000**

Parmi cette famille de solutions consistant à permettre un accès fluvial protégé au bassin de Port 2000 à toute unité fluviale, figuraient :

- l'extension des digues Ouest de Port 2000 et la création d'une ouverture dans la digue sud du port historique ;
- l'écluse fluviale en fond de darse de Port 2000 ;
- la création d'un passage fluvial à travers la CIM ;
- la création d'une voie fluviale le long de la digue sud de la CIM, projet dit de la « chatière ».

L'ensemble de ces solutions sont détaillées dans la partie 3.3.3 ci-dessous, à l'appui de l'étude SETEC citée précédemment et du dossier du maître d'ouvrage fourni en 2017. Cette étude a notamment réalisé :

- D'abord un benchmark de solutions existantes dans d'autres ports (Rotterdam, Anvers...) (Livrabable 1 – ANNEXE D.1) ;

- Ensuite, une comparaison selon une grille d'analyse multicritères de toutes les solutions précédemment citées (Livrables 2 et 3 – ANNEXES D.2 et D.3). Sur la base de cette analyse et de la concertation avec les acteurs, trois options de projet (une de chaque famille précédente) ont été retenues pour le deuxième stade de la concertation :
  - L'optimisation des routes Nord et Sud existantes et optimisation du terminal multimodal ;
  - L'optimisation des routes Nord et Sud existantes et extension du terminal multimodal ;
  - L'optimisation du terminal multimodal et la création de l'accès direct dit « chatière » ;
- Pour chacune de ces trois options de projet, les effets sur les critères Délai et Coût ont été analysés permettant ainsi d'en déduire pour chaque option des prévisions de trafics selon une approche multimodale. Un bilan socio-économique complet a également été réalisé sur chacune de ces 3 options de projet.

En parallèle de cette approche socio-économique, des études techniques et environnementales ont été menées spécifiquement sur les solutions qui le nécessitaient : par exemple, des études techniques de niveau Avant-Projet Sommaire ont été réalisées pour toutes les solutions d'infrastructures afin de vérifier leur faisabilité technique et estimer le coût du projet ; et des études environnementales ont été menées pour les solutions pour lesquelles des impacts environnementaux existaient (solution chatière notamment) afin de quantifier et qualifier ces impacts. Autrement dit, si l'approche socio-économique permet de vérifier la pertinence de la solution par rapport à la problématique posée (c'est-à-dire sa capacité à générer du report modal de la route vers le fleuve), les études techniques et environnementales permettent de vérifier respectivement la faisabilité de la solution, et d'autre part d'analyser les impacts qu'elle aura sur son environnement et qui doivent être considérés dans la comparaison des solutions entre elles. Notamment, en cas d'impact environnemental, un coût des mesures environnementales a été intégré au coût du projet afin de faire peser cet enjeu dans la comparaison économique également des solutions (en plus des externalités telles que déterminées dans un bilan socio-économique selon la méthodologie demandée par l'État).

Enfin, ces études ont avancé en parallèle d'une démarche de concertation engagée à l'initiative du Port du Havre. Cette démarche de concertation s'est faite en deux phases :

- Une première étape entre mai et juin 2017 avec notamment trois rencontres d'acteurs (économiques, environnementaux, territoriaux, etc.). À l'issue de cette phase, certaines solutions ont été écartées, en lien notamment avec l'analyse multicritère menée par SETEC ;
- Une deuxième étape entre octobre 2017 et janvier 2018, élargie au grand public et sous l'égide de la Commission Nationale du Débat Public (CNDP) qui a mis en débat 3 options de projet (celles qui ont fait l'objet d'un bilan socio-économique complet). Cette étape a notamment fait l'objet d'un bilan de la CNDP en février 2018 soulignant à la fois un fort consensus des participants sur la nécessité d'améliorer l'accès fluvial à Port 2000, et d'autre part un certain consensus se dégageait sur la demande d'une complémentarité des options (notamment au regard de leur temporalité de mise en œuvre).

Ainsi, la méthode de comparaison des solutions a porté à la fois sur l'aspect socio-économique ; sur l'aspect technique et environnemental ; et de façon participative avec une écoute importante des acteurs et du grand public.

L'illustration schématique de la démarche de comparaison est présentée en Figure 19 ci-après :

Démarche de comparaison des solutions			
Solutions à l'étude	Etude socio-économique SETEC	Démarche concertative	Etudes complémentaires techniques et environnementales
<b>2015</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>- améliorations routes nord et sud</li> <li>- Extension TMM</li> <li>- Massification fluviale quais Asie/Osaka ou Bougainville</li> <li>- Massification terrestre quais Asie/Osaka ou Bougainville</li> <li>- écluse fluviale</li> <li>- passage CIM</li> <li>- Chatière</li> </ul>	Livrable 1 : Benchmark des solutions pour le fluvial dans les ports européens	1ère phase de concertation : 3 réunions d'acteurs et groupes de travail sur les +/- de chaque solution	Etudes techniques : APS des options écluse fluviale, passage CIM, chatière  Etudes environnementales (notamment pour l'option chatière) : inventaires environnementaux, campagne géochimique et modèle hydrosédimentaire
	Livrable 2 : potentiels de trafics, définition des options de projet, interviews d'acteurs		
	Livrable 3 : Synthèse des livrables 1 et 2, comparaison multicritère des solutions		
	Livrable 4 : Analyse de la capacité de Port 2000 à absorber le trafic		
<b>Été 2017</b>			
<b>3 options de projet retenues :</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Option 1 : Optimisation routes Nord et Sud</li> <li>- Option 2 : Optimisation routes Nord et Sud + extension TMM</li> <li>- Option 3 : Création de la Chatière</li> </ul>	Livrable 7 : Scenarii de trafics et perspectives de trafic pour chacune des 3 options de projet retenues	Concertation sous l'égide de la CNDP élargie au grand public	
	Livrable 8 : Bilan socio-économique des 3 options de projet retenues		
<b>Mars 2018 : décision du MOA de retenir 5 chantiers pour le développement du fluvial (actions pour l'optimisation des routes existantes et optimisation du TMM existant) + de réaliser la Chatière</b>			

Figure 19 : Démarche de l'analyse comparée des solutions possible pour améliorer l'accès fluvial à Port 2000

Cette démarche de comparaison des options et la concertation menée de 2017 à 2018 sous l'égide de la garante de la CNDP volontairement<sup>4</sup> saisie par HAROPA PORT ont abouti à la décision du maître d'ouvrage de retenir une complémentarité de solutions, élément fortement mis en avant par les acteurs lors de la concertation.

Ainsi, le maître d'ouvrage a tout d'abord décidé d'enclencher le déploiement de 5 "chantiers" (plans d'actions) pour le développement du fluvial en partenariat avec VNF. Ces chantiers sont :

- Chantier N°1 : L'amélioration de l'efficacité et du coût des chaînes logistiques passant par le terminal multimodal ;
- Chantier N°2 : la mutualisation par les opérateurs fluviaux de leurs moyens de transport ;
- Chantier N°3 : la baisse des coûts de manutention sur les terminaux maritimes pour les trafics fluviaux ;
- Chantier N°4 : l'amélioration des conditions et des performances de navigation des bateaux fluviaux sur la Seine ;
- Chantier N°5 : l'amélioration de la motorisation des bateaux pour réduire les consommations et consolider l'avantage écologique du transport fluvial par rapport au transport routier.

Ces chantiers visent à déployer des actions relevant à la fois de la famille de solutions d'amélioration des routes fluviomaritimes existantes Nord et Sud, et de la famille de solutions sur la massification intermédiaire

<sup>4</sup> En effet, les coûts des différentes solutions analysées ne dépassent pas le seuil au-dessus duquel la saisine de la Commission Nationale du Débat Public (CNDP) est obligatoire.

avec notamment le chantier n°1 sur l'optimisation du terminal multimodal. Les thèmes de ces chantiers visaient directement à améliorer les leviers de performance Prix et Délai cités précédemment en partie 3.3.2.4.

Par ailleurs, le maître d'ouvrage a également décidé, à l'issue de la concertation de 2017-2018, d'étudier plus précisément l'infrastructure Chatière permettant l'accès direct à Port 2000.

La partie suivante détaille les différentes solutions d'accès direct étudiées et justifie pourquoi la Chatière apparaît comme l'option la plus pertinente, et est aujourd'hui portée par le maître d'ouvrage dans le cadre de ce dossier.

### 3.3.3 SOLUTIONS D'INFRASTRUCTURES DE SUBSTITUTIONS RAISONNABLES EXAMINÉES DANS LE CADRE D'ÉTUDES PLUS DÉTAILLÉES

Cette partie reprend chacune des solutions des trois familles citées précédemment à savoir :

- Famille 1 : L'amélioration des routes fluviomaritimes existantes Nord et Sud
- Famille 2 : Les solutions passant par des points de massification intermédiaires
- Famille 3 : Les solutions d'infrastructures permettant un accès direct de tous engins fluviaux à Port 2000

Nota : l'ensemble des données économiques sont en valeur 2017 pour permettre la comparaison. Par ailleurs, le coût d'acheminement d'un conteneur entre Le Havre et Paris est donné pour chaque solution. Il est à comparer à une référence de 500 € pour le transfert par la route.

Dans la suite, pour chaque solution est donné son descriptif ainsi que les travaux et l'entretien qu'elle nécessite.

Puis, conformément à l'article R122-5 II.7°, une analyse multicritères est menée en regardant pour l'ensemble des solutions :

- l'effet engendré par la solution sur le report fluvial. Ce critère est discriminant au regard de l'objectif fixé par le projet stratégique 2020-2025 d'HAROPA PORT d'une part de report fluvial pour le trafic conteneurs hinterland de 12% minimum en 2025 ;
- les incidences principales sur l'environnement (autre que la baisse d'émissions CO<sub>2</sub> intégrée dans le critère précédent puisque plus le report fluvial sera important, plus la baisse d'émissions de CO<sub>2</sub> sera effective) ;
- les incidences sur la santé humaine (qualité de l'air, eau de baignade, bruit).

#### 3.3.3.1 L'amélioration des routes nord et sud existantes (famille 1)

- En quoi ça consiste ?

Cette option consiste à améliorer les routes fluviales existantes décrites au 3.3.2.4 précédemment. Il s'agit de la route Nord en bleu ci-dessous et de la route Sud en rouge ci-dessous. La route Nord permet l'accès direct aux terminaux de Port 2000 aux bateaux respectant les prescriptions de l'arrêté du 15 décembre 2014. Ces bateaux étaient en 2017 au nombre de 6. La route Sud actuelle permet l'accès direct aux terminaux de Port 2000 aux bateaux respectant les prescriptions de l'arrêté du 15 décembre 2014 ou aux navires fluviomaritimes. Ces bateaux étaient en 2017 au nombre de 8. À ce jour 8 bateaux conteneurs sont habilités à emprunter la route nord et parmi ces huit, 4 le sont également pour la route sud



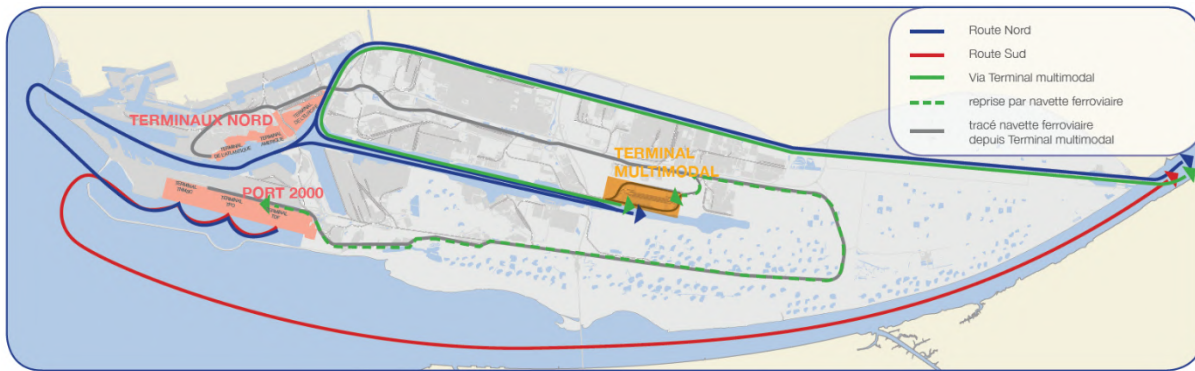


Figure 20 : Routes fluviales Nord (bleu) et Sud (rouge) existantes pour l'accès aux terminaux de Port 2000

Optimiser les routes existantes portera sur différents aspects :

- Tout d'abord, travailler sur les process et la technique permettant d'améliorer la fluidité et fiabilité du trafic fluvial devant emprunter les routes nord et sud. Cela peut s'appuyer sur différents outils à développer comme un système d'information notamment météorologique dans le but d'améliorer la prévisibilité des plages horaires d'accessibilité à Port 2000. Il peut s'agir également en termes de process d'améliorer l'organisation des chargements et déchargements sur les terminaux de Port 2000 en anticipant au maximum les escales.
- L'optimisation peut également consister en de l'évolution de réglementation pour ajuster au mieux les caractéristiques des bateaux habilités à accéder à Port 2000 et à réaliser les franchissements en mer nécessaires pour les routes nord et sud (néanmoins, peu de marges de progrès sont encore possibles sur cet aspect).
- Enfin, des bateaux spécifiques étant nécessaires pour le franchissement en mer, cette solution peut s'appuyer sur la mise en place de dispositifs complémentaires à ceux de VNF (dispositif PAMI), en termes d'aide à l'investissement et/ou à l'exploitation des unités fluviales adaptées.

- Travaux de réalisation

Cette solution ne nécessite pas de travaux de réalisation particuliers (autres que l'investissement dans la flotte fluviale par les bateliers).

- Entretien

Cette solution ne nécessite pas de travaux d'entretien particuliers (autre que l'entretien de la flotte fluviale par les bateliers).

- Impact environnemental

Cette solution n'impliquant pas de travaux ni de circulations routières, **l'impact environnemental est supposé négligeable.**

- Impact sur la santé humaine

- **Qualité de l'air** : L'effet de la solution est positif sur la qualité de l'air au regard de l'évitement du report routier permis par le gain de part de report fluvial. L'effet est d'autant plus positif que ce gain est important. Ce n'est néanmoins pas ici la solution permettant au plus ce gain. Cette solution comprend par contre également des actions sur le verdissement de la flotte fluviale ayant donc un effet positif sur la qualité de l'air.

- **Eau de baignade** : l'effet sur les eaux de baignade est supposé nul.

- **Bruit** : l'effet sur le bruit pour les populations est supposé négligeable, l'augmentation de transport fluvial étant intégré à des contextes portuaires et fluviaux de niveaux sonores (dB) équivalents voire plus importants.

- Aspects économiques

#### Coût de la solution

Cette solution n'implique aucun investissement ni aucun surcoût annuel pour HAROPA PORT | Le Havre. Il y a en revanche pour les opérateurs un surcoût d'investissement pour les navires (de l'ordre de 0,5 M€ à 2 M€ par bateau) ; ainsi qu'un surcoût d'exploitation de l'ordre de 5 à 10 €/EVP.

Effet sur les leviers de performance :

#### Critère Coût

Compte-tenu des hypothèses réalisées, le coût approximatif d'acheminement d'un conteneur « One way » est de **448 €** pour Gennevilliers par la route nord (540 € pour la route sud avec rupture de charge à Rouen, les navires fluvio-maritimes ne pouvant transiter au-delà de Rouen).

Par ailleurs, pour juger de l'effet de cette solution, l'aspect aide au financement à déployer dans cette solution (qui peut prendre la forme d'une aide à l'investissement ou d'une autre à l'exploitation) est modélisé avec une aide de 5€/EVP transitant par les routes Nord et Sud. Au-delà de cette aide à l'investissement, l'étude socio-économique SETEC conclut que les autres optimisations n'apporteront pas de gain significatif sur le critère Coût.

#### Critère Délai

Il est estimé **un gain de 8h** sur le critère Délai grâce aux optimisations mises en place et notamment le système d'information.

(À noter que les gains sur les critères Coût et Délai permettent par ailleurs l'augmentation de la zone de chalandise, c'est-à-dire une augmentation du marché potentiel fluvial, prise en compte dans l'étude SETEC pour chacune des solutions étudiées).

Bilan socio-économique :

La Valeur Actualisée Nette Socio-Économique (VAN-SE) 2017-2140 du projet est de 155,3 M€<sup>2017</sup> dans le scénario statu quo, et de 206,2 M€<sup>2017</sup> dans le scénario optimiste.

- Effet sur le trafic fluvial et le report modal

Sur la base de ces gains sur les critères délai et coût, l'effet sur le trafic fluvial et le report modal est le suivant :

Tableau 5 : Effets sur le trafic fluvial et le report modal de l'optimisation des routes nord et sud

	2016		2030		2040	
	Rappel scenario référence	Optimisation routes nord et sud	Rappel scenario référence	Optimisation routes nord et sud	Rappel scenario référence	Optimisation routes nord et sud
<b>Scenario STATU QUO</b>						
Trafic fluvial estimé (kEVP)	186		263	298	315	357
<i>Report modal</i>						
part fleuve (%)	9,5%		10,3%	11,7%	10,5%	11,9%
part fer (%)	4,5%		4,5%	4,5%	4,5%	4,5%
part route (%)	86,0%		85,2%	83,8%	85,0%	83,6%
<b>Scenario OPTIMISTE</b>						
Trafic fluvial estimé (kEVP)	186		282	334	338	401
<i>Report modal</i>						
part fleuve (%)	9,5%		9,6%	11,4%	9,7%	11,5%
part fer (%)	4,5%		4,5%	4,5%	4,5%	4,5%
part route (%)	86,0%		85,9%	84,1%	85,8%	84,0%



Est entendu dans ce tableau par scenario de référence un scenario « au fil de l'eau » où aucune action particulière en faveur du report fluvial n'est menée.

- Atteinte de l'objectif et conclusion

L'optimisation des routes nord et sud permet ainsi de porter la part du report fluvial de 9,5 % en 2016 à 11,9% à l'horizon 2040 dans le scenario statu quo. L'objectif de 12% en 2025 n'est pas atteint.

Par ailleurs, cette solution n'a pas d'impact environnemental significatif.

Conclusion sur la famille 1 "Amélioration des routes fluvio-maritimes existantes Nord et Sud :

Cette solution est la plus environnementalement neutre : elle a été évidemment retenue par le maître d'ouvrage pour être déployée. HAROPA PORT et VNF travaillent depuis la fin de la dernière période de concertation publique à la mise en place d'outils permettant l'optimisation des routes Nord et Sud. Par exemple, le Système d'Information Fluvial (SIF) Seine, système connecté permettant une meilleure accessibilité et donc anticipation aux navigateurs des conditions de navigation et de la disponibilité des infrastructures (écluses, quais...), est en cours de déploiement. Par ailleurs, un dispositif d'incitation commerciale au conteneur transporté par voie fluviale a également été mise en place en 2021 par HAROPA PORT pour soutenir le secteur via la reconquête des trafics perdus en 2020 et le développement des volumes au regard de l'année de référence 2019.

Néanmoins, cette solution a été jugée insuffisante à elle seule pour atteindre les objectifs majeurs de l'Axe Seine en matière de développement du transport fluvial.

### 3.3.3.2 L'extension du terminal multimodal TMM (famille 2)

- En quoi ça consiste ?

Cette option consiste à augmenter la capacité du point de massification multimodal existant en étendant les infrastructures du terminal multimodal TMM. Cela conduira à un doublement de sa capacité de traitement fluvial (maximum théorique de 180 000 EVP fluviaux/an actuellement). L'augmentation de capacité et du volume associé pourrait permettre une économie d'échelle pouvant améliorer encore les critères Coût et Délai.

- Travaux nécessaires

Il s'agit de réaliser une extension terrestre de 5,5 ha en jaune sur la figure ci-dessus (travaux de terrassement et VRD), de prolonger le quai fluvial (travaux maritimes et de dragages) et d'investir dans deux portiques supplémentaires.

- Entretien

Des travaux d'entretien des infrastructures devront être réalisés, dans la prolongation de ceux sur le terminal existant.

- Impact environnemental

L'impact environnemental consiste essentiellement en la consommation d'espace non occupé mais déjà pré-chargé, cette extension ayant été prévue dans le projet initial (mesures compensatoires associées déjà réalisées). 5,5 ha seront ainsi construits.

Par ailleurs, 100 000 m<sup>3</sup> de sédiments issus des dragages seront extraits pour le quai.

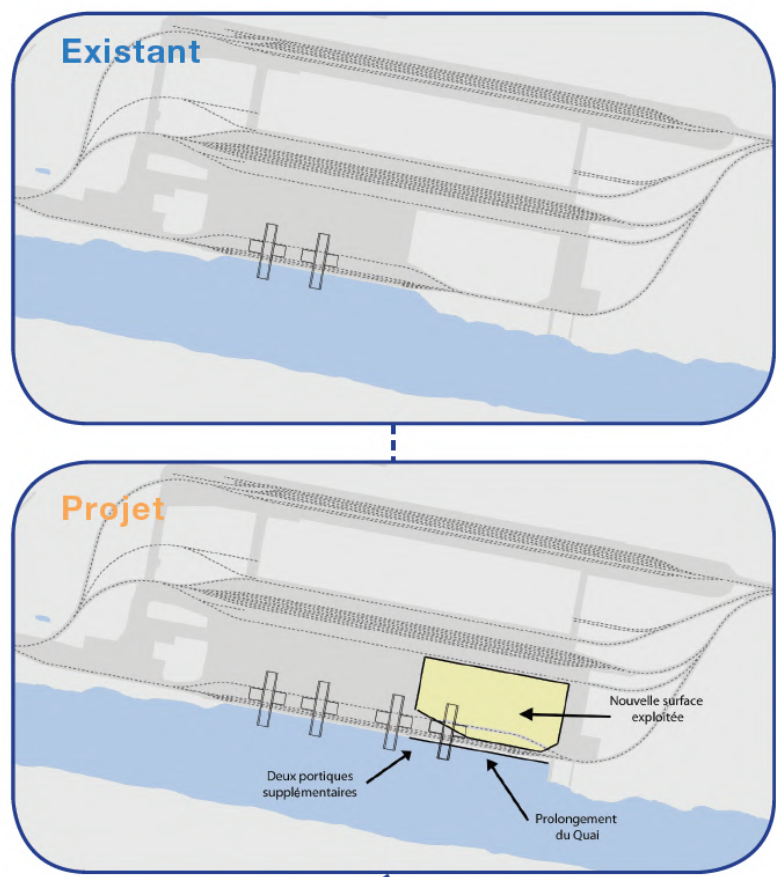


Figure 21 : Extension du terminal multimodal

- Impact sur la santé humaine

- **Qualité de l'air** : L'effet de la solution est positif sur la qualité de l'air au regard de l'évitement du report routier permis par le gain de part de report fluvial. L'effet est d'autant plus positif que ce gain est important. Ce n'est néanmoins pas ici la solution permettant au plus ce gain. Par ailleurs, des effets mineurs sur la qualité de l'air sont à attendre de la phase travaux pour les personnes travaillant sur le chantier ou à proximité, mais au sein d'une zone sans population résidentielle.

- **Eau de baignade** : l'effet sur les eaux de baignade est supposé nul.

- **Bruit** : l'effet sur le bruit pour les populations est supposé négligeable, l'augmentation de transport fluvial étant intégré à des contextes portuaires et fluviaux de niveaux sonores (dB) équivalents voire plus importants. Un effet mineur est néanmoins à attendre pendant les phases travaux pour les personnes qui travailleront sur le chantier ou à proximité.

- Aspects économiques

Coût de la solution

La réalisation de la phase 2 du TMM représente un investissement estimé à 23 M€.

Effet sur les leviers de performance :

Critère Coût

Compte-tenu des hypothèses réalisées, le coût approximatif d'acheminement d'un conteneur « One way » est de **450 €** pour Gennevilliers par le terminal multimodal. Un gain est permis par rapport au scénario de référence grâce à l'économie d'échelle permise par l'augmentation de capacité du terminal multimodal. Cette

dernière ne serait néanmoins pas nécessaire avant 2030, date estimée de saturation de l'infrastructure actuelle.

#### Critère Délai

Il est estimé **un gain de 4h** sur le critère Délai grâce aux économies d'échelle. Ce gain n'est néanmoins pas effectif avant 2030, date estimée de saturation de l'infrastructure actuelle.

Bilan socio-économique :

La Valeur Actualisée Nette Socio-Économique (VAN-SE) 2017-2140 du projet est de 138,9 M€<sup>2017</sup> dans le scénario statu quo, et 198,1 M€<sup>2017</sup> dans le scénario optimiste.

- Effet sur le trafic fluvial et le report modal

Dans un premier temps, l'extension du multimodal ne génère pas de report modal complémentaire (transfert du routier vers le fleuve) puisque, le système actuel a de la réserve de capacité dans laquelle les conditions de coût et de délai d'acheminement restent similaires à la situation actuelle. À partir de 2030 les économies d'échelle évoquées précédemment permettront une légère augmentation du report fluvial :

Tableau 6 : Effets sur le trafic fluvial et le report modal de l'extension du terminal multimodal

	2016		2030		2040	
	Rappel scenario référence	Extension TMM	Rappel scenario référence	Extension TMM	Rappel scenario référence	Extension TMM
<b>Scenario STATU QUO</b>						
Trafic fluvial estimé (kEVP)	186		263	296	315	361
<i>Report modal</i>						
part fleuve (%)	9,5%		10,3%	11,6%	10,5%	12,0%
part fer (%)	4,5%		4,5%	4,5%	4,5%	4,5%
part route (%)	86,0%		85,2%	83,9%	85,0%	83,5%
<b>Scenario OPTIMISTE</b>						
Trafic fluvial estimé (kEVP)	186		282	332	338	409
<i>Report modal</i>						
part fleuve (%)	9,5%		9,6%	11,3%	9,7%	11,7%
part fer (%)	4,5%		4,5%	4,5%	4,5%	4,5%
part route (%)	86,0%		85,9%	84,2%	85,8%	83,8%

- Atteinte de l'objectif et conclusion

L'extension du terminal multimodal permet ainsi de porter la part du report fluvial de 9,5 % en 2016 à 11,7 % à l'horizon 2040 dans le scénario statu quo, mais l'objectif de 12% en 2025 n'est pas atteint. Il faut bien comprendre que l'extension du terminal multimodal va essentiellement accompagner l'accroissement naturel du trafic fluvial qui finit par atteindre une asymptote. Néanmoins, le terminal multimodal ne permet pas de gagner de réelles parts de marché pour le fluvial, excepté grâce au léger gain de coût et de délai permis par l'économie d'échelle qu'entraîne l'extension du terminal multimodal.

Par ailleurs, cette solution présente un impact environnemental consistant principalement en l'imperméabilisation de 5,5 ha de surface. Il convient néanmoins de souligner que ces impacts ont déjà été compensés au titre de la phase 1 du projet (autorisation préfectorale portant sur l'ensemble).

### 3.3.3.3 Nouveau point de massification par navette routière (famille 2)

- En quoi ça consiste ?

La massification par navette routière consiste à acheminer par route l'ensemble des conteneurs à destination ou en provenance de la voie d'eau vers ou depuis un point de massification, situé dans l'enceinte du port historique et étant par conséquent accessible à l'ensemble des unités fluviales.

Ces points de massification envisageables sont soit les terre-plein Asie Osaka, soit la partie sud du terminal de l'Océan (quai Bougainville). À noter néanmoins que cette dernière localisation n'est plus possible à ce jour, la zone du quai Bougainville ayant été choisie afin de réaménager et étendre en priorité le terminal Roulier du port sur une zone déjà artificialisée.



Figure 22 : Massification par voie routière (poids lourds) sur les quais Asie/Osaka



Figure 23 : Massification par voie routière (poids lourds) sur le quai Bougainville

- Travaux nécessaires

Les principales hypothèses prises en compte pour déterminer les investissements et travaux à réaliser sont les suivantes :

- Capacité de traitement cible de 280 KEVP,
- Installation de deux portiques fluviaux (productivité de 25 mvt/h),
- Un ratio de 3 reach-stackers par portique fluvial,
- Réhabilitation d'un terre-plein de 12 ha,
- Un ratio de 1,5 EVP/conteneur (correspondant au ratio observé en 2016 sur les conteneurs fluviaux de Port 2000),
- Fonctionnement 5 jours sur 7, sur 2 shifts soit 14h par jour (idem parc des terminaux maritimes),
- Un temps de déchargement + rechargement du châssis de 20 min et un temps de rotation total de 70 min environ.

L'investissement et les coûts annuels sont similaires quel que soit le point de massification fluviale choisi.

L'investissement se compose donc de :

- 2 portiques -fluviaux ;
  - 6 reach-stackers (véhicules de manutention de conteneurs) ;
  - La reprise de 12 ha de terre-plein (avec une longueur de quai de 400 m) ;
  - La navette routière prise en compte pour l'estimation nécessite 26 véhicules tournant en permanence entre le point de massification et Port 2000.
- Entretien & Exploitation

Le coût annuel de cette solution s'élève à environ 19 M€, répartis entre l'entretien des véhicules et outillages de manutention (3 M€) et l'exploitation du système (16 M€).

- Impact environnemental

En termes d'aménagement, cette solution qui réhabilite des zones existantes, n'a pas d'impact sur la consommation d'espace terrestre ou maritime, et ainsi sur les habitats et la biodiversité.

L'impact environnemental est lié à l'augmentation des circulations routières induites sur le port (entre 0,7 et 0,8 million de PL.km par an pour un fonctionnement à pleine capacité, soit 280 KEVP/an).

- Impact sur la santé humaine

- **Qualité de l'air** : L'effet de la solution est positif sur la qualité de l'air au regard de l'évitement du report routier permis par le gain de part de report fluvial. L'effet est d'autant plus positif que ce gain est important. Ce n'est néanmoins pas ici la solution permettant au plus ce gain. Par ailleurs, des effets mineurs sur la qualité de l'air sont à attendre de la phase travaux pour les personnes travaillant sur le chantier ou à proximité, mais au sein d'une zone sans population résidentielle. Également, le bilan sur la qualité de l'air est légèrement amoindri par le trafic routier généré entre les terminaux de Port 2000 et la zone de massification.

- **Eau de baignade** : l'effet sur les eaux de baignade est supposé nul.

- **Bruit** : l'effet sur le bruit pour les populations est supposé négligeable, l'augmentation de transport fluvial étant intégré à des contextes portuaires et fluviaux de niveaux sonores (dB) équivalents voire plus importants. Un effet mineur est néanmoins à attendre pendant les phases travaux pour les personnes qui travailleront sur le chantier ou à proximité.

- Aspects économiques

Coût de la solution

La solution de massification par voie routière représente 15 M€ d'investissement et 19 M€ pour le coût annuel.

Effet sur les leviers de performance :

Critère Coût

Bien que cette solution permette l'accès à toutes les unités fluviales, son attractivité pour la voie d'eau est limitée par les manutentions et ruptures de charge supplémentaires, qui d'une part, augmentent le coût de la chaîne logistique, et d'autre part réduisent sa fiabilité. Cette solution est ainsi très proche de celle du terminal multimodal en termes de logistique et par le nombre de ruptures de charge. Son coût est toutefois un peu plus élevé car l'exploitation par mode routier (cf. coût annuel vu précédemment) est plus cher se répercutant sur le prix du transfert du conteneur entre les terminaux et le point de massification. Compte-tenu des hypothèses réalisées, le coût approximatif d'acheminement d'un conteneur « One way » est de 490 € pour Gennevilliers par un point de massification interne au port par la route.

Bilan socio-économique :

Dans la mesure où cette solution offre un service équivalent à celui du multimodal, pour un coût supérieur, elle est moins performante et moins attractive. La Valeur Actualisée Nette Socio-Économique (VAN-SE) 2017-2140 du projet est nécessairement moins favorable que celle de l'extension du terminal multimodal. Il n'a pas été nécessaire de réaliser le bilan socio-économique, ce bilan étant obligatoirement moins favorable que celui de l'extension du multimodal.

- Effet sur le trafic fluvial et le report modal

Comme vu précédemment, le coût d'acheminement d'un conteneur obtenu dans cette solution est supérieur au coût de passage par le terminal multimodal, notamment du fait du coût élevé du transfert routier. Tout autre moyen de transport alternatif et innovant (type téléphérique) aurait également un coût de fonctionnement et d'exploitation élevé, à mettre en comparaison du modèle économique du terminal multimodal reposant sur un système ferré combinant fiabilité, massification et ainsi économies d'échelle. Cette solution génère donc moins de report de trafic vers le fleuve que l'extension du terminal multimodal. Elle ne répondrait qu'à un accroissement naturel du trafic global, mais reste dans ces cas moins performante que la solution d'extension du terminal multimodal. Autrement dit, cette solution n'offre pas de service réellement nouveau et différent que celui déjà permis par le terminal multimodal.

- Atteinte de l'objectif et conclusion

Dans les solutions de la famille 2 par nouveau point de massification, la solution d'un nouveau point de massification par navette routière a un moins bon effet que l'extension du terminal multimodal vu précédemment. Elle a néanmoins un impact environnemental moindre en termes de surfaces consommées (pas de nouvelles surfaces aménagées) mais elle génère un trafic routier significatif allant à l'encontre du principe même du projet d'amélioration de l'accès fluvial à Port 2000 qui vise à diminuer l'empreinte carbone du transport conteneurs vers l'hinterland du port du Havre.

### 3.3.3.4 Nouveau point de massification par navette nautique (famille 2)

- En quoi ça consiste ?

Les solutions de massification nautique reprennent les sites de massification précédemment évoqués pour la navette routière (quais d'Asie/Osaka et Bougainville), mais cette fois reliés par la voie d'eau à Port 2000 par une navette fluviale en capacité de franchir le passage maritime entre le port historique et Port 2000 et qui transporterait les conteneurs des terminaux maritimes au point de massification retenu. Ceci implique les changements suivants par rapport à la massification routière :

- Pas d'augmentation de la circulation routière dans l'enceinte du territoire géré par HAROPA PORT Le Havre,
- Augmentation de la navigation sur Port 2000 et dans les bassins du port historique,
- Augmentation du trafic à l'écluse François 1<sup>er</sup> en cas d'utilisation du quai de Bougainville comme point de massification,
- Augmentation de l'investissement en outillage de manutention, les portiques fluviaux traitant d'une part les barges effectuant les navettes avec Port 2000, et d'autre part celles desservant l'hinterland.

Par ailleurs, la mise en place de cette solution nécessiterait un changement de réglementation, l'arrêté du 15 décembre 2014 sur l'accès des bateaux fluviaux à Port 2000 stipulant que « les bateaux fluviaux porte-conteneurs effectuant un service de transport exclusivement au sein des limites administratives du port du Havre ne peuvent prétendre bénéficier des dispositions du présent arrêté ».

- Travaux nécessaires

L'investissement pour une massification par navette nautique diffère de celui associé à la massification par navette routière principalement par le nombre de portiques nécessaires. En effet, le nombre de mouvements



est doublé dans le cas présent (un taux de transbordement nul est considéré en première approche). Le nombre de reach-stackers est en revanche inchangé. Les besoins sont donc de :

- 4 portiques fluviaux,
- 6 reach-stackers,
- La reprise de 12 ha de terre-plein (celui-ci ayant une longueur de quai de 800 m, 4 postes étant nécessaires).

L'investissement total associé est estimé à 25 M€.

- Entretien & exploitation

La navette nautique, compte-tenu des temps de chargement, déchargement et de navigation, et de l'obligation de se limiter à 3 couches de conteneurs, nécessite l'utilisation de 5 bateaux tournant entre Port 2000 et le point de massification considéré. Le coût annuel s'élève à environ 8 M€ pour l'entretien des bateaux et outillages de manutention (2 M€) et l'exploitation du système (6 M€).

- Impact environnemental

**Il n'y a pas d'effet environnemental significatif**, aucun espace n'étant consommé et aucune circulation routière induite (hors circulations des outillages sur le point de massification).

- Impact sur la santé humaine

- **Qualité de l'air** : L'effet de la solution est positif sur la qualité de l'air au regard de l'évitement du report routier permis par le gain de part de report fluvial. L'effet est d'autant plus positif que ce gain est important. Ce n'est néanmoins pas ici la solution permettant au plus ce gain. Par ailleurs, des effets mineurs sur la qualité de l'air sont à attendre de la phase travaux pour les personnes travaillant sur le chantier ou à proximité, mais au sein d'une zone sans population résidentielle.

- **Eau de baignade** : l'effet sur les eaux de baignade est supposé nul.

- **Bruit** : l'effet sur le bruit pour les populations est supposé négligeable, l'augmentation de transport fluvial étant intégré à des contextes portuaires et fluviaux de niveaux sonores (dB) équivalents voire plus importants. Un effet mineur est néanmoins à attendre pendant les phases travaux pour les personnes qui travailleront sur le chantier ou à proximité.

- Aspects économiques

Coût de la solution

La solution de massification par voie routière représente 25 M€ d'investissement et 8 M€ pour le coût annuel (entretien + exploitation).

Effet sur les leviers de performance :

Critère Coût

De la même façon que précédemment, cette solution est très proche de celle du terminal multimodal en termes d'offre de service, d'organisation de la chaîne logistique et par le nombre de ruptures de charge. Son coût est toutefois un peu plus élevé car l'exploitation des navettes fluviales (cf. coût annuel vu précédemment) est plus chère se répercutant sur le prix du transfert du conteneur entre les terminaux et le point de massification. Compte-tenu des hypothèses réalisées, le coût approximatif d'acheminement d'un conteneur « One way » est de 490 € pour Gennevilliers par un point de massification interne au port par navette fluviale.

Bilan socio-économique :

Le bilan socio-économique de cette solution n'a pas été réalisé car l'option de projet n'a pas été poussée au bout lors de la phase de concertation. Néanmoins, au vu du coût annuel de la solution, et d'un effet moins attractif du critère coût, la Valeur Actualisée Nette Socio-Économique (VAN-SE) 2017-2140 du projet est nécessairement moins favorable que celle de l'extension du terminal multimodal.

- Effet sur le trafic fluvial et le report modal

Comme vu précédemment, le coût d'acheminement d'un conteneur obtenu dans cette solution est supérieur au coût de passage par le terminal multimodal, notamment du fait du coût élevé annuel de cette solution. Cette solution génère donc moins de report de trafic vers le fleuve que l'extension du terminal multimodal. Elle ne répondrait qu'à un accroissement naturel du trafic global, mais reste dans ces cas moins performante que la solution d'extension du terminal multimodal. Autrement dit, cette solution n'offre pas de service réellement nouveau et différent que celui déjà permis par le terminal multimodal.

- Atteinte de l'objectif et conclusion

Dans les solutions de la famille 2 par nouveau point de massification, la solution d'un nouveau point de massification par navette fluviale a un moins bon effet que l'extension du terminal multimodal vu précédemment. Elle a néanmoins un impact environnemental moindre en termes de surfaces consommées (pas de nouvelles surfaces aménagées) et par rapport à la solution par navette routière, elle ne génère pas de trafic routier supplémentaire.

### 3.3.3.5 Nouveau point de massification en continuité avec les terminaux maritimes (famille 2)

- En quoi ça consiste ?

Cette solution de massification fluviale reprend un des mêmes sites que les solutions précédentes, à savoir le site d'Asie et d'Osaka. Elle se différencie des solutions précédentes par le mode de transfert entre les terminaux maritimes et le point de massification. Le principe est d'assurer une continuité du terminal maritime vers le terminal fluvial, permettant ainsi d'assurer le transfert par de l'outillage portuaire de type reach stacker.

- Travaux nécessaires

Les aménagements et équipements nécessaires pour l'activité propre du point de massification sont similaires à ceux des autres solutions terrestres en 3.3.3.3 et 3.3.3.4. Le transfert des conteneurs par reach stacker nécessite pour un trafic de 280 000 EVP annuel, compte tenu des distances importantes à parcourir (distance moyenne de 3000 m, alors que la distance de pertinence économique du reachstacker est de l'ordre de 500 m) un nombre de 13 reachstacker.

Le matériel nécessaire pour l'exploitation de cette solution de transfert est donc :

- 2 portiques fluviaux ;
- 19 reach-stackers (6 pour le chargement des barges et 13 pour le transfert) ;
- La reprise de 12 ha de terre-plein (avec une longueur de quai de 400 m).

La circulation de reach stacker étant impossible sur des voiries mutualisées avec une circulation routière, un aménagement en site propre desservant l'ensemble des terminaux (TDF TPO et terminal 11 et 12) doit être réalisé.

Cet aménagement, qui consiste en un couloir de passage situé à l'arrière des terminaux maritimes, en parallèle des installations ferroviaires, nécessite une refonte de l'organisation des stockages conteneurs et la réalisation d'ouvrages de dénivellation des intersections reachstacker – route et reachstacker fer.

La traversée des installations de la CIM nécessite la suppression de deux bacs de stockage et la prolongation de l'ouvrage dénivélé.



Les études techniques menées sur ce projet ont conduit à estimer le coût d'investissement de cette solution à 108 M€ décomposé en 18 M€ pour le matériel, 60 M€ pour l'accès dénivelé et l'aménagement du terrain et 20 M€ pour l'impact sur la CIM.

- Entretien & Exploitation

Le coût annuel de cette solution s'élève à 18 M€, réparti en 5 M€ d'entretien du matériel, 12 M€ de coût d'exploitation et 1 M€ de coût d'entretien des infrastructures.

- Impact environnemental

Comme pour la solution par massification routière, en termes d'aménagement, cette solution qui réhabilite des zones existantes, n'a pas d'impact sur la consommation d'espace terrestre ou maritime, et ainsi sur les habitats et la biodiversité.

L'impact environnemental est lié à l'augmentation des circulations des reachstackers entre les terminaux maritimes et le point de massification sur le quai Asie-Osaka (environ 0,8 million de PL.km par an pour un fonctionnement à pleine capacité, soit 280 kEVP/an).

- Impact sur la santé humaine

- **Qualité de l'air** : L'effet de la solution est positif sur la qualité de l'air au regard de l'évitement du report routier permis par le gain de part de report fluvial. L'effet est d'autant plus positif que ce gain est important. Ce n'est néanmoins pas ici la solution permettant au plus ce gain. Par ailleurs, des effets mineurs sur la qualité de l'air sont à attendre de la phase travaux pour les personnes travaillant sur le chantier ou à proximité, mais au sein d'une zone sans population résidentielle.

- **Eau de baignade** : l'effet sur les eaux de baignade est supposé nul.

- **Bruit** : l'effet sur le bruit pour les populations est supposé négligeable, l'augmentation de transport fluvial étant intégré à des contextes portuaires et fluviaux de niveaux sonores (dB) équivalents voire plus importants. Un effet mineur est néanmoins à attendre pendant les phases travaux pour les personnes qui travailleront sur le chantier ou à proximité.

- Aspects économiques

Coût de la solution

La solution de massification par voie routière représente 108 M€ d'investissement et 18 M€ pour le coût annuel.

Effet sur les leviers de performance :

Critère Coût

De la même façon que précédemment, cette solution est très proche de celle du terminal multimodal en termes d'offre de service, d'organisation de la chaîne logistique et par le nombre de ruptures de charge. Elle complexifie néanmoins fortement l'organisation logistique au niveau des terminaux maritimes eux-mêmes. Son coût est toutefois un peu plus élevé car l'exploitation des reachstackers (cf. coût annuel vu précédemment) est plus cher se répercutant sur le prix du transfert du conteneur entre les terminaux et le point de massification. De même pour l'important investissement initial à amortir. Compte-tenu des hypothèses réalisées, le coût approximatif d'acheminement d'un conteneur « One way » est de 490 € pour Gennevilliers par un point de massification interne au port par reachstacker (en continuité avec les terminaux maritimes).

**Bilan socio-économique :**

Le bilan socio-économique de cette solution n'a pas été réalisé car l'option de projet n'a pas été poussée au bout lors de la phase de concertation. Néanmoins, au vu du coût annuel de la solution, de l'important

investissement initial, et d'un effet moins attractif du critère coût, la Valeur Actualisée Nette Socio-Économique (VAN-SE) 2017-2140 du projet est nécessairement moins favorable que celle de l'extension du terminal multimodal.

- Effet sur le trafic fluvial et le report modal

Comme vu précédemment, le coût d'acheminement d'un conteneur obtenu dans cette solution est supérieur au coût de passage par le terminal multimodal, notamment du fait du coût élevé annuel de cette solution. Cette solution génère donc moins de report de trafic vers le fleuve que l'extension du terminal multimodal. Elle ne répondrait qu'à un accroissement naturel du trafic global, mais reste dans ce cas moins performante que la solution d'extension du terminal multimodal.

Par ailleurs, une solution de ce type est d'ores et déjà proposée sur Port 2000 : en effet, l'extrémité est du quai de Port 2000, à l'intérieur du terminal TDF, dispose d'un linéaire de 200 mètres de quai dédié au fluvial. Pourtant les opérateurs, y compris TDF pour lequel ce quai permettrait l'exploitation d'un terminal fluvial en parfaite continuité de son terminal maritime, privilégie le traitement des bateaux fluviaux sur les postes à quai maritimes au droit du déchargement des navires. Ces mêmes pratiques ont d'ailleurs été constatées sur les terminaux d'Anvers et Rotterdam.

Autrement dit, cette solution n'offre pas de service réellement nouveau et différent de celui déjà permis par le terminal multimodal ou le quai fluvial dédié.

- Atteinte de l'objectif et conclusion

Dans les solutions de la famille 2 par nouveau point de massification, la solution d'un nouveau point de massification en continuité avec les terminaux maritimes a un moins bon effet que l'extension du terminal multimodal vu précédemment. Elle a néanmoins un impact environnemental moindre en termes de surfaces consommées (pas de nouvelles surfaces aménagées), tout en générant un trafic de reach stackers interne au port équivalent au trafic routier vu précédemment. Par ailleurs, elle génère un réaménagement extrêmement lourd de Port 2000 et de ses dessertes, impactant fortement le coût initial de la solution.

### **Conclusion sur la famille 2 "Création ou développement de points de massification intermédiaires" :**

**En conclusion, le terminal multimodal, qui constitue aujourd'hui le point de massification du port du Havre, possède une réserve de capacité permettant une montée en charge au moins jusqu'à l'horizon 2030. Créer un autre point de massification sur le port (sur les quais d'Asie/Osaka ou Bougainville) ne constitue pas une nouvelle offre de service nécessaire pour le développement du mode fluvial, contrairement aux options directes qui seront développées ci-après. En effet, le levier Coût ne parvient jamais, dans ces options, à être plus concurrentiel que dans le cas de l'extension du terminal multimodal, et ce en raison des ruptures de charge additionnées à un nouvel investissement et à de nouveaux coûts d'exploitation importants. Dans les solutions de la famille 2 passant par des points de massification, l'extension du terminal multimodal s'avère donc l'option ayant le meilleur effet pour le report fluvial avec un effet similaire à celui de l'optimisation des routes nord et sud (famille 1) Elle ne parvient pas à atteindre l'objectif de 12% de report fluvial en 2025. Elle ne constitue ainsi pas une famille de solution répondant aux enjeux exprimés par les acteurs fluviaux d'un accès direct à Port 2000.**

### 3.3.3.6 La chatière (famille 3)

- En quoi ça consiste ?

La solution dite de la Chatière consiste à permettre un accès direct aux terminaux et quais maritimes de Port 2000 à toute unité fluviale en reliant le bassin Théophile Ducrocq au bassin de Port 2000 par une nouvelle voie fluviale à l'ouest de Port 2000 et de la CIM, au nord du chenal de Port 2000 :

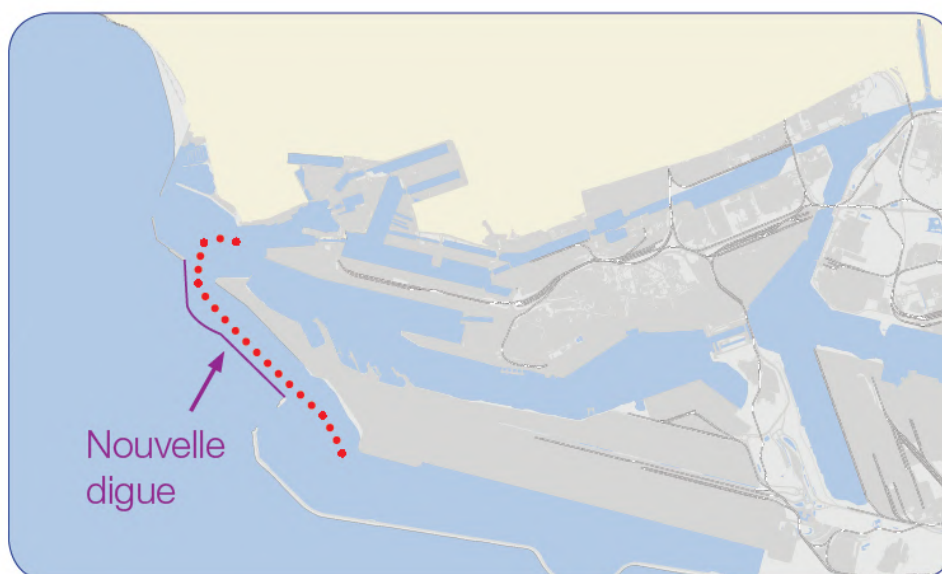


Figure 24 : Solution de la Chatière par la création d'une nouvelle voie fluviale

Cette nouvelle voie fluviale est protégée par une digue de 1800 m permettant d'assurer la protection de la voie fluviale par rapport à la houle et à l'agitation. Cette voie sera ainsi accessible à tout type d'engins fluviaux.

- Travaux nécessaires

Les travaux nécessaires consistent principalement en :

- des travaux de dragages (3 millions de mètres cubes immergés sur le site d'Octeville) ;
- de réalisation de la digue (amenée de matériaux par moyens nautiques et terrestres),
- ainsi que de démolition des digues existantes pour créer les ouvertures.

Les travaux sont décrits plus précisément en partie 1.4.

Le montant du projet est estimé à 125 M€.

- Entretien

L'entretien consiste principalement à draguer le chenal de la Chatière, ainsi qu'à entretenir la digue. Cela représentera 0,9 M€ /an.

- Impact environnemental

La création de la chatière implique la réalisation d'ouvrages maritimes consommateurs d'espaces naturels marins. La chatière vient en effet impacter 48 ha actuellement situés dans l'Estuaire dont les qualités et états initiaux sont décrits ultérieurement dans la présente étude d'impacts.

Cette solution a également un impact avec des volumes de dragages et de terrassement (retirés et amenés du site) de l'ordre 4,5 Mm<sup>3</sup> (3 Mm<sup>3</sup> de matériaux immergés à Octeville et 1,5 Mm<sup>3</sup> de matériaux déplacés et amenés sur site pour la réalisation de la digue).

Le coût de 125 M€ pris en compte dans le bilan socio-économique intègre une estimation théorique, sur la base de projets passés, le coût des mesures environnementales qui seraient nécessaires, notamment au regard de l'emprise de l'Estuaire impactée.

- Impact sur la santé humaine

- **Qualité de l'air** : L'effet de la solution est positif sur la qualité de l'air au regard de l'évitement du report routier permis par le gain de part de report fluvial. L'effet est d'autant plus positif que ce gain est important. C'est ici la solution permettant le meilleur gain. Néanmoins, des effets mineurs sur la qualité de l'air sont à attendre de la phase travaux pour les personnes travaillant sur le chantier ou à proximité, mais au sein d'une zone sans population résidentielle.

- **Eau de baignade** : l'effet sur les eaux de baignade est non significatif (analysé dans le présent dossier de demande d'autorisation).

- **Bruit** : l'effet sur le bruit pour les populations humaines est supposé négligeable, l'augmentation de transport fluvial étant intégré à des contextes portuaires et fluviaux de niveaux sonores (dB) équivalents voire plus importants. Un effet mineur est néanmoins à attendre pendant les phases travaux pour les personnes qui travailleront sur le chantier ou à proximité.

- Aspects économiques

Coût de la solution

La réalisation de la Chatière représente un investissement de 125 M€ et un entretien de l'ordre de 0.9 M€ par an.

#### **Effet sur les leviers de performance :**

- Critère Coût

Les solutions d'accès direct (famille 3) présentent toutes un réel gain sur le critère coût en ramenant à **425 €** le coût du transport du Havre à Gennevilliers (grâce à une nette diminution des coûts liés aux ruptures de charges). Néanmoins, ce chiffre est donné sans considérer le péage qui serait nécessaire à mettre en place auprès des opérateurs pour financer un tel investissement. Avec un taux de subvention de 89%, ce péage a été calculé à 7,5€<sup>2017</sup>/EVP, valeur jugée acceptable par les armateurs fluviaux. Le coût est alors de **432,5 €** pour un conteneur de Le Havre à Paris.

- Critère Délai

Il est estimé **un gain de 12 h** sur le critère Délai grâce à l'accès direct au bassin de Port 2000.

Il faut bien comprendre que les solutions par accès direct sont une nouvelle offre de service permise par rapport aux solutions par point de massification sur le port (famille 2). En effet, si le gain de temps permis ici par l'accès direct va faire basculer du trafic routier vers du trafic fluvial devenu plus attractif, il n'en demeure pas moins que les logisticiens souhaitent également conserver des solutions de type terminal multimodal avec les prestations de services annexes proposées dont du stockage intermédiaire pour des marchandises devant être livrées « juste à temps » et non « dès que possible ». C'est bien ces dernières marchandises qui peuvent être captées au routier par les solutions d'accès direct.

#### **Bilan socio-économique :**

La Valeur Actualisée Nette Socio-Économique (VAN-SE) 2017 – 2140 calculée par SETEC est de 148 M€ dans le scénario statu quo et de 255 M€ dans le scénario optimiste.

A noter qu'HAROPA PORT 2000 a également recalculé la VAN-SE sur la période 2017-2056 avec un bilan de 130 M€<sup>2017</sup> pour un scénario intermédiaire entre le scénario statu quo et optimiste et le coût définitif du péage estimé à 7,5 € / EVP.

- Effet sur le trafic fluvial et le report modal

Sur la base de ces gains sur les critères délai et coût, l'effet sur le trafic fluvial et le report modal est le suivant :

Tableau 7 : Effets sur le trafic fluvial et le report modal de la Chatière, toutes choses égales par ailleurs

	2016		2030		2040	
	Rappel scénario référence	Chatière	Rappel scénario référence	Chatière	Rappel scénario référence	Chatière
<b>Scenario STATU QUO</b>						
Trafic fluvial estimé (kEVP)	186		263	325	315	391
<i>Report modal</i>						
part fleuve (%)	9,5%		10,3%	12,8%	10,5%	13,0%
part fer (%)	4,5%		4,5%	4,5%	4,5%	4,5%
part route (%)	86,0%		85,2%	82,7%	85,0%	82,5%
<b>Scenario OPTIMISTE</b>						
Trafic fluvial estimé (kEVP)	186		282	388	338	466
<i>Report modal</i>						
part fleuve (%)	9,5%		9,6%	13,2%	9,7%	13,4%
part fer (%)	4,5%		4,5%	4,5%	4,5%	4,5%
part route (%)	86,0%		85,9%	82,3%	85,8%	82,1%

On notera que ce report modal généré par l'infrastructure ne tient pas compte de l'évolution d'autres déterminants des choix des chargeurs et autres décideurs de la chaîne logistique (armements...), au premier rang desquels l'image et l'empreinte environnementale, qui encouragent de plus en plus de grands groupes à franchir le pas du mode fluvial malgré la différence de coût. Il convient donc de noter que l'étude économique ci-dessus contient des éléments de méthodologie qui tendent à borner l'efficacité du système d'infrastructures fluviales à une efficacité circonscrite à l'effet coût-délai.

Le tableau ci-dessus correspond dans l'étude SETEC à un péage de 11€ /EVP dans le scénario statu quo et de 9€ /EVP dans le scénario optimiste. Or in fine, HAROPA PORT a retenu au regard des objectifs de TRI un péage de 7,5 €/EVP. Selon l'étude SETEC (ANNEXE D4 page 20), en cas d'abaissement du péage, le report fluvial généré augmente. **Pour 7,5 €/EVP, SETEC indique en effet un report fluvial situé entre 14 et 15 %.**

- Atteinte de l'objectif et conclusion

Ainsi, l'option directe par la Chatière a un effet significatif sur le report fluvial par rapport aux options vues précédemment avec +2 à 3 points de report fluvial par rapport aux options préférentielles des familles 1 et 2 précédentes. Il s'agit donc de l'option la plus efficace au regard des objectifs visés. **Elle permet notamment l'atteinte des 12% de report fluvial en 2025, objectif fixé par le projet stratégique HAROPA PORT au regard des politiques publiques de l'État.** L'impact environnemental est néanmoins plus important et doit être pris en compte par une étude précise des impacts du projet et des mesures environnementales à y associer, objet du présent dossier.

### 3.3.3.7 Passage à travers la CIM (famille 3)

- En quoi ça consiste ?

Cette option de projet consiste à réaliser un accès direct à Port 2000 utilisable par l'ensemble des bateaux fluviaux en créant un passage au travers de l'emprise de la CIM entre les bassins de Port 2000 et le bassin Théophile Ducrocq. Il s'agirait d'un passage (sans écluse car entre deux bassins à marée) qui couperait en deux parties le terminal de la CIM. Les enjeux de maintien des liaisons terrestres sont extrêmement contraignants au regard des risques industriels sur la zone. Le passage à travers la CIM nécessiterait donc deux ponts mobiles pour permettre une traversée en tout temps du terminal de la CIM par moyens terrestres pendant le transit de barges fluviales à travers le passage.

L'analyse de cette solution est présentée de façon détaillée dans l'**ANNEXE E**.

Ce passage pourrait être réalisé soit à l'ouest soit à l'est de la digue Nord de Port 2000 :



Figure 25 : Option de traversée de la CIM – côté ouest de la digue nord de Port 2000



Figure 26 : Option de traversée de la CIM – côté est de la digue nord de Port 2000

- Travaux nécessaires

Selon l'option précédemment retenue, les travaux à réaliser sont décrits ci-dessous :

Option « ouest » :

L'emprise nécessaire à la réalisation de l'ouvrage comporte 8 bâtiments, un bac de stockage, deux appointements et un réseau de 14 pipes. Cette implantation nécessite également le déplacement d'un linéaire de la digue nord de Port 2000.

Les équipements indispensables au fonctionnement de l'ensemble des installations tels que le centre de secours incendie ou le réseau de pipes, doivent être reconstruits en un lieu compatible avec la présence du futur passage fluvial avant démolition. Compte tenu de la densité actuelle du site, la relocalisation des bâtiments terrestres est complexe alors que ces bâtiments sont indispensables à l'activité de la CIM même pendant les périodes de travaux.

D'autres équipements pourront, selon les cas, ne pas être reconstruits et donneront lieu à une indemnisation de l'industriel en raison de la perte d'exploitation.

Le réseau de pipes devra être rétabli dans un ouvrage de génie civil en forme de siphon à construire sous le chenal fluvial. Les matériaux tassés devront être évacués en centre correspondant à leur qualité. Les matériaux dragués immergeables pourront être clapés sur le site d'Octeville mais il restera un volume non immergeable à évacuer en centre agréé, générant des surcoûts importants.

Le maintien d'une accessibilité ininterrompue à la partie Ouest de la CIM, même pendant le passage des bateaux, nécessite la réalisation de deux ouvrages routiers mobiles.

La réalisation de ce chantier ne peut s'envisager qu'en deux phases successives (nord et sud) de façon à maintenir l'exploitation du site pendant toute la durée des travaux.

Cette contrainte conduit à une durée de chantier de l'ordre de 3 ans et demi.

Le montant du projet est estimé à 226 M€.

Option « ouest » :

Cette solution permet de préserver les bâtiments concernés par la solution ouest, mais nécessite la suppression de 4 bacs ainsi que celle d'une pomperie.

Le réseau de pipes ainsi que deux postes d'accostages sont également concernés.

La modification de la digue nord de Port 2000 n'est plus nécessaire, mais la plage écologique est impactée par le projet.

Le principe de réalisation est similaire à celui décrit ci-dessus pour la solution ouest et le délai de réalisation est également de l'ordre de 3 ans et demi.

- Entretien

Le coût annuel de maintenance et d'exploitation, comprenant notamment les dragages d'entretien (environ 50 000 m<sup>3</sup>), l'entretien et l'exploitation des ouvrages mobiles, est estimé à 1,5 M€.

- Impact environnemental

Le site du projet comporte 3 zones :

- Au Nord, une zone nautique dans le Port historique, constituée d'un bassin portuaire et d'un poste d'accostage ;
- Au centre, une zone terrestre, d'activité industrielle ;

Ces zones nord et centrale sont actuellement entièrement occupées par des activités portuaires ou industrielles. L'impact environnemental sur ces zones est donc non significatif ;

- Au Sud, une zone nautique comportant la plage écologique (mesure Port 2000 phase 1), le bassin intérieur de Port 2000, la digue nord de Port 2000 et la plage hydraulique.

La variante « passage par la CIM à l'Ouest » impacte 3 hectares de l'Estuaire, en dehors des digues existantes de Port 2000. Cette solution détruit la plage hydraulique et une partie de la plage écologique, cette dernière étant une mesure environnementale de Port 2000. Cette solution a donc un impact sur la biodiversité de l'Estuaire.

La variante « passage par la CIM à l'Est » est située complètement dans les limites du Port existant et n'a donc pas d'impact sur les espaces de l'Estuaire en dehors des digues existantes. Elle détruit néanmoins une partie de la plage écologique.

Cette solution a également un impact avec des volumes de dragages et de terrassement de l'ordre 1,5 Mm<sup>3</sup> avec des traitements des matériaux sur le site de la CIM.

À noter également que les courants au droit des passes d'entrée du projet vont être augmentées (dans l'option Chatière comme dans l'option passage à travers la CIM), or le passage à travers la CIM débouche bien plus proche du chenal du port historique que la Chatière. À certains moments de la marée, le courant en entrée/sortie du passage à travers la CIM créera des courants traversiers rendant impossible sur ces créneaux horaires le chenilage des navires allant vers le port historique.

Le coût de 226 M€ pris en compte dans le bilan socio-économique intègre le coût des mesures environnementales, et notamment de compensation qui seraient nécessaires au titre des 3 hectares de l'Estuaire impactés.

- Impact sur la santé humaine

- **Qualité de l'air** : L'effet de la solution est positif sur la qualité de l'air au regard de l'évitement du report routier permis par le gain de part de report fluvial. L'effet est d'autant plus positif que ce gain est important. Par ailleurs, des effets mineurs sur la qualité de l'air sont à attendre de la phase travaux pour les personnes travaillant sur le chantier ou à proximité, mais au sein d'une zone sans population résidentielle.



- **Eau de baignade** : au regard de l'historique de ce site (bombardement de cuves d'hydrocarbures pendant la guerre), il est probable que les sols à draguer et terrasser soient très pollués. Cela peut avoir un effet sur les eaux de baignade qu'il conviendra de prendre en compte pour une telle solution.

- **Bruit** : l'effet sur le bruit pour les populations est supposé négligeable, l'augmentation de transport fluvial étant intégré à des contextes portuaires et fluviaux de niveaux sonores (dB) équivalents voire plus importants. Un effet mineur est néanmoins à attendre pendant les phases travaux pour les personnes qui travailleront sur le chantier ou à proximité.

- Aspects économiques

Coût de la solution

La réalisation du passage à travers la CIM représente un investissement de 226 M€<sup>2017</sup> et un entretien de l'ordre de 1,5 M€ par an.

Effet sur les leviers de performance :

Critère Coût

Les solutions d'accès direct (famille 3) présentent toutes un réel gain sur le critère coût en ramenant à **425 €** le coût du transport du Havre à Gennevilliers. Néanmoins, ce chiffre est donné sans considérer le péage qui serait nécessaire à mettre en place auprès des opérateurs pour financer un tel investissement. Dans des conditions de financement similaires à celles de la Chatière (111.25 M€ de subvention), le péage pour le passage à travers la CIM devrait être fixé à 42.90 €<sup>2017</sup>/EVP.

L'évolution du péage en fonction de l'évolution du coût d'investissement est décrite dans le tableau ci-après dans l'objectif de maintenir un TRI-F (Taux de Rentabilité Interne) de 7%, minima fixé par l'État à ses établissements publics dans le cadre d'investissements :

Tableau 8 : Évolution du coût du péage pour le passage fluvial à Port 2000 selon le coût d'investissement du projet en considérant un niveau de subvention égal

	Investissement (€)	Investissement net (€)	Charge d'entretien annuelle (€)	Péage €2017/EVP	TRI-F
<b>Projet passage CIM</b>	226 000 000	114 750 000	1 500 000	42.9	7%
	200 000 000	88 750 000	1 500 000	34.6	7%
	175 000 000	63 750 000	1 500 000	27.15	7%
	150 000 000	38 750 000	1 500 000	19.45	7%
<b>Projet chatière</b>	125 000 000	13 750 000	900 000	7,5	7%

Dans le cas du projet via un passage par la CIM de de 226M€, le péage devrait passer de 7,5€2017 /EVP à 42.9 €/EVP soit six fois le montant du péage initial qui fait l'objet d'un consensus des acteurs de la batellerie en matière d'acceptabilité tarifaire. Cette augmentation sera rédhitoire pour une part des usagers potentiels et diminuera ainsi fortement l'effet attendu en termes de report fluvial. Le critère Coût fait alors manquer à l'option passage par la CIM les objectifs de report modal.

Si l'on essaie de contourner ce problème, et si le péage est maintenu à 7,5€/EVP, le projet par passage par la CIM (avec un quasi doublement du coût par rapport à la chatière) entrainerait un déficit financier pour HAROPA de 85,17 M€ sur 25 ans à subvention constante ou nécessiterait une subvention additionnelle de 80 M€ aux 111,25 M€ envisagés.

Tableau 9 : Évolution du TRI-F et VAN-F supporté par HAROPA PORT selon le coût d'investissement du projet et à niveau de péage constant

	Investissement (€)	Investissement net avec une subvention de 111,25M€	Charge d'entretien annuelle (€)	Péage € <sup>2017</sup> /EVP	TRI-F	VAN-F
<b>Projet passage CIM</b>	226 000 000	114 750 000	1 500 000	7,5	-11,70%	-85,17M€
	200 000 000	88 750 000	1 500 000	7,5	-10,60%	-64,5M€
	175 000 000	63 750 000	1 500 000	7,5	-9,10%	-46,4M€
	150 000 000	38 750 000	1 500 000	7,5	-6,80%	-27,4M€
	125 000 000	13 750 000	1 500 000	7,5	-2,10%	-8,42M€
	226 000 000	114 750 000	600 000	7,5	-6,70%	-71,5M€
	200 000 000	88 750 000	600 000	7,5	-5,30%	-51,7M€
	175 000 000	63 750 000	600 000	7,5	-3,40%	-32,76M€
	150 000 000	38 750 000	600 000	7,5	-0,30%	-13,7M€
<b>Projet chatière</b>	125 000 000	13 750 000	600 000	7,5	7%	5,2M€

Le coût de l'infrastructure de 125 M€, permet d'atteindre un certain équilibre économique, mais dès qu'il dépasse 150 M€ l'équilibre n'est pas atteint avec le niveau de péage envisagé (7,5€/EVP) et le montant de subvention envisagée (111,25M€).

Les solutions alternatives dépassant les 125 M€ ne sont pas soutenables, compte tenu des subventions supplémentaires nécessaires et / ou des coûts supplémentaires à porter par HAROPA PORT ou par l'utilisateur. De ce fait, ces solutions alternatives ne sont pas considérées comme raisonnables, au sens du R122-5 II 7° du Code de l'Environnement.

La Figure suivante illustre l'effet fort du coût du projet sur sa viabilité et ainsi sur sa possibilité même de réalisation.

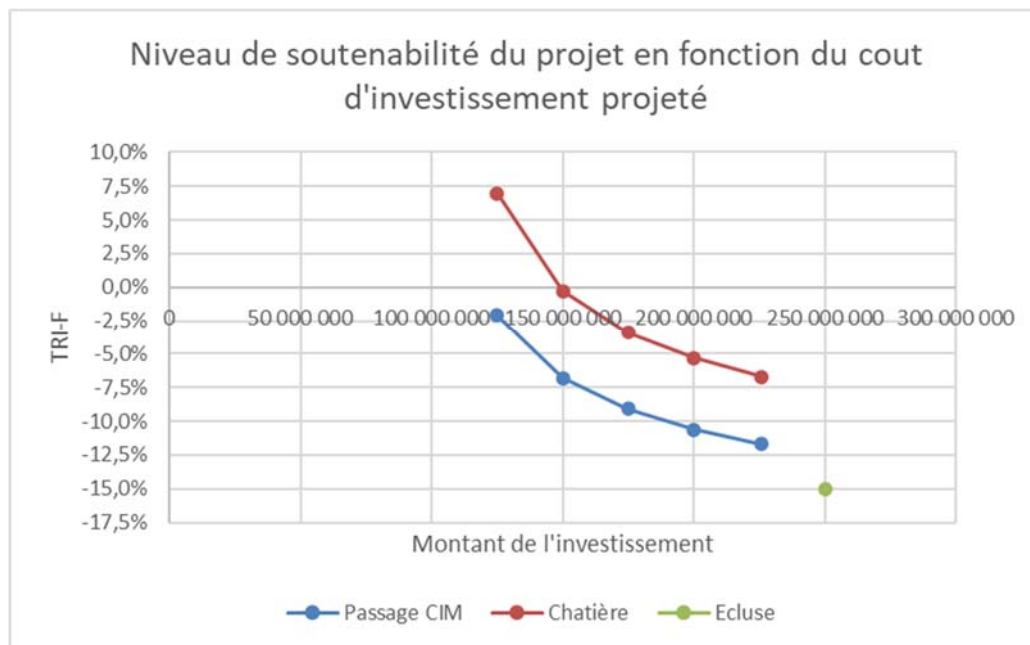


Figure 27 : Niveau de soutenabilité du projet selon le coût d'investissement (à péage et subvention égale)

Il est estimé un gain de 12 h sur le critère Délai grâce à l'accès direct au bassin de Port 2000.

Bilan socio-économique :

Le bilan socio-économique a été calculé par HAROPA PORT pour l'option CIM dans des conditions comparables à celui de la Chatière, et notamment en considérant un taux de subvention de 89% et un péage équivalent à celui de la Chatière (7,5 €<sup>2017</sup> / EVP), hautement improbable au regard du montant du projet. La VAN-SE est donc ici extrêmement optimiste et serait en réalité largement dégradée.

La Valeur Actualisée Nette Socio-Économique (VAN-SE) 2017-2056 du projet calculée par HAROPA PORT est de 44 M€ <sup>2017</sup> (en comparaison de 130 M€ pour la Chatière).

- Effet sur le trafic fluvial et le report modal

Au regard de ce qui est exposé précédemment, le projet ne sera pas viable sans un péage important qui impactera largement l'attractivité de l'accès direct, ne créant pas de report modal significatif vers le mode fluvial.

- Effet sur la perte d'attractivité de la CIM

La CIM est aujourd'hui un site de stockage de nombreux produits pétroliers (brut et raffinés) et d'autres produits issus de l'industrie chimique. Son infrastructure est nécessaire pour desservir les deux raffineries qui se situent dans l'arrière-pays du Havre (Gonfreville et Port-Jérôme). Elle génère un revenu pour le Port du Havre qui est le concédant du site et de ses espaces de stockage. Par ailleurs, si le déclin des activités de la CIM devait arriver, il est probable que le site de la CIM, compte-tenu de sa qualité exceptionnelle et de sa connectivité (appontements, réseaux de pipelines), sera le support des révolutions énergétiques de demain : hydrogène vert, décarbonation notamment, qui sont des enjeux sous-jacents importants de l'avenir de l'industrie française. Dès lors, l'analyse du maître d'ouvrage veut aussi souligner le risque d'obérer une partie des postes à quai et des cuves de la CIM dans une vision de long-terme de l'économie et des enjeux environnementaux. Autrement dit, l'effet de la perte d'attractivité du site de la CIM, s'il est difficile à qualifier, serait préjudiciable à un avenir d'évolution sociétal qui concerne très largement une vision de la société résiliente et respectueuse de l'environnement.

- Atteinte de l'objectif et conclusion

Ainsi, en conclusion, si la solution de passage par la CIM est intéressante en ce qu'elle permet à la fois un accès direct et qu'elle est moins impactante environnementalement que l'option Chatière, son coût extrêmement élevé la rend non viable, à moins d'un péage qui rendrait prohibitif le passage des barges fluviales et manquerait ainsi les objectifs de report fluvial. Elle n'est donc pas à proprement parler, une solution viable économiquement (solution de substitution non raisonnable) donc pas comparable à l'accès direct par la Chatière.

### 3.3.3.8 Écluse fluviale (famille 3)

- En quoi ça consiste ?

Cette option de projet consiste à réaliser une écluse fluviale à grand gabarit reliant le bassin Hubert Raoul Duval (Port 2000) au bassin de l'Océan, permettant ainsi un accès direct à Port 2000 à l'ensemble des bateaux fluviaux. L'emprise de l'écluse est visible sur la photo aérienne ci-dessous :

L'écluse fluviale a été dimensionnée pour des navires de 155 m (longueur) x 15,5 m (largeur) x 4,5m (tirant d'eau) x 8,5 m (tirant d'air).



Figure 28 : Emprise de l'option d'écluse fluviale (représentée par des fossés)

Cet accès direct permet donc à tout type de navire fluvial d'accéder à Port 2000 et de s'affranchir des contraintes liées au franchissement en mer.

- Travaux nécessaires

Les travaux pour réaliser l'écluse fluviale sont les suivants :

- La réalisation d'un chenal fluvial côté bassin à marée de Port 2000 et côté darse de l'Océan : travaux de terrassements et dragage notamment (dont démolition de la digue au sud de la darse de l'Océan) ;
- La réalisation de l'écluse à proprement parler : travaux de génie civil, de terrassements, de chaudronnerie (réalisation des portes d'écluses) ;
- La réalisation de 4 ponts (2 fixes et 2 mobiles) permettant le passage de l'ensemble des réseaux routiers et ferrés et le dévoiement de ces derniers : l'écluse nécessite en effet un réaménagement de l'ensemble de la desserte en partie Est de Port 2000 ;
- L'ensemble des équipements nécessaires à l'exploitation de l'ouvrage.

Ces travaux sont estimés à environ 250 M€<sup>2017</sup>.

- Entretien & exploitation

Le coût annuel est estimé à 1 M€ pour l'entretien et 1 M€ pour l'exploitation.

- Impact environnemental

L'impact environnemental consiste en la consommation d'espaces verts (environ 10 ha) constitués de remblais courants et ne présentant pas un intérêt écologique remarquable.

Par ailleurs, cette solution génère environ 2,8 millions de mètres cubes de dragages et déblais

Le coût de 250 M€ pris en compte dans le bilan socio-économique intègre le coût des mesures environnementales, et notamment de compensation qui seraient nécessaires au titre des zones humides impactées.

- Impact sur la santé humaine

- **Qualité de l'air** : L'effet de la solution est positif sur la qualité de l'air au regard de l'évitement du report routier permis par le gain de part de report fluvial. L'effet est d'autant plus positif que ce gain est important. Par ailleurs, des effets mineurs sur la qualité de l'air sont à attendre de la phase travaux pour les personnes travaillant sur le chantier ou à proximité, mais au sein d'une zone sans population résidentielle.

- **Eau de baignade** : l'effet sur les eaux de baignade est considéré négligeable.

- **Bruit** : l'effet sur le bruit pour les populations est supposé négligeable, l'augmentation de transport fluvial étant intégré à des contextes portuaires et fluviaux de niveaux sonores (dB) équivalents voire plus importants. Un effet mineur est néanmoins à attendre pendant les phases travaux pour les personnes qui travailleront sur le chantier ou à proximité.

- Aspects économiques

#### Coût de la solution

La solution d'accès direct par l'écluse fluviale représente 250 M€ d'investissement et 2 M€ pour le coût annuel (entretien et exploitation).

Effet sur les leviers de performance :

#### Critère Coût

Les solutions d'accès direct (famille 3) présentent toutes un réel gain sur le critère coût en ramenant à **425 €** le coût du transport du Havre à Gennevilliers. Néanmoins, ce chiffre est donné sans considérer le péage qui serait nécessaire à mettre en place auprès des opérateurs pour financer un tel investissement. Dans des conditions de financement similaires à celles de la Chatière (89% de subvention), le péage pour le passage à travers l'écluse fluviale devrait être fixé à 18 €<sup>2017</sup>/EVP. Or, un tel taux de subvention est hautement improbable pour 250 M€, augmentant encore le péage. Un tel péage est prohibitif au regard de l'acceptabilité prix du système fluvial par rapport au mode routier. Le critère Coût fait alors manquer à l'option de l'écluse fluviale les objectifs de report modal.

En cas de maintien du montant du péage à un montant jugé acceptable lors de la concertation par la batellerie, la Figure 27 montre la non soutenabilité du projet.

Les solutions alternatives dépassant les 125 M€ ne sont pas soutenables, compte tenu des subventions supplémentaires nécessaires et / ou des coûts supplémentaires à porter par HAROPA PORT ou par l'utilisateur. De ce fait, ces solutions alternatives ne sont pas considérées comme raisonnables, au sens du R122-5 II 7° du Code de l'Environnement.

#### Critère Délai

Il est estimé **un gain de 10 h** sur le critère Délai grâce à l'accès direct au bassin de Port 2000 par l'écluse (ce temps est moindre que pour la Chatière ou le passage à travers la CIM en raison du passage de l'écluse).

Bilan socio-économique :

Le bilan socio-économique n'a pas été calculé pour l'écluse fluviale. Néanmoins, si l'on se mettait dans des conditions comparables à celui de la Chatière et notamment en considérant un taux de subvention de 89% et un péage équivalent à celui de la Chatière (7,5 €<sup>2017</sup> / EVP) (hautement improbable au regard du montant du projet), la VAN-SE 2017-2056 serait inférieure à celle de la Chatière ou du passage à travers la CIM au regard du montant du projet plus important et de gains sur les critères Coût et Délai moins élevés.

- Effet sur le trafic fluvial et le report modal

Au regard de ce qui est exposé précédemment, le projet ne sera pas viable sans un péage important qui impactera largement l'attractivité de l'accès direct, ne créant pas de report modal significatif vers le mode fluvial.

- Atteinte de l'objectif et conclusion

Ainsi, en conclusion, si la solution de l'écluse fluviale est intéressante en ce qu'elle permet à la fois un accès direct et qu'elle est moins impactante sur le plan environnemental que l'option Chatière, son coût extrêmement élevé la rend non viable à moins d'un péage qui rendrait prohibitif le passage des barges fluviales et manquerait ainsi les objectifs de report fluvial. Elle n'est donc pas à proprement parler, une solution viable économiquement donc pas comparable à l'accès direct par la chatière.

### **Conclusion sur la famille 3 “ Infrastructure d'accès direct ” :**

**En conclusion, le principe d'un accès direct aux terminaux de Port 2000 a un réel effet sur les leviers Coût et Délai et par conséquent parvient à mobiliser un report fluvial significatif. C'est la seule famille capable de générer l'atteinte de l'objectif de 12% en 2025 fixé par le projet stratégique HAROPA PORT. Créer un accès direct à Port 2000 implique nécessairement une infrastructure.**

**Plusieurs solutions ont été étudiées depuis 10 ans : l'écluse fluviale en fond de darse de Port 2000, un passage à travers la CIM, une voie fluviale à l'ouest de Port 2000 dite Chatière.**

**Toutes ont un impact environnemental ; toutefois, dans la famille 3, seule la solution Chatière apparaît pertinente pour atteindre l'objectif d'augmenter le report fluvial, car elle s'inscrit dans une logique économique qui permet d'avoir un transfert des conteneurs sur le fleuve que les autres options dissuaderaient du fait d'un modèle économique impossible à équilibrer, rendant ces solutions de substitution non raisonnables.**

C'est pourquoi le maître d'ouvrage a choisi en mars 2018 de mettre en œuvre la solution Chatière, en complément des optimisations déployées pour les routes fluviales existantes (système d'information, etc.), car elle s'avère être la seule option permettant d'atteindre les objectifs de report fluvial fixés par la politique publique de l'État et notamment les ministères de tutelle au travers du projet stratégique d'HAROPA PORT.

### 3.3.4 TABLEAU DE SYNTHÈSE DE L'ANALYSE MULTICRITÈRES PRÉCÉDENTE

		Chatière	Passage fluvial à travers la CIM	Écluse fluviale Port 2000
Critères techniques	Contraintes de navigation	<b>Négligeables</b> : Pas de contraintes particulières de navigation	<b>Fortes</b> : La proximité de l'accès à travers la CIM au chenal historique génère des courants gênant la navigation	<b>Moyennes</b> : Passage de l'écluse (temps d'attente, etc.)
Critères environnementaux	Volumes dragués et/ou terrassés	Très importants ≈ 4,5 M m <sup>3</sup>	Importants ≈ 1,5 M m <sup>3</sup>	Importants ≈ 2,8 M m <sup>3</sup>
	Pollution des sols	<b>Moyenne</b> : 66 000 m <sup>3</sup> de matériaux > N2 (non immergeables)	<b>Forte</b> : Site à historique industriel : probabilité forte de pollution des sols aux hydrocarbures	Faible
	Impact sur le fonctionnement hydrosédimentaire	<b>Faibles</b> : Impacts localisés au site du projet, aucun effet à l'échelle de l'Estuaire	<b>Faibles</b> : Impacts localisés au site du projet, aucun effet à l'échelle de l'Estuaire	Négligeables
	Impacts sur les habitats, faune et flore terrestres	<b>Moyens</b> : - Dérangement de l'avifaune en phase travaux - Impact sur des pieds de chou marin sur la plage hydraulique	<b>Moyens</b> : - Dérangement de l'avifaune en phase travaux - Impact sur des pieds de chou marin sur la plage écologique	<b>Moyens</b> : - Dérangement de l'avifaune en phase travaux et des reptiles - Impact sur le crapaud calamite (fossés humides) et espèces de flore
Critères environnementaux	dont impact sur Natura 2000 :	<b>Négligeable</b> : Aménagement en dehors des zones Natura 2000	<b>Négligeable</b> : Aménagement en dehors des zones Natura 2000	<b>Moyen</b> : Aménagement situé dans la ZPS Estuaire et marais de la basse Seine
	Impacts sur les habitats et la faune marines	<b>Forts</b> : - Dérangement en phase travaux de l'ichtyofaune, des mammifères marins et destruction de la faune benthique - Artificialisation d'une zone estuarienne de 22 ha sous l'emprise de la digue	<b>Faibles</b> : - Dérangement en phase travaux de l'ichtyofaune présente dans les bassins adjacents	<b>Faibles</b> : - Dérangement en phase travaux de l'ichtyofaune présente dans les bassins adjacents
	Impact sur espaces protégés / à	Négligeable	<b>Important</b> : Impact de la plage écologique, mesure	Négligeable

	vocation écologique		compensatoire de Port 2000	
	Impact sur les émissions GES (en exploitation. Les émissions liées à la phase travaux sont considérées identiques entre les 3 projets)	<b>Très bon</b> : Meilleur report modal généré soit meilleure baisse des émissions GES (20 400 tonnes CO <sub>2</sub> an évitées)	<b>Nul</b> : pas de report modal généré car péage prohibitif	<b>Nul</b> : pas de report modal généré car péage prohibitif
Critères liés à la santé des populations	Impact sur la qualité de l'air	Négligeable	Négligeable	Négligeable
	Impact sur la qualité des eaux	Négligeable	Négligeable	Négligeable
	Impact sur le bruit	Localisé à la zone projet, sans incidence sur les populations	Localisé à la zone projet, sans incidence sur les populations	Localisé à la zone projet, sans incidence sur les populations
Critères socio-économiques	Coût de réalisation du projet	125 M€	226 M€	250 M€
	Coût d'exploitation, maintenance et entretien	0,9 M€ / an	1,5 M€ / an	2 M€ / an
	Niveau du péage pour 111,25 M€ de subvention	7,5 € / conteneur EVP	42,9 € / conteneur EVP	> 43 € / conteneur EVP
	Report modal fluvial généré	Génère plus de 14% de report fluvial	Stagne à 10% : pas de report modal généré car péage prohibitif	Stagne à 10% : pas de report modal généré car péage prohibitif



### 3.3.5 BILAN ATTENDU DE LA CHATIÈRE

#### 3.3.5.1 Bénéfices attendus

- Description des hypothèses de trafic, des conditions de circulation et des méthodes de calcul utilisées pour les évaluer et en étudier les conséquences

L'évolution du trafic fluvial du trafic hinterland du port du Havre attendue avec la Chatière et retenue en synthèse de l'étude socio-économique est la suivante :

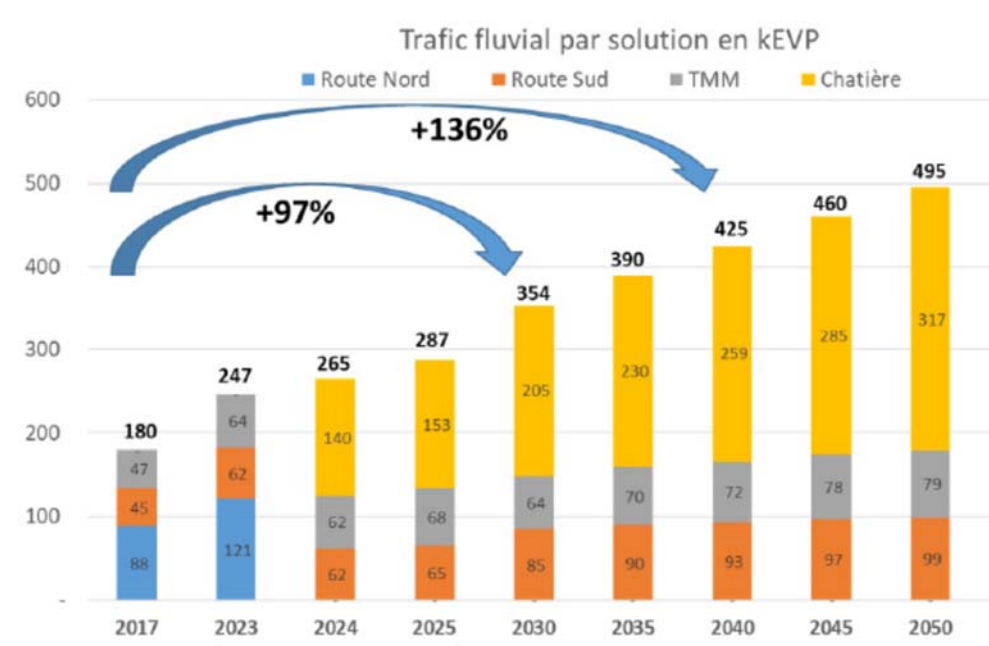


Figure 29 : Évolution attendue du trafic hinterland conteneur du port du Havre avec une mise en service de la Chatière au 1<sup>er</sup> janvier 2024 et un péage de 7,5 € / EVP

En jaune est donné le trafic circulant dans l'infrastructure Chatière, en considérant une moyenne de 250 EVP par convoi fluvial (à titre indicatif car les dimensions des bateaux fluviaux et leurs taux de remplissage sont très variables) :

- 140 000 EVP à la mise en service en 2024 : soit 560 bateaux (1,6 par jour)<sup>5</sup> ;
- 205 000 EVP en 2035 soit 820 bateaux (2,3 par jour) ;
- 259 000 EVP en 2040 soit 1036 bateaux (3,0 par jour) ;
- 317 000 EVP en 2050 soit 1268 bateaux (3,7 par jour).

La Capitainerie du port du Havre aura la charge de gérer les conditions de circulation de ces barges dans l'infrastructure de la Chatière.

Les méthodologies de calcul des hypothèses de trafic sont explicitées en détail dans les livrables de l'étude SETEC (voir ANNEXES D.2 et D.4).

En synthèse sur la méthodologie :

<sup>5</sup> 346 jours de disponibilité de la Chatière considérée par an selon l'étude d'EGIS en ANNEXE AN.

Comme déjà expliqué en partie 3.3.2.3, l'estimation des trafics fluviaux pour l'infrastructure Chatière aux différents horizons (jusqu'à 2070 dans l'étude SETEC) reposent sur avant tout sur l'estimation d'un trafic fluvial captable à chacun des horizons.

Une fois ce trafic fluvial captable déterminé, l'étude SETEC s'est intéressée aux critères de performance de l'infrastructure Chatière permettant au mode fluvial d'être plus compétitive que le mode routier. Pour cela deux critères sont retenus dans l'analyse SETEC : le critère de durée du transport (« Transit Time ») et le critère de coût du transport (« Cost »). SETEC estime un gain moyen par la Chatière de 12h sur le critère Transit Time et de 18 € / EVP pour sur le critère Cost.

À partir de là, estime un report modal de la route vers le fleuve. Pour la Chatière, SETEC estime ce report de 19 % maximum, diminué à 14,5 % pour le péage de 7,5 €/EVP appliqué.

Par ailleurs, SETEC regarde aussi l'effet des optimisations des paramètres Transit Time et Cost sur l'élargissement de la zone de chalandise qui est estimé à 30 % pour la Chatière.

L'ensemble de cette démarche et hypothèse permet d'aboutir aux résultats de trafics indiqués en fin de l'ANNEXE D.4 à laquelle il convient de se reporter pour plus de précisions sur la méthodologie et les hypothèses de détermination des trafics.

Il convient néanmoins de noter que la Figure précédente n'est pas issue du rapport SETEC. En effet, celui-ci avait pour les résultats définitifs considéré un niveau de péage de 11 €/EVP dans le scénario statu quo et de 9€/EVP dans le scénario optimiste. Or in fine, HAROPA PORT a retenu un péage de 7,5€/EVP. Sur la base des tableaux de calcul de SETEC et pour le scénario statu quo, le calcul a donc été réitéré avec ce niveau de péage aboutissant au trafic fluvial indiqué sur la Figure précédente.

- Évaluation des consommations énergétiques résultant de l'exploitation du projet, notamment du fait des déplacements qu'elle entraîne ou permet d'éviter

L'étude SETEC (ANNEXE D.5 page 30) a lors de son bilan socio-économique estimé que le bilan global du projet Chatière en termes de trafic évité était le suivant (en faisant le bilan du trafic routier évité et du trafic fluvial supplémentaire, c'est-à-dire du report de la route vers le fleuve) :

*Tableau 10 : Prévisions du trafic annuel évité pour une mise en service en 2024*

	Scénario de trafic « statu quo » Avec un péage à 11 €/AVP	Scénario de trafic « optimiste » Avec un péage à 9 €/AVP
Millions de PL.km évités en 2030	4,5	10,2
Millions de PL.km évités en 2070	17,9	28,4

On notera comme précédemment indiqué que l'étude socio-économique a été conduite avec des hypothèses de niveau de péage à 11 ou 9 €/EVP selon les scénarios de trafics considérés. Au regard des objectifs de TRI et du niveau de subvention finalement consolidé, le péage a pu être fixé à 7,5 € / EVP augmentant encore le trafic évité indiqué dans ce tableau.

En termes de consommation énergétique, on considère que, selon l'étude STRATEC réalisée en Mai 2020 pour le projet de Bray-Nogent et selon les recommandations du CGDD que :

« La consommation de carburant unitaire des poids lourds diminue de 33,9 L/100 km en 2012 à 29,7 L/100 km en 2030 et 25,2 L/100 km en 2060 (du fait du déploiement de technologies plus économes).

Le CGDD a aussi imaginé un scénario prévoyant l'introduction de mesures volontaristes supplémentaires pour approcher des objectifs affichés dans la Stratégie nationale bas carbone. Ces mesures se traduiraient par des progrès techniques et logistiques du transport routier. Ce scénario impliquerait que la consommation de carburant unitaire des poids lourds diminue à 29,7 L/100 km en 2030 et 17,5 L/100 km en 2060 (du fait du déploiement de technologies plus économes) »

Ainsi, dans le scénario de trafic maritime statu quo :

- une baisse de la consommation énergétique de 1,34 millions de litres cumulée est obtenue à l'horizon 2030 et 4,65 millions de litres à l'horizon 2070 ;
- une baisse de la consommation énergétique de 1,34 millions de litres est obtenue à l'horizon 2030 et de 3,60 millions de litres à l'horizon 2070 en considérant la Stratégie nationale bas carbone.

- Baisse des émissions CO<sub>2</sub>

Il a été calculé que le trafic routier évité grâce à l'accès direct à Port 2000, en tenant compte de l'augmentation du trafic fluvial, et en considérant la baisse des émissions de CO<sub>2</sub> prévisibles pour le trafic routier de marchandises, permettra d'éviter en moyenne 20 400 tonnes de CO<sub>2</sub> / an sur la période 2024 – 2056. Comme expliqué dans la suite du présent dossier, le chantier aura un impact de 87 600 tonnes de CO<sub>2</sub> sur 2 ans. La Chatière aura donc l'effet suivant en termes d'émissions de CO<sub>2</sub> :

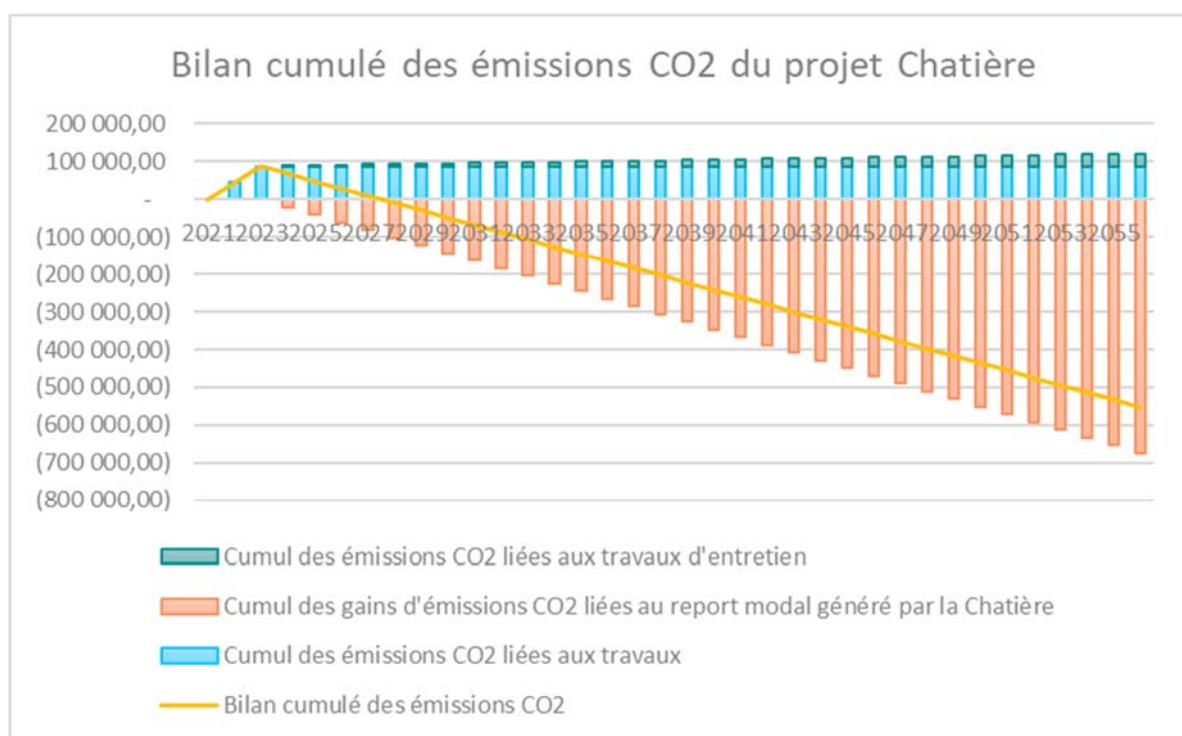


Figure 30 : Bilan cumulé des émissions CO<sub>2</sub> du projet Chatière sur la période 2021-2056 (45 ans)

En 2056, le report fluvial généré par la Chatière seule aura permis un gain de 552 600 tonnes de CO<sub>2</sub>. Les solutions d'optimisations des routes fluviales existantes déployées par HAROPA viennent en complément.

- Analyse des coûts collectifs des pollutions et nuisances et des avantages induits pour la collectivité

L'analyse des coûts et avantages induits pour la collectivité est réalisée de façon classique au travers d'une étude socio-économique. Celle-ci réalisée par SETEC est reportée en ANNEXE D5 du présent dossier.

Les calculs du bilan socio-économique s'appuient sur le cadre réglementaire en vigueur à la date de rédaction du présent rapport, fixés par l'instruction-cadre du Gouvernement relative à l'évaluation des projets de transport du 16 juin 2014 dite « circulaire Royal », procédant du rapport Quinet et étant composée d'une note technique et de fiches outils. Ces documents fixent le cadre général de l'évaluation socio-économique, précisent les grands principes de l'évaluation socio-économique (formulation des indicateurs de rentabilité, taux d'actualisation, prise en compte du coût d'opportunité des fonds publics), et définissent les valeurs

tutélaires et formulent de nombreuses recommandations pour monétariser les différents impacts d'un projet donné.

Le bilan est décomposé selon les catégories d'acteurs suivantes :

- Les chargeurs,
- La puissance publique,
- Les riverains,
- HAROPA PORT Le Havre,
- Le gestionnaire d'infrastructure fluviale (VNF),
- Les gestionnaires d'infrastructures routières (réseaux concédés et non concédés),
- Les transporteurs fluviaux,
- Les transporteurs routiers,
- LHTE,
- Les manutentionnaires maritimes
- Les manutentionnaires fluviaux.

Le tableau suivant donne le bilan socio-économique pour l'ensemble de ces acteurs. À noter que ce bilan a été fait en 2017 dans une hypothèse de subvention de 75% et de péage de 9 € / EVP. Le taux de subvention est in fine plus fort avec un péage de 7,5 €/EVP. Cela va tendre à creuser les écarts dans le tableau ci-dessous avec les bilans positifs augmentant et les bilans négatifs diminuant, le report fluvial augmentant.

Tableau 11 : Bilan socio-économique de la Chatière pour une mise en service en 2024, un taux de subvention de 75% et un péage de 9 €/EVP

<b>Option 3 - Subvention = 75 %</b>	<b>VAN 2017-2052 (M€ 2017)</b>	<b>VAN 2017-2070 (M€ 2017)</b>	<b>VAN 2070-2140 (M€ 2017)</b>	<b>VAN (M€ 2017)</b>
Chargeurs et usagers	68,4	94,7	23,6	118,3
Puissance publique	-20,4	13,7	96,0	109,7
Riverains	32,8	46,6	13,8	60,3
GPMH	-5,8	4,5	9,8	14,3
VNF	9,4	12,4	2,7	15,0
Gestionnaires d'infrastructures routières	-16,3	-21,3	-4,3	-25,6
Opérateurs fluviaux	5,2	6,7	1,4	8,1
Transporteurs routiers	-3,9	-5,3	-1,2	-6,5
LHTE	-23,7	-32,2	-8,5	-40,7
Manutentionnaires maritimes GPMH	0,7	0,9	0,2	1,2
Manutentionnaires maritimes GPMR	0,0	0,1	0,0	0,1
Manutentionnaires fluviaux	0,6	0,7	0,2	0,9
<b>VAN-SE</b>	<b>47,1</b>	<b>121,5</b>	<b>133,7</b>	<b>255,2</b>
<i>VAN/€ public investi</i>				2,4
<i>VAN/€ public dépensé</i>				1,7
<i>VAN GPMH (M€2017)</i>				14,3
<b>Date optimale de mise en service</b>				<b>2028</b>
	Part modale fluviale sur l'hinterland fluvial 2040			40%
	Trafic fluvial horizon 2040 (kEVP)			460

De façon logique, les acteurs liés au fluvial ont une VAN positive tandis que les acteurs liés au mode routier ont une VAN négative.

Il est important de noter la VAN positive 60,3 M€ des riverains, bilan auquel sont comptées les externalités suivantes :

- la **pollution atmosphérique** dont le bilan est positif puisque le mode fluvial génère moins d'émissions de polluants et particules que le mode routier ;
- les **nuisances sonores** dont le bilan est positif puisque les nuisances sonores du trafic fluvial sont considérées négligeables par rapport à celles du trafic routier évité ;

Également, une **décongestion** du trafic par rapport au scénario tendanciel profite aux riverains et aux transporteurs routiers

Par ailleurs, dans la VAN positive de 109,7 M€ de la puissance publique sont comptée comme externalités :

- le bilan positif de la **sécurité routière** (baisse de l'accidentologie routière grâce au trafic routier évité) ;
- le bilan positif sur l'**effet de serre** avec comme déjà évoqué une baisse des émissions CO2 au regard du report fluvial généra ;

D'autres bénéfiques existent non directement valorisés dans l'étude SETEC et notamment :

- Le développement de **nouvelles activités** potentielles autres que le conteneur. En effet, l'accès direct aux terminaux maritimes permettra de développer d'autres trafics fluviaux tels que l'avitaillement via le fluvial ou encore les colis lourds aujourd'hui handicapés par l'absence d'accès direct aux terminaux maritimes.
- La création de 100 à 140 emplois directs.

### 3.3.5.2 Questions relatives à des effets induits non attendus de la Chatière

Il convient également ici de répondre à des interrogations sur des éventuels effets indésirables de la Chatière par rapport aux objectifs de multimodalité.

- Concernant l'éventualité d'une mise en concurrence des modes ferrés et fluviaux

L'objectif d'HAROPA PORT est de développer le transport massifié, à savoir aussi bien le mode fluvial que le mode ferré. Son projet stratégique 2020-2025 vise une augmentation aussi bien de la part fluviale du transport terrestre de conteneurs (objectif de 12% en 2025 contre 9% aujourd'hui soit une augmentation de 25%) que de la part ferroviaire (objectif de 8% en 2025 contre 4% aujourd'hui soit une augmentation de 50%). HAROPA PORT est donc tenu par des objectifs et indicateurs sur ces deux modes de transport.

Si des solutions comme les « 5 chantiers » en faveur du fluvial déployés conjointement par HAROPA PORT et VNF (système d'information fluvial connecté, verdissement de la flotte, aides spécifiques, etc.) ou encore la Chatière permettent d'agir directement pour augmenter la part fluviale, d'autres actions sont prévues concernant le ferré. Ces actions étant internes à HAROPA PORT ou encore externe. On peut notamment citer la mise en service en 2021 de Serqueux-Gisors qui devrait permettre une réelle consolidation du transport de fret depuis Le Havre.

Ainsi, HAROPA PORT ne fait pas le postulat d'un trafic ferroviaire constant dans les années à venir mais au contraire d'un trafic à doubler en 5 ans. Cette augmentation n'a pas été prise en compte dans l'étude SETEC qui a étudié l'évolution de la part fluviale indépendamment du comportement du mode ferré. En effet, comme développé précédemment, c'est bien le captage du mode fluvial par rapport au mode routier (grâce aux leviers Coût et Délai d'acheminement) entre Le Havre et le bassin parisien qui a été analysé.

D'autant plus que, comme il a été indiqué précédemment, le transport ferré pour le conteneur depuis et vers Le Havre est très peu concentré sur la région parisienne (voir Figure ci-dessous pour mémoire). On ne compare donc pas les mêmes segments d'origines et destinations des conteneurs entre le mode ferré et le mode fluvial. Il n'y a donc pas de réelle concurrence entre les deux modes qui sont complémentaires.

Origine/Destination	Fréquence hebdomadaire (aller-retour)	Opérateurs
Le Havre ↔ Bordeaux	5	Naviland Cargo
Le Havre ↔ Chalon-sur-Saône	3	Greenmodal Transport
Le Havre ↔ Clermont-Ferrand	2	Ferovergne
Le Havre ↔ Cognac	4	Naviland Cargo
Le Havre ↔ Dijon (Gevrey)	5	Naviland Cargo
Le Havre ↔ Fos-sur-Mer	5	Naviland Cargo
Le Havre ↔ Ludwigshafen	3	Greenmodal Transport
	2	GCA/Novatrans/Paganella
Le Havre ↔ Lyon	5	Naviland Cargo
	3	Greenmodal Transport
Le Havre ↔ Marseille	5	Naviland Cargo
	3	Greenmodal Transport
Le Havre ↔ Paris (Valenton)	5	Naviland Cargo
Le Havre ↔ Strasbourg	5	Naviland Cargo
Le Havre ↔ Toulouse	5	Naviland Cargo
Le Havre ↔ Vierzon	2	Ferovergne



Figure 31 : Services ferroviaires depuis/à destination du Havre (2016)

- Concernant l'éventualité d'une mise en concurrence entre la Chatière et le Terminal multimodal

C'est donc selon le même raisonnement qu'on peut affirmer que la Chatière ne fera pas concurrence au terminal multimodal pour ce qui concerne la massification pour le fret ferré. Pour ce qui concerne la massification faite au terminal multimodal pour le transfert sur des barges fluviales, il faut d'abord rappeler que le TMM et la Chatière sont complémentaires et présentent chacun des avantages en permettant ainsi d'élargir les solutions et services offerts en faveur du report fluvial, et qui garantissent la continuité des services :

- le terminal multimodal est une solution de massification **trimodale**
- tandis que la Chatière est une solution de massification **directe**

L'accès direct à la chatière permet en effet de traiter des marchandises "urgentes" (à flux tendus) car elle ne génère pas de temps de stockage. Au contraire, pour d'autres marchandises, le passage par le terminal multimodal avec des temps de stockage (franchises de stockage jusqu'à 6 jours) pourra être recherché pour des marchandises devant être livrées "juste à temps".

Concrètement, en termes de trafic, HAROPA PORT a construit des perspectives de développement et de trafic pour le terminal adossées aux prévisions de trafic de la Chatière.

HAROPA PORT prévoit :

+ 40 000 EVP au terminal multimodal en 2030

dont :

+ 31 000 EVP ferroviaires

+ 9 000 EVP fluviaux

Le graphique suivant illustre cette perspective :



## Montée en puissance des trafics manutentionnés

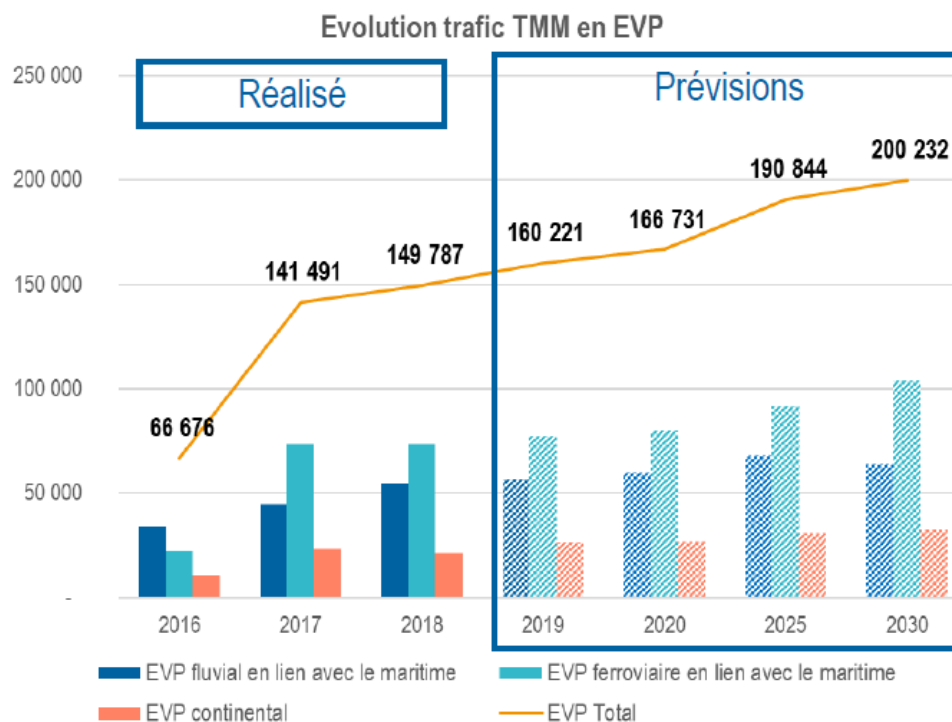


Figure 32 : Prédiction d'évolution du trafic du terminal multimodal calculé à partir des prévisions de trafics de la Chatière

Cela est à mettre au regard d'un contexte où après une montée en puissance timide, le terminal multimodal a véritablement assis son modèle économique avec un trafic désormais cohérent avec les coûts d'exploitation du terminal.

Afin de prévenir tout éventuel effet négatif de la Chatière, et plus généralement pour poursuivre la montée en puissance et le développement du terminal multimodal, HAROPA PORT a engagé de nombreuses actions depuis 2018 :

- la prise de participation dans l'entreprise exploitante du terminal LHTE ;
- l'intégration de la navette ferroviaire entre le terminal multimodal et les terminaux maritimes à l'activité de LHTE alors que précédemment exploitée par un autre opérateur ;
- la mise en place d'un dispositif d'incitation commerciale au transport fluvial et ferré ;

Par ailleurs, le terminal multimodal prévoit le développement de nouveaux services aux transporteurs routiers à proximité des parcs logistiques PLPN (stockage de conteneurs vides, nettoyage, réparation...)

Enfin, la mise en service de la Chatière en 2024 aura permis de laisser le terminal multimodal monter en puissance et de stabiliser son modèle économique.

- Concernant l'éventualité d'une contrainte sur la disponibilité des postes à quai de Port 2000 pour les barges fluviales

Avant de détailler l'analyse d'HAROPA PORT sur ce sujet, il convient de rappeler que les acteurs de la chaîne logistique (manutentionnaires des terminaux maritimes, armateurs et opérateurs fluviaux...) ont été associés à la phase de concertation et ont après analyse, affirmé leur volonté et leur capacité au regard de leurs installations et de leurs investissements prévus à pouvoir organiser un trafic fluvial croissant sur Port 2000 notamment en parallèle de l'accueil des navires maritimes.

Les observations menées par SETEC dans d'autres ports européens (en particulier Rotterdam et Anvers) confirment la préférence des acteurs pour une gestion des trafics fluviaux sur les mêmes quais que les trafics maritimes. Cela peut conduire à une organisation concertée et partagée entre manutentionnaires et armateurs fluviaux. Ainsi, SETEC a pu observer la tendance à traiter les bateaux fluviaux en fin de shift sur les quais maritimes, principe convenu entre l'armateur et le manutentionnaire.

Par ailleurs, SETEC a mené une analyse de la disponibilité des quais (ANNEXE D.5 – SETEC, Livrable 8, pages 47 à 50).

En simulant un trafic maritime de 4,2 MEVP (bien supérieur aux prévisions de SETEC dans le scénario optimiste !) à l'horizon 2030, une productivité des portiques de 23 mvts/h et 31 portiques sur Port 2000, la simulation permet de mettre en évidence 40 créneaux libres hebdomadaire pouvant être utilisés pour du transport fluvial. 41% du quai est occupé pendant la simulation et les bateaux doivent en moyenne attendre 1h30.

Si l'on considère le trafic fluvial à Port 2000 en 2030 indiqué sur la Figure 29 (285 000 EVP) et une moyenne de 250 EVP par bateau fluvial, cela conduirait à une moyenne de 22 bateaux par semaine au regard des 40 créneaux indiqués, dans un scénario où il y aurait un trafic de porte-conteneurs sur Port 2000 a priori bien au-dessus de ce qu'on peut raisonnablement projeter.

Cela confirme donc la capacité des quais et installations de Port 2000 à absorber ce trafic fluvial supplémentaire.

- Concernant l'éventualité d'une annihilation d'une future extension de Port 2000

Concernant ce point, s'il était jugé opportun à l'avenir d'étendre les quais de Port 2000 afin d'augmenter sa capacité, la digue Chatière est démantelable (enlèvement des couches d'enrochements puis dragage du noyau et soubassement).

### 3.3.6 DÉMONSTRATION DE LA RAISON IMPÉRATIVE D'INTÉRÊT PUBLIC MAJEUR

Le présent dossier emporte une demande de dérogation espèces protégées.

Cette dérogation est soumise à 3 conditions impératives cumulatives qui sont :

- l'existence d'une raison impérative d'intérêt public majeur ;
- l'absence de solutions alternatives plus satisfaisantes ;
- le fait que la dérogation accordée ne nuirait pas au maintien des espèces protégées.

Ces trois points sont analysés dans les parties suivantes.

#### 3.3.6.1 L'existence d'une raison impérative d'intérêt public majeur

Les textes indiquent que seul un projet à la fois « public » et « majeur » peut être opposable aux objectifs de conservation de la faune et de la flore sauvages. Cet intérêt public majeur doit s'inscrire dans le cadre d'initiatives ou de politiques visant à protéger des valeurs fondamentales pour la population (santé, sécurité, environnement), dans le cadre de politiques fondamentales pour l'État et pour la société, et dans le cadre de la réalisation d'activités de nature économique ou sociale visant à accomplir des obligations spécifiques de service public.

Le projet d'amélioration de l'accès fluvial de Port 2000 s'inscrit dans une politique publique plus large, portée par l'État de développement du transport modal par d'autres moyens que la route, et notamment le fluvial.



L'enjeu national est majeur car la massification du trafic permise par le fluvial comparé au routier est un vrai levier pour limiter et abaisser les émissions CO<sub>2</sub> liées au transport de marchandises et limiter l'impact du transport routier. Cela n'est pas la seule externalité positive attendue du projet comme le rappelle la partie 3.3.5.

L'enjeu d'augmentation du report fluvial est de portée nationale comme détaillé dans la partie 3.3.2.1. qu'on peut resouligner ici à travers la reconnaissance par le Conseil d'orientation des infrastructures en 2018, du besoin d'investissement important pour le réseau fluvial à travers à la fois la régénération lourde d'infrastructures existantes, la modernisation des méthodes d'exploitation, mais également des opérations de développement, reconnaissance traduite notamment par l'adoption dans la loi d'Orientation des Mobilités (LOM) 2019 d'une trajectoire croissante des financements portés par l'État à l'infrastructure fluviale et aux voies navigables.

A l'échelle de la gouvernance du port, l'Etat fixe cet objectif à HAROPA PORT au travers de son projet stratégique 2020-2025, qui décline cet enjeu de politique publique et prévoit ainsi de porter la part du report modal des marchandises conteneurs transitant par les trois ports à 20% à l'horizon de 2025 et à 12% pour la part fluviale (soit une augmentation de 25% par rapport à l'existant). Rappelons également que le SRADDET, le document stratégique de façade Manche Est – Mer du Nord ou encore la Stratégie Nationale Portuaire portent explicitement l'objectif d'augmenter le report modal fluvial.

L'intérêt public du projet est également souligné dans le rapport parlementaire de juillet 2016 relatif à l'attractivité des ports maritimes de l'axe Seine qui abordait le projet chatière comme un projet prioritaire après celui de la création de la ligne ferroviaire Serqueux-Gisors aujourd'hui en service.

**Enfin, l'intérêt public se joue également à l'échelle de l'Union Européenne.** Le projet a en effet été retenu au titre de l'appel à projets Transport de 2018 car il « s'inscrit dans le cadre de la mise en œuvre, au niveau national, de la stratégie de l'Union européenne ». Ainsi, l'UE a considéré que : « The main strength of the proposed Action is its relevance which is very good, since it aims to remove a bottleneck by improving the river access infrastructure of the Multimodal Logistic Platform "Port 2000" in the core port of Le Havre, on the Atlantic core network corridor. It would contribute to multimodality and encourage a modal shift by enabling all types of inland vessel to access the Port 2000 terminal and perform cargo operations. »

Ainsi, l'UE estime que le projet s'inscrit dans un objectif européen de compléter et améliorer les corridors de transports européens en retirant un goulot, une barrière existant aujourd'hui dans corridor de transport c'est-à-dire aujourd'hui la non accessibilité des engins fluviaux au terminal maritime de Port 2000. Cela participe ainsi de conforter la capacité de l'État membre à assurer son approvisionnement en marchandises (denrées alimentaires, matières, etc.). Par la massification permise par cette infrastructure, le projet de la Chatière s'inscrit en lien avec le nouveau plan visant à garantir l'approvisionnement alimentaire de l'Europe approuvé par le Conseil de l'UE en 2021, ou encore avec les mesures annoncées en 2020 par la Commission visant à rendre l'approvisionnement de matières premières en Europe « plus sûr et durable ».

On peut également souligner le caractère majeur du projet de par dans son inscription dans une politique plus globale concernant l'amélioration du fluvial et sa complémentarité avec d'autres projets mis en oeuvre à l'échelle de l'Axe Seine visant à encourager de report modal fluvial. Ainsi, on peut citer la fiabilisation du trafic fluvial par la rénovation d'infrastructures et notamment des portes de l'écluse de Tancarville ce qui indirectement permettra d'assurer à l'avenir la hausse de trafic induite par la Chatière. On peut également citer les « 5 chantiers » pour le fluvial issus de la concertation préalable de 2017 et mis en oeuvre conjointement par HAROPA PORT et VNF. Parmi ces actions, on peut noter le déploiement d'un réseau de près de 80 bornes électriques sur l'ensemble de l'axe Seine ainsi que la mise en place d'un système d'information connecté à destination des usagers fluviaux (SIF Seine) permettant là encore d'améliorer la fiabilité du trafic fluvial auquel la Chatière va concourir. La Chatière participe donc bien d'un ensemble de dispositifs en faveur du fluvial.

L'ensemble de ces éléments permettent donc d'affirmer que le projet relève donc bien selon tous les textes précités d'un intérêt public majeur qui ne saurait être remis en question par les évolutions technologiques. Ce projet présente donc des retombées très importantes en termes d'intérêt général, tant au niveau du développement économique local, national et européen, que d'un point de vue environnemental via une

baisse structurelle du trafic routier et donc une baisse des émissions de GES liées au transport et la logistique portuaire.

### 3.3.6.2 L'absence de solutions alternatives plus satisfaisantes

En premier lieu, il convient de rappeler qu'il n'existe pas d'autres solutions satisfaisantes évitant l'artificialisation d'espaces encore naturels. La partie 3.3.3 montre les solutions étudiées et détaille les raisons pour lesquelles ces solutions ont été écartées par le Maître d'ouvrage. En synthèse, la Chatière permet l'atteinte de l'objectif de 12% de report fluvial à l'horizon 2025 (entre 14 et 15% selon l'étude SETEC pour le niveau de péage in fine fixé). Les solutions de substitution à cet accès direct ne sont pas viables et donc non raisonnables. On notera que la réalisation des solutions d'accès direct qui ne bénéficieraient pas d'un modèle économique équilibrable serait bien plus préjudiciable pour l'environnement car n'engendrerait aucun des bénéfices environnementaux du projet lié au transfert modal.

Dès lors, le respect des textes de l'État relatifs à la multimodalité, et les considérations sociétales concernant le transport des prochaines décennies, dont même la décarbonation éventuelle du transport routier ne suffira pas à en éliminer les nombreuses externalités négatives (bruit, accidents, congestion...) rendent la réalisation du projet de chatière impératif pour améliorer significativement l'appareil de production français autour d'un mode de transport durable et adapté aux enjeux climatiques.

### 3.3.6.3 Le fait que la dérogation accordée ne nuirait pas au maintien des espèces protégées

La dérogation demandée ne nuit pas au maintien, dans un état de conservation favorable, des populations des espèces concernées dans leur aire de répartition naturelle, c'est-à-dire pour les espèces terrestres, celles listées dans la partie 3.5. Il s'agit du Chou marin (*Crambe maritima*), des Goélands marin et argenté, de la Mouette tridactyle, du Grèbe huppé, du Petit gravelot, du Vanneau huppé et du Tadorne de Belon.

La liste des espèces protégées concernées sur la zone d'étude est fournie en ANNEXE R.

Les impacts et le niveau d'incidence du projet sont décrits dans les parties 4.3.2.4. et restent non significatifs après mesures d'évitement, de réduction et de compensation, permettant d'affirmer que la dérogation ne nuira pas au maintien des espèces protégées concernées par le projet.

## 3.4 DESCRIPTION DU PROJET

---

### 3.4.1 CONCEPTION DE L'AMÉNAGEMENT

Répondant à l'objectif d'un accès fluvial direct aux terminaux de Port 2000 tel que développé ci-avant (partie 3.3), le but de l'aménagement Chatière est de créer un passage protégé entre l'avant-port du port historique et l'avant-port de Port 2000, permettant ainsi aux bateaux fluviaux (automoteurs et convois poussés) d'accéder et de sortir de Port 2000 en toutes conditions de météorologie (houle et vent) et de marée.

Il s'agit donc de réaliser un chenal de 100 mètres de large, reliant les deux avant-ports. Ce chenal sera protégé de la houle par une digue d'une longueur de 1800 m.

Des brèches devront être réalisées dans la digue sud du port historique ainsi que dans la digue nord de Port 2000 pour permettre la réalisation du chenal.

Le photomontage ci-dessous montre l'aménagement à réaliser :



Figure 33 : Photomontage de la Chatière reliant le bassin de Port 2000 au port historique

La figure ci-dessous présente les dénominations qui seront utilisées tout au long de cette partie pour désigner l'ouvrage à construire et les ouvrages adjacents.

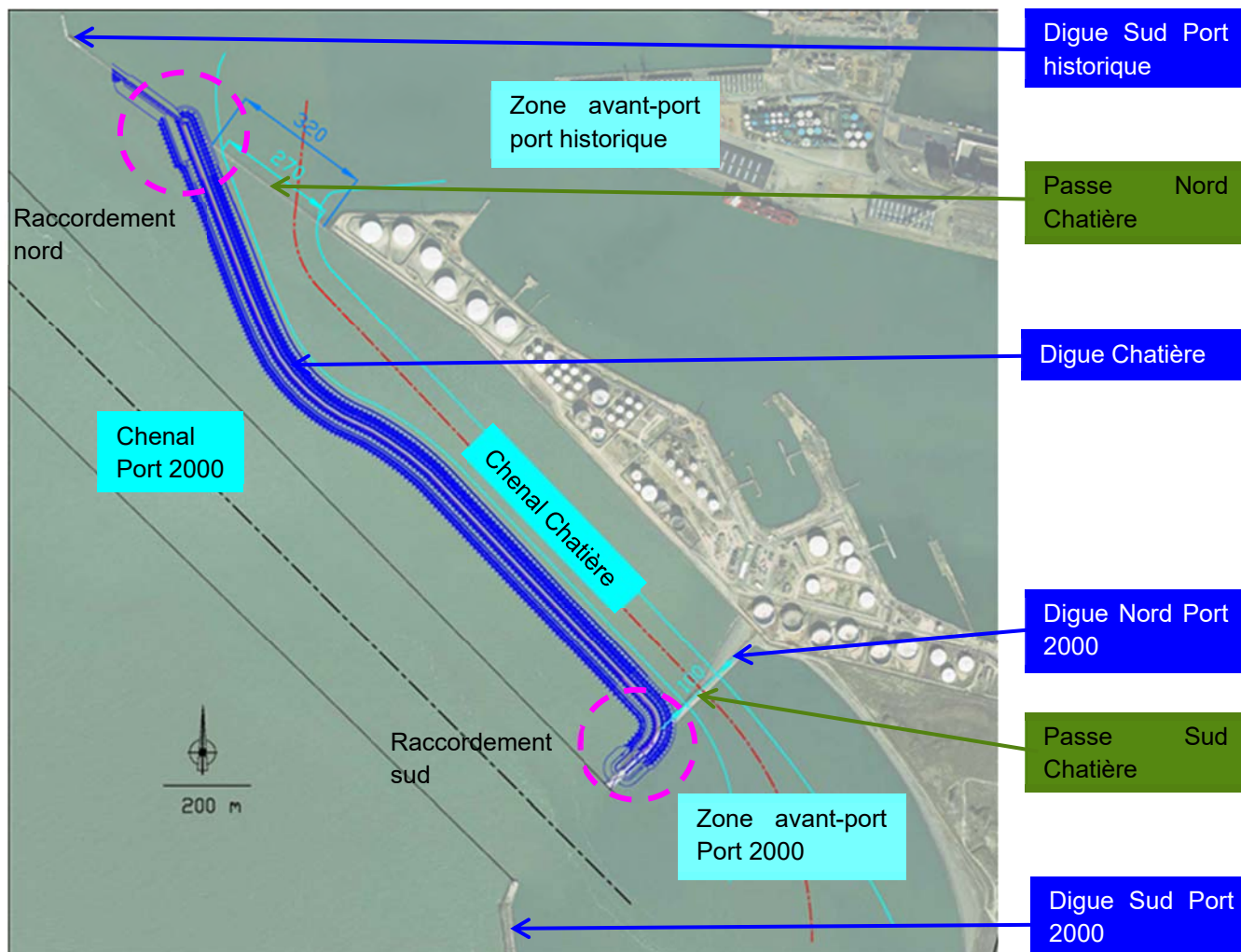


Figure 34 : Dénominations utilisées pour l'aménagement et les zones et ouvrages adjacents

### 3.4.1.1 Hypothèses de dimensionnement justifiant la conception de l'ouvrage

La partie suivante vise à expliquer quelles hypothèses et études préliminaires ont abouti à la conception de l'ouvrage telle que présentée dans ce dossier (dimensions, géométrie, etc.) et optimisée au maximum.

#### 3.4.1.1.1 Bateaux projet

Deux bateaux projet ont été considérés pour le projet après une étude sur la flotte existante et à venir :

- **Convoi fluvial de classe Vb** (convoi de deux barges et d'un pousseur) :
  - o 180 m de long par 11,40 m de large,
  - o Tirant d'eau de 3,5 m à pleine charge et 2 m à vide.

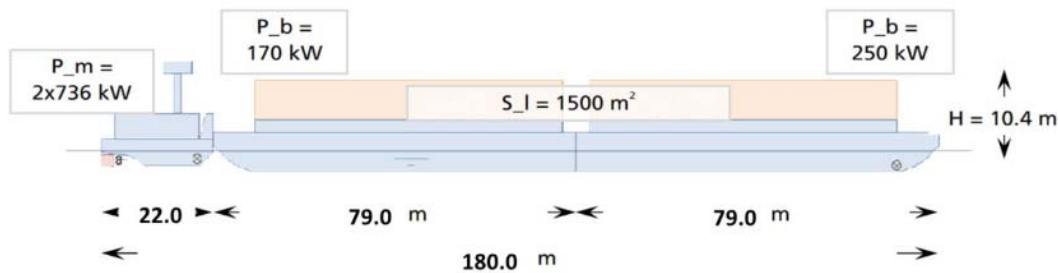


Figure 35 : Caractéristiques du bateau projet - Convoi poussé

Ce convoi, de par sa longueur, est le plus long type de navire fluvial pouvant utiliser la Chatière. Il a ainsi été utilisé pour les études de navigation et trajectographie permettant de définir la forme du chenal.

- **Automoteur fluvio-côtier** (convoi de deux barges et d'un pousseur) :
  - o 155 m de long par 15,50 m de large.

Ces deux navires projets, en lien avec le schéma directeur de VNF sur l'axe Seine, ont permis de définir un mouillage (c'est-à-dire la hauteur d'eau nécessaire) de 4 m dans le chenal. En prenant en compte le niveau d'eau des plus basses mers de vives eaux d'Equinoxe au Havre : (+0,30) CMH ; et une réserve de 0,50 m pouvant s'engraisser par sédimentation des vases entre deux campagnes de dragage, cela conduit à un niveau bas du chenal à (-4,20) CMH.

Par mesure de sécurité pour sa stabilité, la digue a été dimensionnée et calculée pour une cote de dragage pouvant aller jusqu'à (-5,00) CMH. Cette cote sera atteinte lors des premiers dragages mis en œuvre pour creuser le chenal. Cette cote intègre une marge d'incertitude liée à l'entretien potentiellement supérieur dans un premier temps. Elle absorbe également les tolérances de dragage liées au matériel déployé lors de la phase de construction.

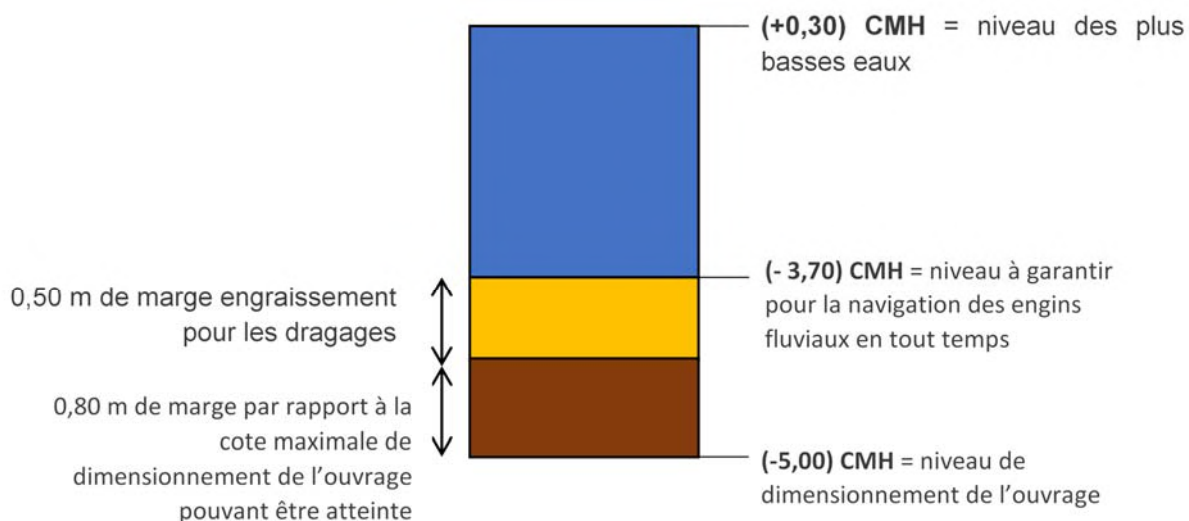


Figure 36 : Cotes de dimensionnement du chenal nécessaires aux bateaux projet et niveaux d'entretien

### 3.4.1.1.2 Hypothèses et conditions d'agitation pour les bateaux fluviaux

Pour un bateau fluvial classique, il est possible de naviguer en toute sécurité jusqu'à une hauteur d'agitation (de houle) de 0,60 mètres.

Une étude d'agitation (EGIS, Novembre 2013<sup>6</sup>, voir ANNEXE AN), consistant en une modélisation numérique de la houle en fonction des conditions météorologiques, sur le site de passage des bateaux fluviaux sans Chatière et avec Chatière, a été réalisée.

Cette modélisation a montré qu'en l'absence d'aménagement, le taux d'indisponibilité du passage (impossibilité de traverser) dans la zone de navigation non protégée était de 31 %, soit 113 jours par an, pour un bateau fluvial conçu pour une hauteur de houle maximale de 0,60 m. Il convient par ailleurs de préciser que ce passage n'est autorisé que pour des automoteurs habilités (selon le décret de 2014).

En présence de l'aménagement, il n'y a plus d'impossibilité de passage dans la zone protégée par la nouvelle digue. Les seules restrictions, qui portent sur 19 jours soit 5 %, sont dues à l'agitation de la mer (houle) dans les avant-ports et non directement dans le chenal de la future Chatière.

### *3.4.1.1.3 Hypothèses et conditions de courantologie*

Les études de courantologie ont montré que la variation de niveau des plans d'eau entre les bassins du port historique et celui de Port 2000 s'effectue avec un léger décalage temporel qui induit donc une légère différence de niveau d'eau entre ces deux plans d'eau.

La création d'un passage sous forme d'un chenal entre les deux bassins engendre donc, aux périodes de marées montante et descendante, la présence d'un courant dans le chenal (au maximum de l'ordre de 0,5 m/s en vives eaux), ainsi que des modifications des régimes de courant dans les deux avant ports.

Une étude de courantologie (ANNEXE I, DHI, janvier 2013<sup>7</sup>) a permis de **dimensionner l'ouverture minimale à créer dans les digues Nord de Port 2000 et Sud du port historique** de façon à ce que la navigation des convois poussés, unité fluviale la plus sensible à ce phénomène, reste compatible avec les vitesses de courants dans le chenal. C'est ainsi que le **maintien de la largeur minimale de 100 mètres** au droit du passage des digues a été retenu.

En ce qui concerne l'impact des modifications des régimes de courant sur les manœuvres des navires en chenalage dans les avant-ports (Port historique et Port 2000), des tests effectués sur le simulateur de pilotage de la station du Havre (à partir des données de courantologie issues de l'étude DHI<sup>8</sup> et complétées par celles issues de l'étude ARTELIA, 2020<sup>9</sup>), ont montré que celui-ci était très limité sur l'ensemble de la colonne d'eau tant en termes de direction qu'en terme d'intensité

---

<sup>6</sup> EGIS, Modélisation numérique et étude d'agitation sur différents scénarii d'aménagements portuaires, Novembre 2013.

<sup>7</sup> DHI, Etude courantologique et modélisation numérique pour différents scénarii d'aménagement du port du Havre, Janvier 2013.

<sup>8</sup> ibid

<sup>9</sup> ARTELIA, Caractérisation de l'impact hydro-sédimentaire de la Chatière, Novembre 2020

#### 3.4.1.1.4 Hypothèses et conditions de navigation

Une étude de trajectographie (ANNEXE F, ARTELIA, 2013<sup>10</sup>), consistant en une simulation numérique de la trajectoire d'un convoi poussé de 180 mètres, sur les trajets aller-retour entre le Port historique et Port 2000, a été menée. Cette étude a permis d'ajuster la géométrie du chenal de navigation à créer, notamment au niveau de la sortie du Port historique qui s'effectue par une courbe de faible rayon, **donnant sa forme en arc de cercle** à la partie nord de la digue Chatière.

Également, la largeur de la brèche à créer dans la digue sud du Port historique, initialement envisagée de 300 mètres, a dû être portée à 385 mètres entre les crêtes de digues (320 mètres en pied de digue) afin d'assurer le passage des bateaux en sécurité.

#### 3.4.1.2 Le chenal à réaliser

Avec les hypothèses décrites précédemment, le chenal à réaliser, où transiteront les barges fluviales et automoteurs fluviaux, est implanté comme indiqué par la Figure ci-dessous (traits bleu cyan délimitant le chenal) :

En raison des bateaux projets définis précédemment, le chenal sera dragué initialement au maximum à la cote (-5,00) CMH pour permettre, avec une sécurité de dimensionnement et une marge d'engraissement, d'obtenir un mouillage (niveau d'eau minimal pour les barges fluviales) de 4,00 m en tout temps.

Les pentes des talus de part et d'autre du chenal seront de 4/1 (cela signifie que l'on descend/monte de 1 m sur une longueur de 4 m) (voir coupe ci-dessous).

Dans sa partie courante, le chenal aura une largeur minimum de 100 m pour permettre le croisement des barges en toutes conditions de marée, et tout en garantissant des courants admissibles pour la navigation dans le chenal.

Il est élargi à 270 m à son débouché coté Port Ancien pour évaser l'entrée. Par ailleurs, dans sa partie Nord-Ouest, une forme en arc de cercle lui est donnée pour fournir une surlargeur permettant de réduire la courbure du virage d'entrée / sortie coté avant-port historique. Ces deux dispositions sont prises pour améliorer la sécurité de la navigation, notamment pour les convois descendants (ANNEXE F, ARTELIA, 2013)<sup>11</sup>.

---

<sup>10</sup> ARTELIA, Accès fluvial à Port 2000 - Chatière – Etude de navigation et trajectographie, Novembre 2013

<sup>11</sup> ARTELIA, Accès fluvial à Port 2000 - Chatière – Etude de navigation et trajectographie, Novembre 2013 en ANNEXE F





Figure 37 : Implantation du chenal (bleu cyan)

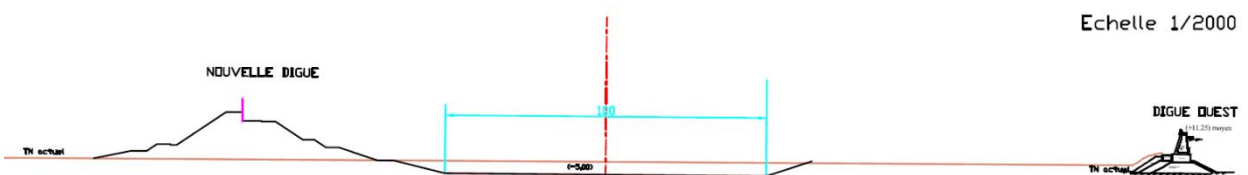


Figure 38: Coupe du chenal de navigation de la Chatière, largeur de 100 m (à gauche, la nouvelle digue, à droite la digue sud du port historique)

### 3.4.1.3 La digue à réaliser

La digue, longue de 1 800 m, est orientée Nord/Ouest – Sud/Est.

Le profil des digues retenu est le principe d'une digue à talus (par opposition à l'autre type de digues qui est la digue verticale). Elle est structurellement proche de la digue sud de Port 2000 construite entre 2001 et



2005, dont la tenue quinze ans après donne satisfaction. L'ouvrage a fait l'objet d'une étude de propagation de la houle et de prédimensionnement<sup>12</sup>.

La mise au point définitive des profils a été établie à la suite :

- des essais réalisés sur modèles physiques d'étude de stabilité sous l'action des houles (EGIS-OCEANIDE, 2017)<sup>13</sup> & <sup>14</sup> : l'objectif de ce type d'études est de vérifier que la digue sera stable sous l'effet de la houle. Il s'agit notamment de vérifier que la digue aura une très bonne résistance aux houles décennales (c'est-à-dire pas de dommages sous leur effet) et des dommages réparables pour les houles centennales.
- des études de stabilité géotechniques menées par HAROPA PORT | Le Havre.

La digue sera ainsi constituée de couches successives (représentées sur la coupe ci-dessous) avec :

- un **soubassement** en matériaux sablo-graveleux ;
- un **noyau** composé de matériaux tout-venant-graveleux ;
- des **couches filtres** constituées d'enrochements naturels ;
- Enfin la **carapace** extérieure qui sera composée, selon l'exposition, par des enrochements naturels côté intérieur tandis que la partie côté chenal de Port 2000, plus exposée à la houle, sera protégée par une carapace en blocs artificiels (béton) de type Acropodes ou similaires.

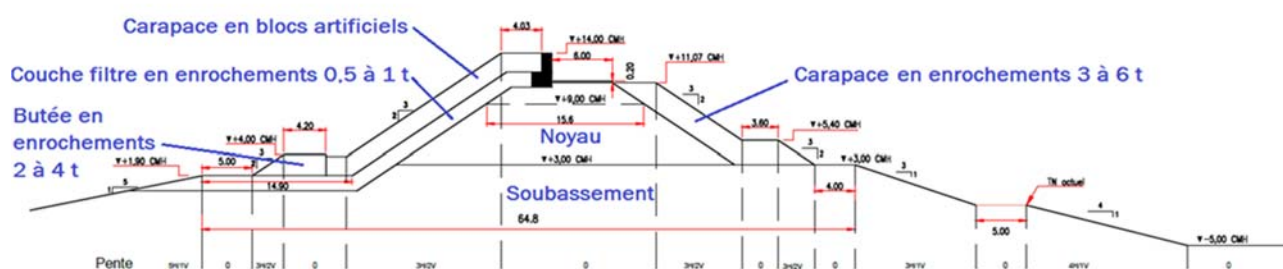


Figure 39 : Coupe type de la digue Chatière et de ses couches (côté chenal Port 2000 à gauche, côté chenal Chatière à droite)

Cette coupe sera légèrement adaptée dans les zones spécifiques que sont les raccordements avec les digues existantes. Ainsi par exemple, au niveau du raccordement sud avec la digue de Port 2000, la digue sera plus exposée à la houle. Ainsi, la butée de pied sera renforcée.

Les coupes transversale et longitudinale fournies en ANNEXE AD et AF apportent des informations détaillées sur la configuration et des caractéristiques des aménagements, de même sur des données sur la nature des substrats concernés. Des extraits de ces coupes sont fournies dans la suite du présent chapitre, néanmoins se référer à l'ANNEXE AE pour une meilleure lisibilité.

Afin de bien comprendre comment le projet s'insère par rapport aux éléments à proximité, la coupe suivante avec une même échelle pour les altitudes et les longueurs permet de situer la futur digue Chatière et le chenal de navigation fluvial par rapport au chenal de Port 2000 existant (au sud) et à la digue CIM au nord.

<sup>12</sup> EGIS – OCEANIDE, Etude de propagation de la houle et de prédimensionnement d'une solution d'aménagement du port du Havre pour le transit de barges fluviales – Janvier 2017 en ANNEXE AG

<sup>13</sup> EGIS – OCEANIDE, Etudes de stabilité de la digue « La Chatière » sous l'action de la houle - Rapport des essais 2D en canal à houle, Juillet 2017 en ANNEXE Y

<sup>14</sup> EGIS – OCEANIDE, Etudes de stabilité de la digue « La Chatière » sous l'action de la houle - Rapport des essais 3D en cuve à houle, Décembre 2017 en ANNEXE Z

- Le trait **bleu cyan** représente le terrain naturel actuel avant projet ;
- Le trait **vert** représente le profil au plus bas pendant travaux avec notamment la réalisation des purges des matériaux limoneux (silts) sous la digue ;
- Le trait **rose** représente le profil altimétrique une fois le projet réalisé avec la digue et le chenal de la Chatière.

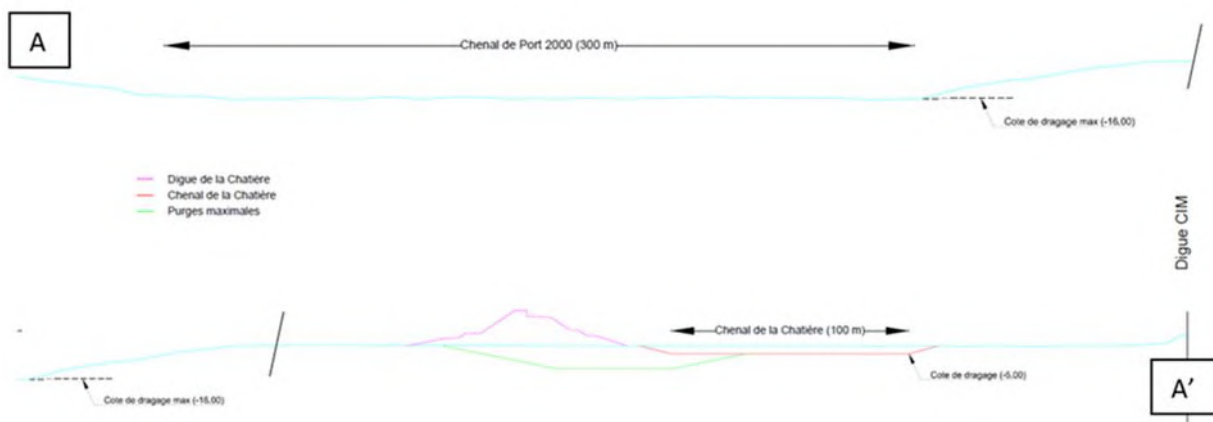


Figure 40 : Profils altimétriques en section courante avant, pendant et après travaux (voir ANNEXE AE pour une meilleure lisibilité)

Afin de bien comprendre comment le projet s’inscrit par rapport aux substrats existants, une superposition du profil du projet avec les coupes géotechniques tirées des sondages (FUGRO 2016 et 2019) a été faite.

La Figure 42 suivante présente ainsi une coupe transversale de la section courante du projet. La coupe est située selon le transect AB ci-dessous :

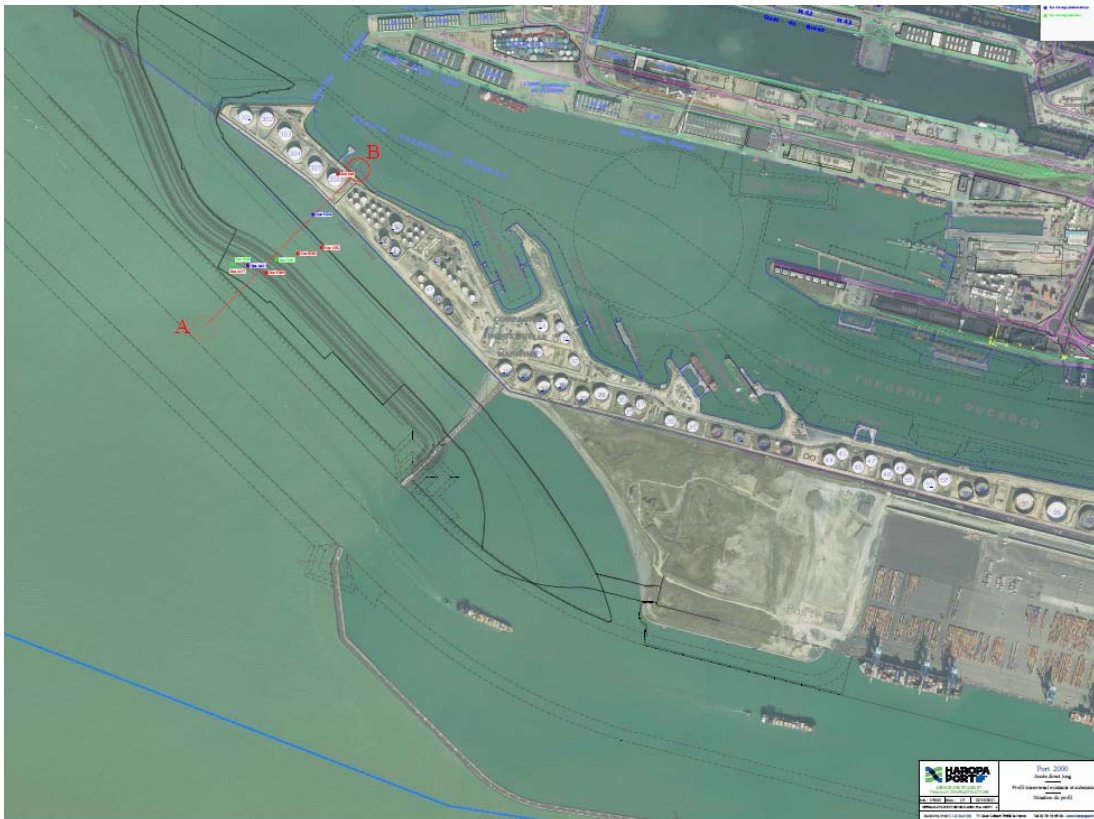


Figure 41 : Situation de la coupe transversale (voir ANNEXE AE pour une meilleure lisibilité)

Deux coupes sont ensuite présentées dans le folio en ANNEXE AE afin de faciliter la compréhension :

Une coupe avant projet permettant de situer le niveau du terrain naturel (trait **bleu cyan**). Les couches de sols et substrats intéressant directement le projet y sont représentées à savoir :

- des matériaux de couverture vaseux et des passages de galets sur le premier mètre. On voit également dans cette couche superficielle (grâce à des passages sonar notamment) la présence de nombreux déchets et obstacles qu'il conviendra de retirer sur l'emprise du projet (blocs de béton et maçonnerie, restes de véhicules, etc.) ;
- Trois couches : dépôts récents silteux, silts et sables silteux présentant de très mauvaises caractéristiques géotechniques à cause de la présence des silts (limons) et qui nécessiteront d'être purgés sous l'emprise de la digue afin d'assurer sa stabilité ;
- Une couche de sables gris-verts. Il s'agit de sables avec des caractéristiques géotechniques moyennes.

On retrouve également ces couches au sud du projet, au niveau du chenal de Port 2000. Le talus de ce dernier traverse en effet ces mêmes couches.

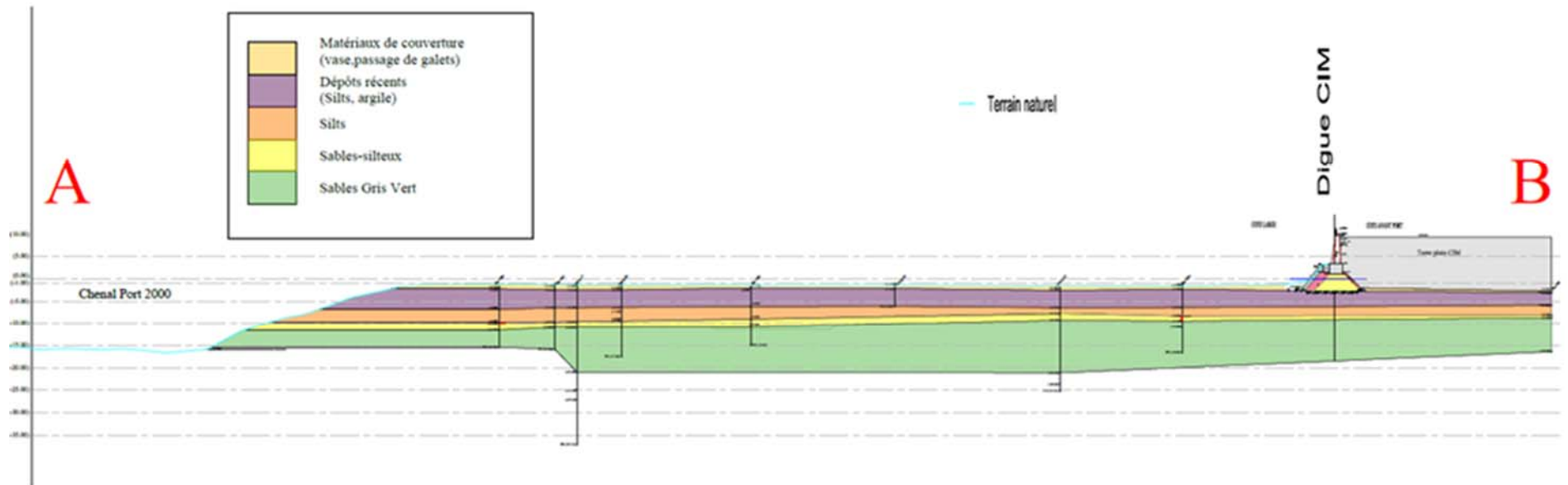


Figure 42 : Coupe transversale avant-projet (voir ANNEXE AE pour une meilleure lisibilité)

La coupe suivante représente le même transect AB après travaux, c'est-à-dire après réalisation des purges et substitution de ces dernières par du sable graveleux présentant de meilleures caractéristiques mécaniques que les couches silteuses en place préalablement.

Le soubassement de la digue sera composé de ces mêmes sables graveleux et s'appuiera ainsi directement sur cette couche reconstituée.

Le nouveau chenal fluvial présentera pour substrat (fond du chenal et talus nord) la couche en place des dépôts récents silto-argileux dont l'expérience sur le chenal de Port 2000 montre la bonne tenue dans le cadre des talus.

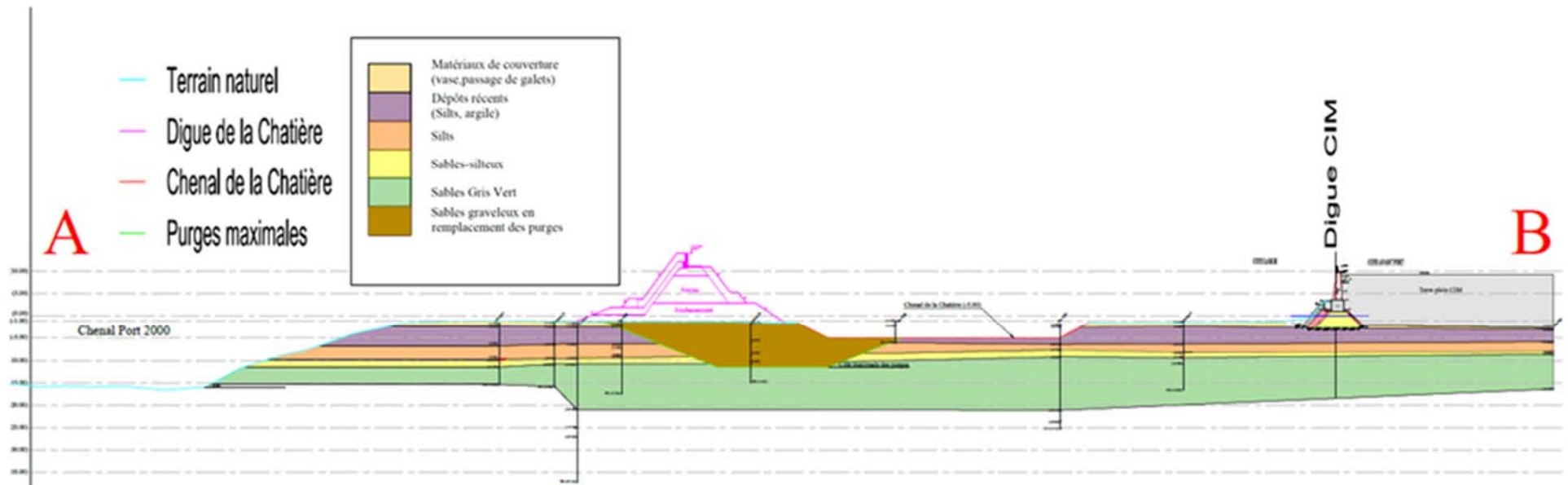


Figure 43 : Coupe transversale après projet (voir ANNEXE AE pour une meilleure lisibilité)



De la même façon, la Figure 45 présente une coupe longitudinale du projet selon le transect AB de la digue représenté ci-dessous :



Figure 44 : Situation de la coupe longitudinale de la digue (voir ANNEXE AE pour une meilleure lisibilité)

Les coupes longitudinales avant et après projet montrant les couches de sol situées sous le projet sont données ci-dessous.

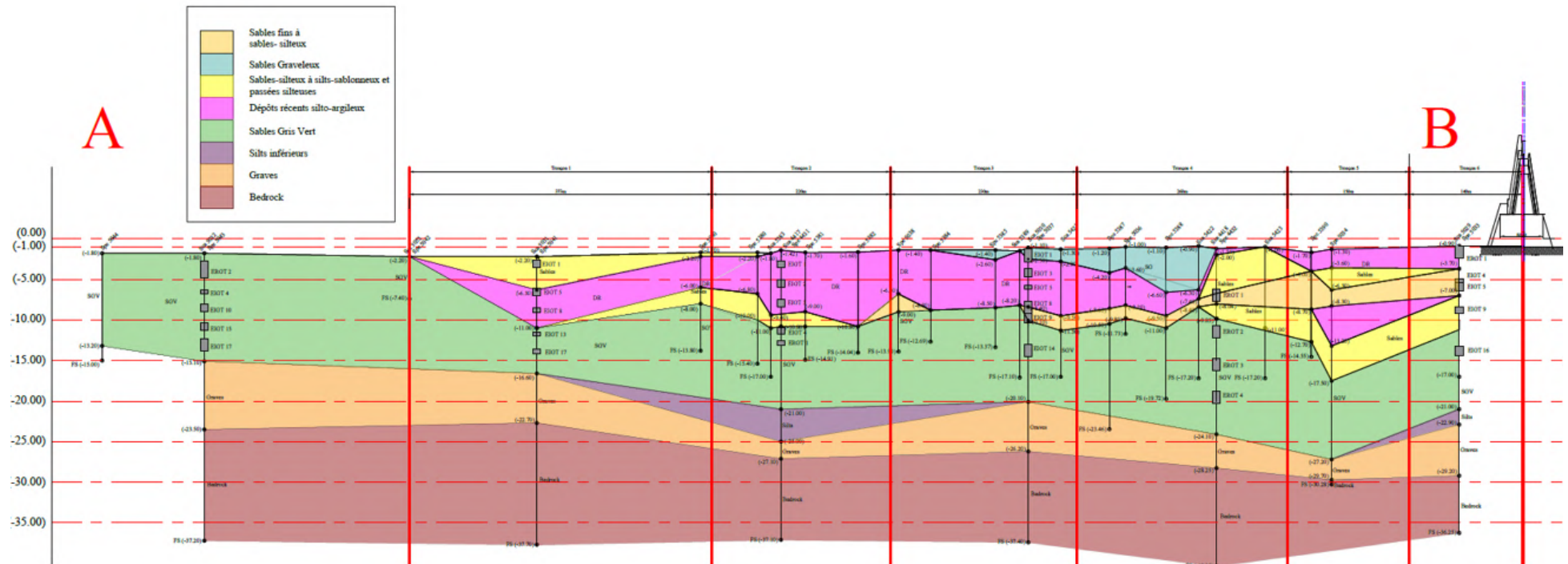


Figure 45 : Coupe longitudinale avant-projet (voir ANNEXE AE pour une meilleure lisibilité)



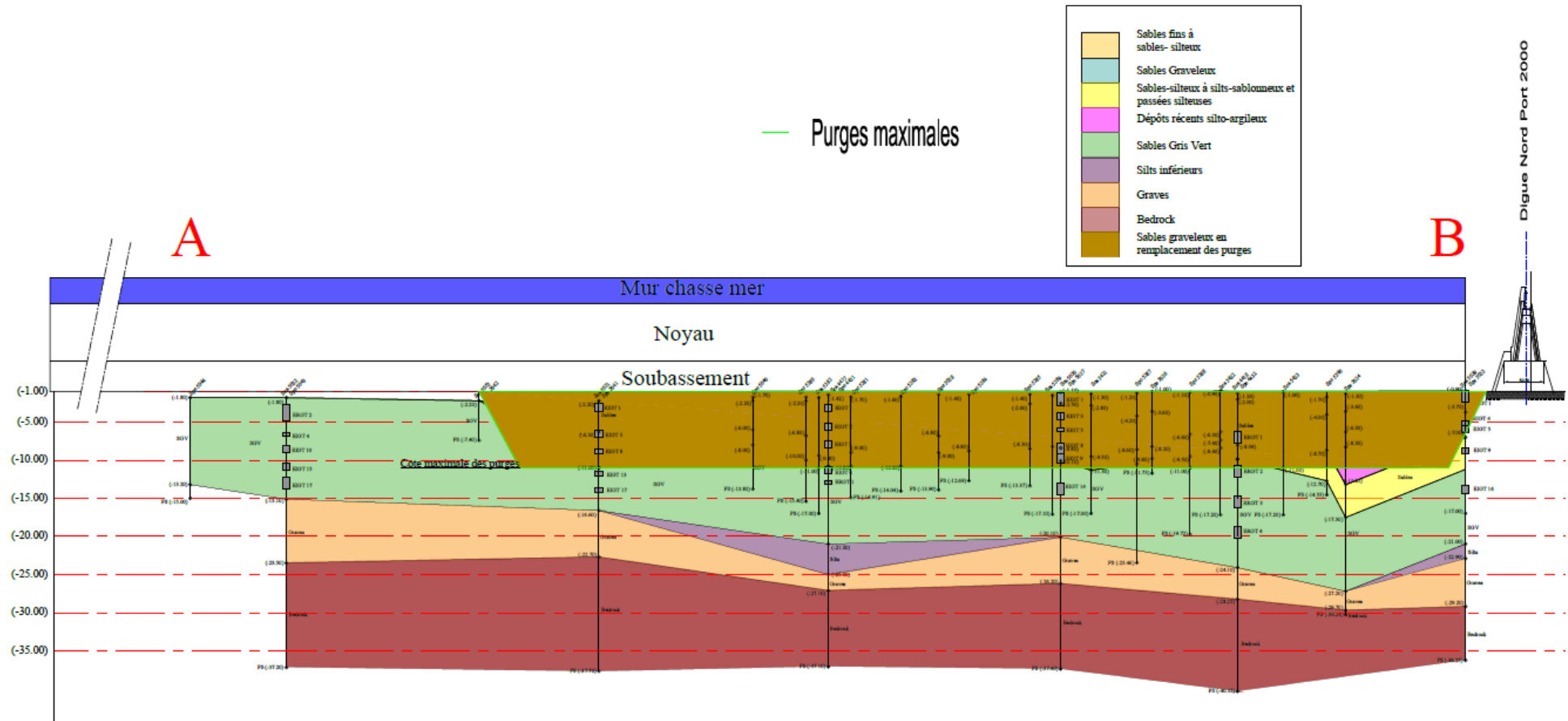


Figure 46 : Coupe longitudinale après projet

Sur cette dernière coupe, la digue est représentée en élévation (soubassement, noyau, mur chasse-mer). On voit à nouveau sur cette coupe le principe de purge consistant à retirer les couches silteuses et à les remplacer par du matériau de meilleure qualité géotechnique permettant de supporter la future digue sans risque de glissement.

Comme indiqué plus avant, l'ANNEXE AE présente l'ensemble de ces coupes techniques dans le détail.

En conclusion de ce descriptif de l'ouvrage digue qui constituera l'aménagement, il est important de noter que le dossier de consultation des entreprises, mis à disposition des entreprises candidates pendant l'appel d'offres pour la réalisation des travaux, pourra ouvrir la possibilité aux entreprises soumissionnaires de proposer des solutions variantes, dans un but d'optimisation des ouvrages tout en garantissant une qualité et une fonctionnalité équivalente à celle du projet. Certains constituants pourraient ainsi être légèrement modifiés par rapport au plan de la digue présenté précédemment.

### 3.4.1.4 Les équipements sur la digue Chatière

En plus de la digue et du chenal décrits précédemment, des équipements complémentaires viendront compléter l'aménagement global :

- Sur la digue elle-même, un mur chasse-mer de 4 m de hauteur environ sera réalisé côté chenal de Port 2000. Il s'agira d'un mur en béton armé.
- Par ailleurs, une protection de surface de la digue sera aménagée. Elle sera réalisée en dalles béton (éventuellement en enrobés). Cette protection permettra par ailleurs de recevoir ponctuellement des engins routiers ou de levage, qui seront amenés par moyen nautique, pour l'entretien de la digue.

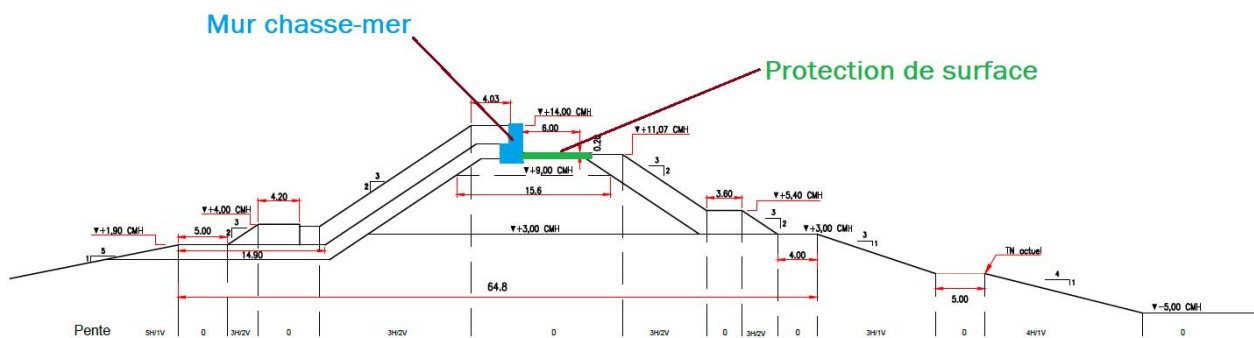


Figure 47 : Description des équipements de la digue Chatière (côté chenal Port 2000 à gauche, côté chenal Chatière à droite)

L'ensemble des accès portuaires fera l'objet d'une signalisation maritime classique (bouées, feux, alignement). L'ensemble des trafics sera géré par la Capitainerie du Port du Havre à partir de la vigie actuelle. Une partie de cette signalisation maritime pourra être implantée sur la digue telle que le définiront les services des Phares & Balises. Ces signalisations seront prévues de sorte à être autonomes en énergie (panneaux solaires par exemple) et éviter l'amenée de réseaux depuis la terre.

Enfin, un ouvrage de type appontement sera prévu au niveau du raccordement Nord de la chatière (pour ne pas impacter la navigation) afin de permettre l'amenée et le repli d'engins de levage pour l'entretien ultérieur de la digue.

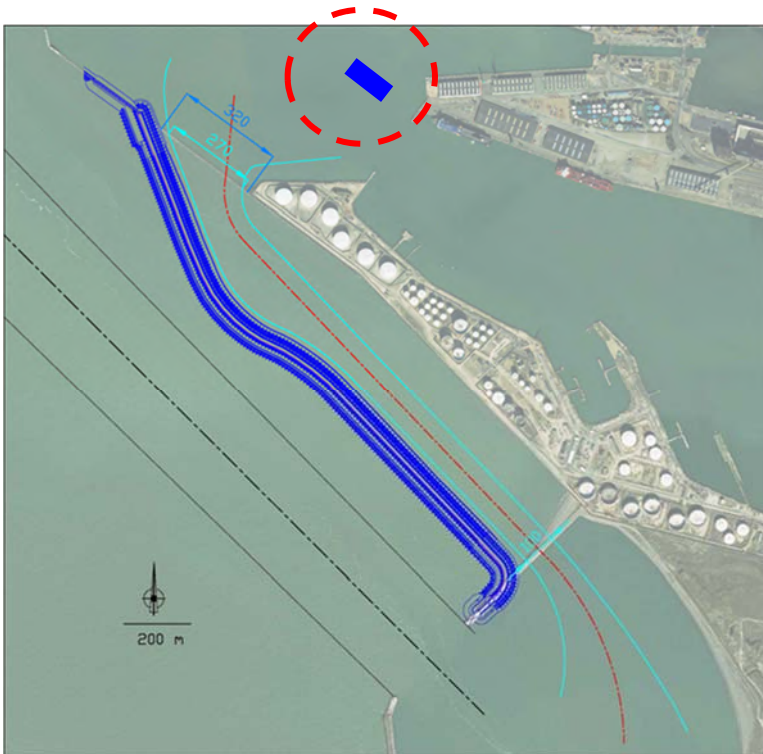


Figure 48 : Position de l'ouvrage de type rampe/appontement permettant l'accès ultérieur à la digue

## 3.4.2 PHASE TRAVAUX

Après avoir décrit l'aménagement, la partie suivante décrit la phase travaux nécessaire pour le réaliser. L'objectif est de donner une bonne vision des types de travaux à réaliser, des emprises, matériels et matériaux nécessaires, afin de déterminer ultérieurement (partie 4 du dossier) par croisement avec l'état initial du site, les incidences générées par les travaux.

### 3.4.2.1 Les emprises nécessaires pour la phase travaux

Les zones suivantes seront nécessaires pour la phase travaux :

**A** : L'ensemble de la zone de la future chatière, à savoir les emprises de la future digue, du futur chenal, des futures passes d'entrée côté avant-port historique et côté avant-port Port 2000, ainsi que la zone comprise entre le chenal de la chatière et la digue de la CIM.

**B** : Une bande d'accès pour les engins terrestres au chantier (camions...) dans la prolongation ouest des dessertes routières des postes 11 et 12 de Port 2000 (en construction en 2021 lors du dépôt de la présente étude d'impact).

**C** : La surlargeur de Port 2000 d'où des matériaux graveleux seront extraits par dragages et réutilisés pour le soubassement de la Chatière sur la zone A.

**D** : Zone Sud D1 d'où des matériaux graveleux mis à terre pendant les différentes phases de Port 2000 pourront être extraits si nécessaire au mouvement de terre global.

**E** : Zone pour la base-vie de l'entreprise (utilisation uniquement de la zone déjà imperméabilisée pour de précédents chantiers).

**F** : Ancien Bassin aux pétroles qui sera utilisé pour valoriser les matériaux de dragage non immergeables sur le site d'Octeville.

**Site de clapage d'Octeville** : le site de clapage au large d'Octeville, utilisé pour les dragages d'entretien d'HAROPA PORT | Le Havre, sera utilisé pour l'immersion en mer des matériaux de dragage non valorisables du chantier.



Figure 49 : Emprises portuaires nécessaires pendant la phase travaux

A noter que dans la suite du dossier (partie 2), pour chaque thématique traitée, l'état initial et les incidences seront regardées pour le site Chatière « A » et les zones portuaires utilisées adjacentes lorsque pertinent : B, C, D, E, F.

Le site de clapage d'Octeville sera lui traité séparément pour chacune des thématiques traitées.

### 3.4.2.2 Description des travaux

#### 3.4.2.2.1 Travaux - Installations de chantier et base-vie

Lors de la phase de réalisation, il est prévu de mettre à disposition de l'entreprise attributaire des zones dédiées afin d'y implanter leur base vie, les zones de stockage et autres aires de préfabrication nécessaires à la bonne réalisation des travaux. La zone est localisée en Figure 49. Son aménagement actuel (travaux de Port 2000 Phase 3) et futur dans le cadre de la base-vie de la Chatière est le suivant :



Figure 50 : Vues de la base-vie sur la zone "E" prévue pour le chantier

De la même façon, la zone B sera utilisée pour des pistes d'accès au chantier. Il n'y aura donc pas de modifications de l'état actuel, les activités et occupation de la zone resteront inchangés dans le cadre de travaux de la chatière.

#### 3.4.2.2 Travaux – détection et dégagement pyrotechnique

Préalablement à tout démarrage de travaux sur la zone A, une campagne de détection pyrotechnique devra être faite. En effet, dans la zone de travaux A, les horizons de 1944 (bombardements) n'ont quasiment pas été touchés. Ainsi, le risque de croiser des engins de guerre pendant le chantier est élevé. Cette détection se fera par moyen nautique : un bateau tire un sonar (Figure ci-dessous) permettant de repérer les anomalies magnétiques et d'établir une cartographie de toutes les cibles.

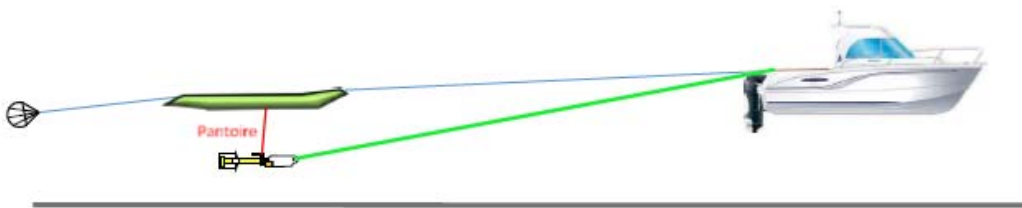


Figure 51 : Principe de la détection pyrotechnique maritime

L'identification de ces cibles se fera ensuite par l'envoi de plongeurs (voir Figure ci-dessous).



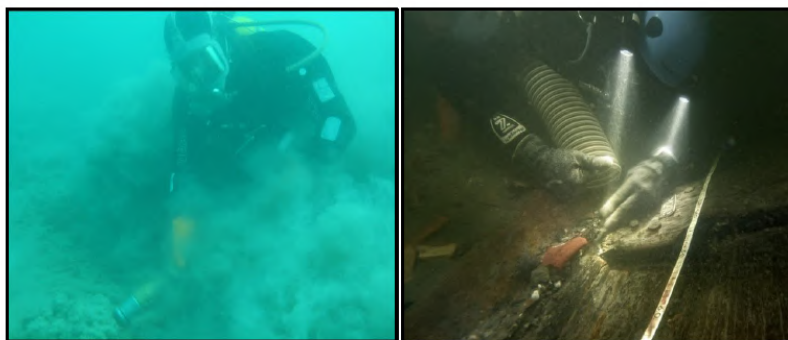


Figure 52 : Identification de la cible par plongeurs

En cas avéré de découverte d'engins de guerre, les services de déminage seront alertés et prendront le relai afin de procéder au dégagement et à l'enlèvement de l'engin. Ces engins sont ensuite emmenés pour pétardement sur un site défini en concertation avec les autorités compétentes (préfecture maritime et préfecture de Seine-Maritime selon que l'engin soit découvert hors ou dans les limites administratives du port). Cela sera fait conformément à la procédure suivie par l'ensemble des services de déminage et qui prévoit notamment un effarouchement sur le site retenu.

Il peut être estimé au regard des ratios d'engins retrouvés lors des travaux de Port 2000 qu'environ 100 engins de guerre pourront être découverts.

### 3.4.2.2.3 Travaux - Dragages

Des dragages par engins nautiques seront nécessaires à 4 étapes principales des travaux :

#### 3.4.2.2.3.1 Purges des matériaux silteux

En premier lieu, il sera nécessaire de purger les couches de matériaux silteux sous la future digue.

En effet, sous l'emprise de la future digue, les sondages géotechniques menés par plateforme nautique (FUGRO 2017 et 2019)<sup>15</sup> ont mis en évidence une couche de matériaux silteux (limons) dont les caractéristiques mécaniques ne sont pas suffisamment bonnes pour supporter la future digue. Il est donc nécessaire de retirer cette couche pour garantir la stabilité de la digue.

Le plan ci-dessous représente les emprises de matériaux silteux à purger :

---

<sup>15</sup> FUGRO, Accès direct à Port 2000 - Rapports de présentation des résultats, 2017 et 2019

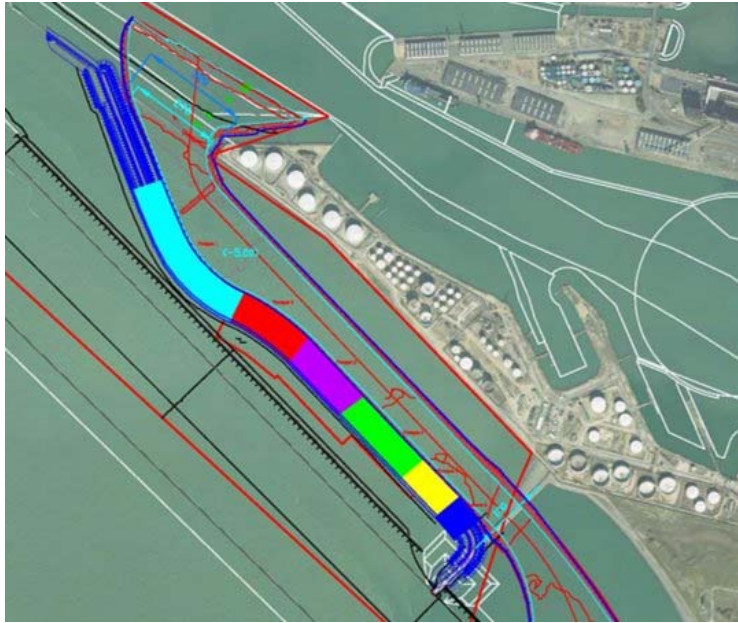


Figure 53 : Emprises des matériaux silteux à purger sous la future digue

	Profondeur de la purge (cote à atteindre)
Emprise bleue cyan	(-10,50) CMH
Emprise rouge	(-10,50) CMH
Emprise rose	(-10,50) CMH
Emprise verte	(-9,00) CMH
Emprise jaune	(-4,00) CMH
Emprise bleue foncée	(-4,00) CMH

L'ensemble des matériaux à purger correspondent à un volume de 900 000 m<sup>3</sup>.

En prenant en compte les talus nécessaires aux purges (qui pour certains anticiperont les dragages du futur chenal), cette étape représente ainsi au plus 1 200 000 m<sup>3</sup> de matériaux à draguer, dont la majeure partie sera immergée sur le site de clapage d'Octeville.

#### 3.4.2.2.3.2 Substitution des matériaux silteux

Ces purges devront être substituées par des matériaux de meilleures caractéristiques géotechniques. Ceux-ci proviendront principalement de la surlargeur sud de Port 2000 (zone C) et des dragages du futur chenal (zone A) ou de la surlargeur nord de Port 2000 (comprise également dans la zone A).

À noter que des compléments seront également amenés par moyens terrestres du stock de matériaux (voir zones sur Figure 49).

#### 3.4.2.2.3.3 Dragages pour réaliser le soubassement de la future digue Chatière

Une fois ces purges et leur substitution réalisée, un soubassement composé d'un sol graveleux (couche sur la Figure 54) sera réalisé par moyen nautique (dragues aspiratrices, barges, dragues à godets, chalands) en utilisant au maximum les ressources disponibles sur site issus des travaux de dragage du futur chenal (dans l'enceinte de la zone A), de la surlargeur nord de Port 2000 (zone A également) et de la surlargeur de Port 2000 (zone C), ou encore de la zone D par moyens terrestres. Le soubassement représente 600 000 m<sup>3</sup> de tout-venant graveleux. Ce soubassement va permettre de réaliser une assise stable pour asseoir la digue. Il sera ensuite nivelé à la cote (+3,00) CMH avec des engins terrestres.

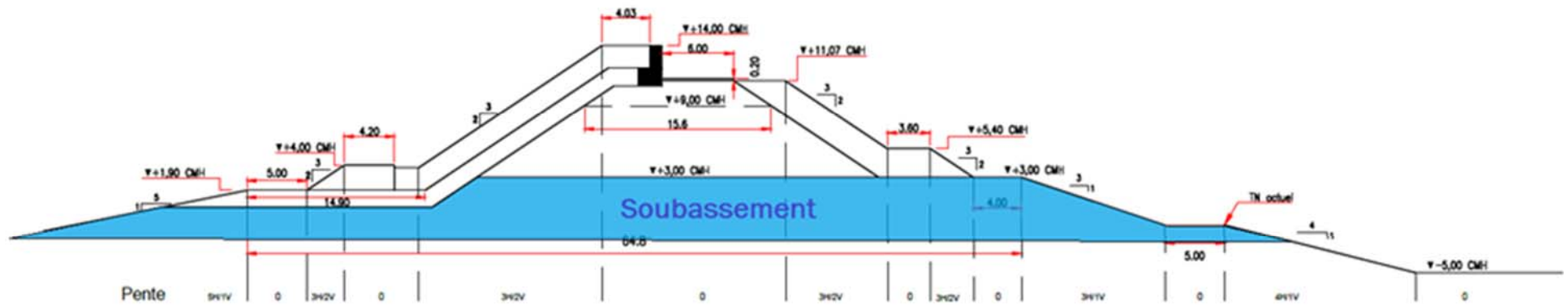


Figure 54 : Soubassement à réaliser par dragages



#### 3.4.2.2.3.4 Dragages pour réaliser le chenal de la Chatière

Enfin, pour les travaux de dragage, il s'agira de draguer le futur chenal de la Chatière jusqu'au niveau (-5,00 m) CMH ainsi que les passes d'entrée de la chatière dans les zones d'avant-port historique et Port 2000. En plus des emprises du chenal déjà partiellement draguées lors du dragage des purges précédentes (1 260 000 m<sup>3</sup>), il restera à draguer 1,546 millions de m<sup>3</sup> dont :

- 1 360 000 m<sup>3</sup> seront immergés sur le site d'Octeville ;
- 120 000 m<sup>3</sup> seront valorisés dans la substitution des purges et le soubassement de la digue comme indiqué précédemment ;
- 66 000 m<sup>3</sup> seront valorisés dans le projet de remblaiement de l'ancien bassin aux pétroles (autorisé par l'arrêté préfectoral du 26 février 2018 en ANNEXE S). Il s'agit des matériaux du projet présentant des teneurs en polluants empêchant ainsi leur immersion sur le site d'Octeville. Ils pourront toutefois être valorisés selon les seuils acceptables de teneurs en polluants définis dans le cadre du projet de remblaiement de l'ancien bassin aux pétroles. Ce bassin sera valorisé ultérieurement comme plateforme dédiée aux activités portuaires (cf. chapitre 3.4.2.2.3.7).

#### 3.4.2.2.3.5 Techniques de dragage

Le mode de réalisation des travaux de dragages sera défini par l'entrepreneur attributaire de ces travaux. Ce mode d'exécution devra cependant respecter les contraintes imposées par le cahier des charges et reposer sur des méthodologies adaptées.

En fonction des moyens de l'entreprise, de la nature et de la destination des matériaux, des délais d'exécution, des contraintes de phasage, et de la connaissance que l'on peut avoir de ces travaux, il est possible d'établir des scénarios de réalisation réalistes.

Trois types d'engins peuvent être utilisés pour exécuter ces travaux :

- dragues aspiratrices stationnaires refoulant généralement les mixtures dans des enceintes closes, avec retour des eaux au milieu (bassins portuaires) voire dans des chalands ;
- dragues aspiratrices en marche utilisées, soit pour effectuer également des refoulements de mixtures dans des enceintes closes, soit pour immerger les matériaux en mer ;
- dragues mécaniques de type "dipper" chargeant les matériaux dans des chalands, les chalands déversant ensuite les matériaux pour la constitution du soubassement de digue par exemple.

Les émissions GES générées par ces travaux sont décrites au paragraphe 3.4.2.3 ci-dessous.

#### 3.4.2.2.3.6 Clapages sur le site d'Octeville

Hormis pour les sédiments destinés à l'ancien bassin aux pétroles (cf. chapitre 3.4.2.2.3.7), et dont la qualité ne répond pas aux critères minimums permettant leur immersion, le projet envisage de claper l'essentiel des sédiments sur le site d'Octeville, soit 3 Mm<sup>3</sup> (2,6 M de m<sup>3</sup> depuis la zone Chatière (zone A) et 400 000 m<sup>3</sup> depuis la surlargeur sud de Port 2000).

Le site d'Octeville est utilisé pour l'immersion des matériaux de dragage d'entretien depuis 1947. Ce site a été également utilisé pour les travaux neufs de la création de Port 2000.

Le site d'Octeville, situé entre le cap de la Hève et le cap d'Antifer, se trouve à l'intérieur des limites de circonscription du port du Havre et du Domaine Public Maritime géré par celui-ci. Il constitue un site dispersif soumis à l'action des courants de marée et de la houle avec une composante prédominante vers le nord.

Il est situé à 12 km de l'entrée du port, à 5 km au nord-ouest du cap de la Hève et à 2,5 km de la côte.

Le site de clapage d'Octeville est éloigné des activités de loisirs (nautisme, baignade, tourisme). Seuls quelques navires de plaisance en transit sont observés sur le secteur.

Afin de vérifier les influences des immersions des matériaux de dragages, un contrôle des zones proches du dépôt a été institué. Ces zones, ont été définies au Sud et au Nord de la zone de dépôt, compte tenu des courants présents en Baie de Seine, et sont communément appelées zones d'influences (« Zone d'Influence Nord (ZIN) » et « Zone d'Influence Sud (ZIS) »).

Les caractéristiques des zones sont présentées en figure ci-après. La surface de la zone d'immersion et de la zone d'influence sud sont approximativement du même ordre de grandeur (1400 ha) tandis que la zone d'influence nord est trois fois et demi plus grande (4800 ha) puisqu'elle s'étend jusqu'au port d'Antifer.

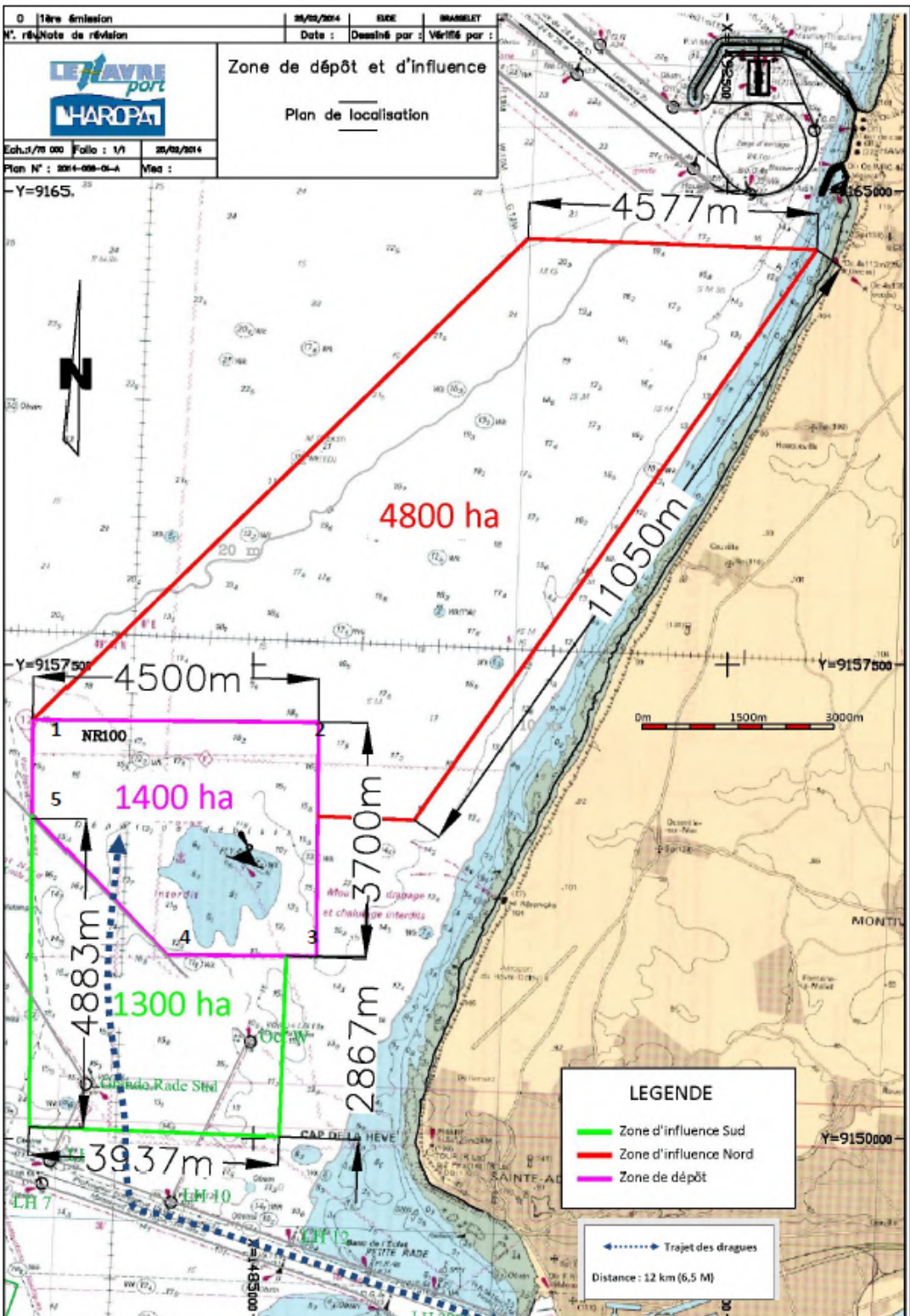


Figure 55 : Situation de la zone de clapage d'Octeville et de ses zones d'influence

## Registres journaliers

Parmi les documents utilisés comme registres journaliers pour la planification des opérations de dragage, figure également l'ensemble des paramètres nécessaires à la justification de la bonne exécution des prescriptions relatives aux immersions. Ces documents, présents à bord de chacune des dragues, comportent les informations suivantes :

- Date et horaires d'intervention,
- Lieu de chargement et de rejet dans la zone d'immersion,
- Coordonnées du point de clapage (le repérage précis des points de clapage est enregistré par couplage des données GPS avec un ordinateur),
- Volume ou tonnage immergé à chaque clapage,
- Coefficient et données de marée,
- Données météorologiques,
- État de la mer,
- Problèmes rencontrés.

Les registres sont tenus à la disposition du service chargé de la police de l'eau.

## Grilles de clapage

Le clapage des matériaux issus des dragages liés au projet se fera dans les conditions de ceux issus de des dragages d'entretien et avec un navire en mouvement à faible allure. Le positionnement des navires est assuré au moyen d'un système GPS.

Les sédiments seront immergés sur le site d'Octeville selon une grille de clapage permettant de respecter et d'assurer une répartition des dépôts, en fonction des courants. D'autre part, afin de contrôler les impacts des immersions, un suivi de la bathymétrie est réalisé annuellement pour s'assurer que les profondeurs ne deviennent pas trop faibles. Le site de dépôt d'Octeville est interdit de chalutage et d'ancrage.

Dans le cadre du permis d'immersion relatif aux dragages d'entretien, le port a adopté une gestion des clapages par rotation : cette gestion consiste à quadriller le site d'immersion en carreaux de 500x500 m et d'attribuer des cases différentes en fonction des types de drague (capacité en puits...) et de la période de retour des immersions sur chaque case. Ce découpage permet de mieux gérer les campagnes de dragage en attribuant à chaque intervention une zone de clapage et d'effectuer ainsi un suivi quotidien et à long terme des volumes immergés sur le dépôt permettant de limiter l'impact des immersions sur le compartiment benthique notamment.

D'autre part, ce type de gestion permet également de séparer, le cas échéant en cas de découverte de matériaux non vasards, les matériaux de plus forte granulométrie de ceux possédant une granulométrie plus fine. Par exemple, une zone spécifique a été définie pour contenir les matériaux sablo-graveleux (sud-est de la zone de dépôt). Cette zone a été utilisée dans le cadre des travaux neufs de la première phase de Port 2000 qui a générée des matériaux sablo-graveleux. Elle n'est pas utilisée pour le clapage des dragages d'entretien dont les matériaux sont principalement vaseux.

La gestion des clapages est présentée au service de la police de l'eau chaque année sous la forme d'un bilan annuel. Ce rapport de synthèse précise les quantités de sédiments clapés dans les mailles. Ce rapport comprend aussi les données relatives au suivi de la zone de clapage et des ces zones d'influence (suivi du benthos et de la faune halieutique : une synthèse de ces éléments est présentée aux chapitres 4.3.2.1.1.3 et 4.3.2.2.1.4 et l'ensemble des données de suivi des 3 dernières années est présentée en annexe U du présent dossier). Les mesures de suivi sur le site d'Octeville sont décrites aux chapitres 5.5.4 et 5.5.6.

### 3.4.2.3.7 Travaux de reprise des sédiments à stocker dans l'ancien bassin aux pétroles

Depuis la zone de dragage, les 66 000 m<sup>3</sup> de sédiments non immergeables seront acheminés vers l'Ancien Bassin aux Pétroles par voie maritime via le passage de l'écluse Quinette. La figure suivante illustre le principe de l'acheminement des sédiments jusqu'au site de l'ancien bassin aux pétroles.

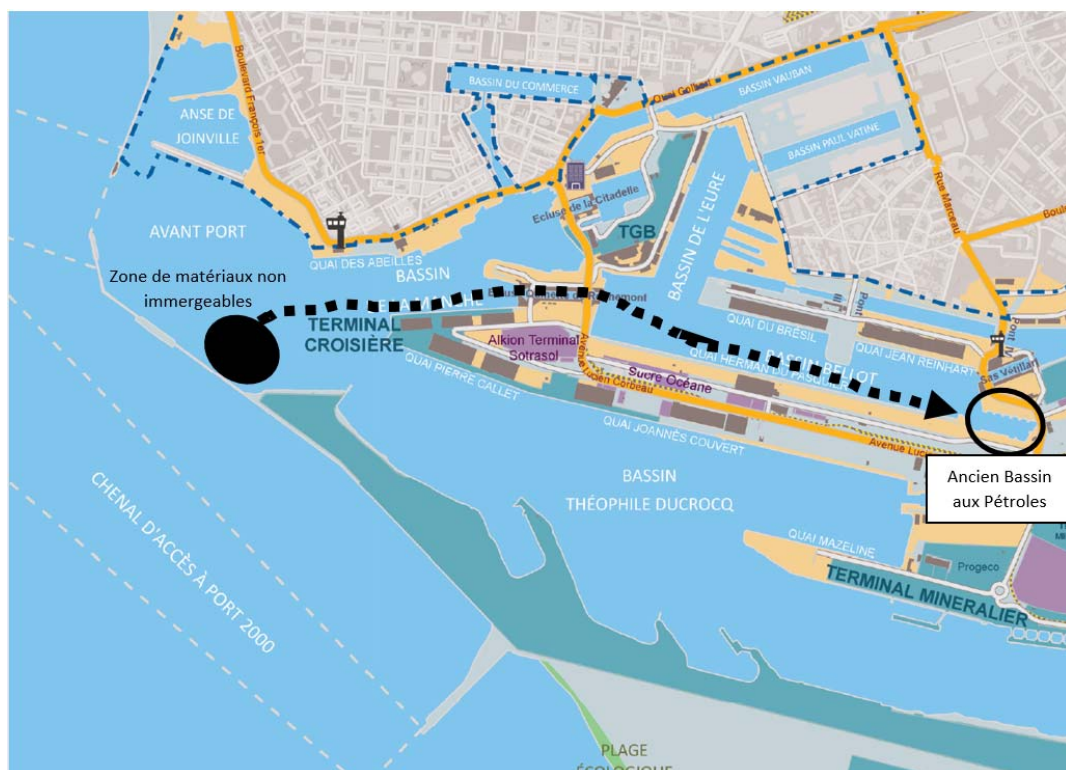


Figure 56 : Trajet emprunté par les dragues pour acheminer les matériaux non immergeables dans l'Ancien Bassin aux Pétroles

Les matériaux seront ensuite déchargés par refoulement pour être déposés dans l'installation tel qu'illustré sur la figure suivante.

Comme le prévoit l'arrêté préfectoral et le dossier de demande d'autorisation relatif au remblaiement de l'Ancien Bassin aux Pétroles (ANNEXE S), les dragues ou chalands seront positionnées sur la zone d'accostage prévue à cet effet et les matériaux seront mis en dépôt sans déploiement de moyens terrestres pour le transfert depuis la zone d'extraction.

Les matériaux seront répartis uniformément dans le casier depuis les différents points de dépôts. Pour le refoulement hydraulique (opérations de vidange du puits de la drague), les matériaux sont remis en suspension par adjonction d'eau de mer pompée directement depuis le bassin Bellot. La mise en dépôt s'effectue au travers de conduite flottante ou terrestre. Le choix du matériel sera fonction de la solution technique retenue et proposée par l'entreprise par le biais des marchés publics ou des disponibilités des matériels du GIE dragage port pour les opérations d'entretien.

L'état des engins nautiques sera enregistré afin de connaître le tonnage et le volume des matériaux en puits. Les engins seront étalonnés avant chaque chantier. Les paramètres de mise en dépôt seront consignés dans un rapport journalier.





*Dragage par moyens nautiques : drague mixte Gambe d'Amfard*



*Figure 57 : Illustration d'un refoulement hydraulique par conduites*

### 3.4.2.2.3.8 Bilan des mouvements de « terres maritimes » - dragages et valorisation des matériaux

En conclusion des étapes de dragages décrites avant, le mouvement de terres "maritime" est le suivant : déplacement de 4,5 M de m<sup>3</sup> par moyens de dragages dont :

- 2,6 M de m<sup>3</sup> immergés sur le site de clapage d'Octeville depuis la zone Chatière (zone A) ;
- 1,4 M de m<sup>3</sup> de matériaux en place valorisés dans le cadre du projet (provenant de la zone Chatière A, de la surlargeur nord de Port 2000 (zone A également), ou de la surlargeur sud de Port 2000 (zone C) ;
- 400 000 m<sup>3</sup> immergés sur le site de clapage d'Octeville depuis la surlargeur sud de Port 2000 (zone C) (matériaux non récupérables pour le projet de par leurs caractéristiques géotechniques) ;
- 66 000 m<sup>3</sup> traités dans le cadre du projet de remblaiement de l'ancien bassin aux pétroles.

(Ne sont pas comptés dans ces volumes le volume de 430 000 m<sup>3</sup> en provenance du stock de matériaux « Sud D1 » qui sera déplacé par engins terrestres mais qui apparaît sur la Figure 58 ci-dessous).

Le mouvement de terres présenté en figure suivante synthétise l'étude détaillée des matériaux en place et de leur aptitude au réemploi. Ce mouvement de terres a été conçu de façon à maximiser ce réemploi dans la construction de l'ouvrage, notamment pour le soubassement et le noyau de la digue. Les volumes annoncés et la qualité physicochimique mesurée sont fiabilisés au travers des différentes études (géotechniques et géochimiques en particulier en 2016 et 2019) et garantissent l'atteinte de l'objectif affiché.

La figure suivante présente ainsi le mouvement de terres prévu par le maître d'ouvrage dans le cadre du projet. Elle est l'aboutissement d'un travail mené par le maître d'ouvrage afin d'optimiser le réemploi et la valorisation des matériaux disponibles sur site et notamment issus des dragages. En plus de ces quantités, des matériaux d'apport pour le corps de digue sont prévus (voir Tableau 14 en page 142).

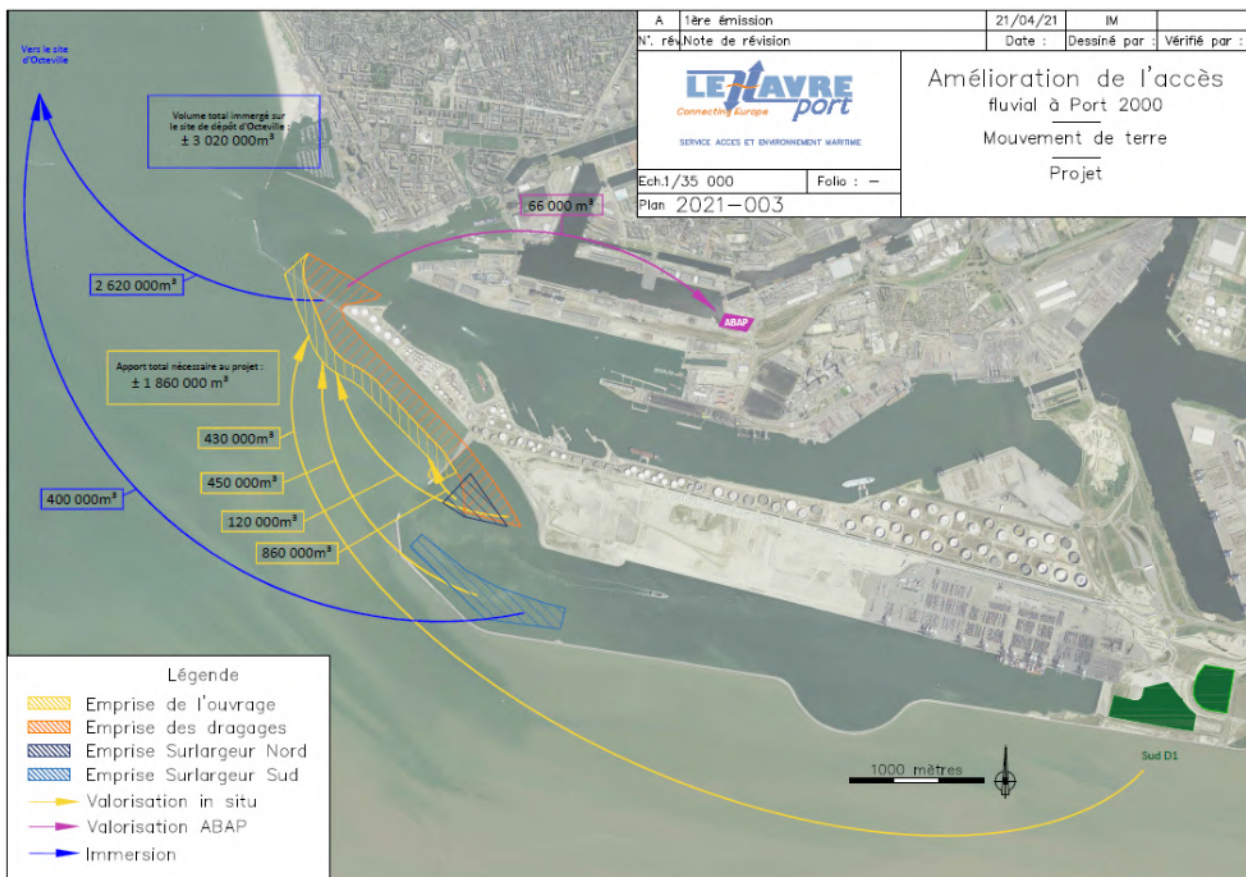
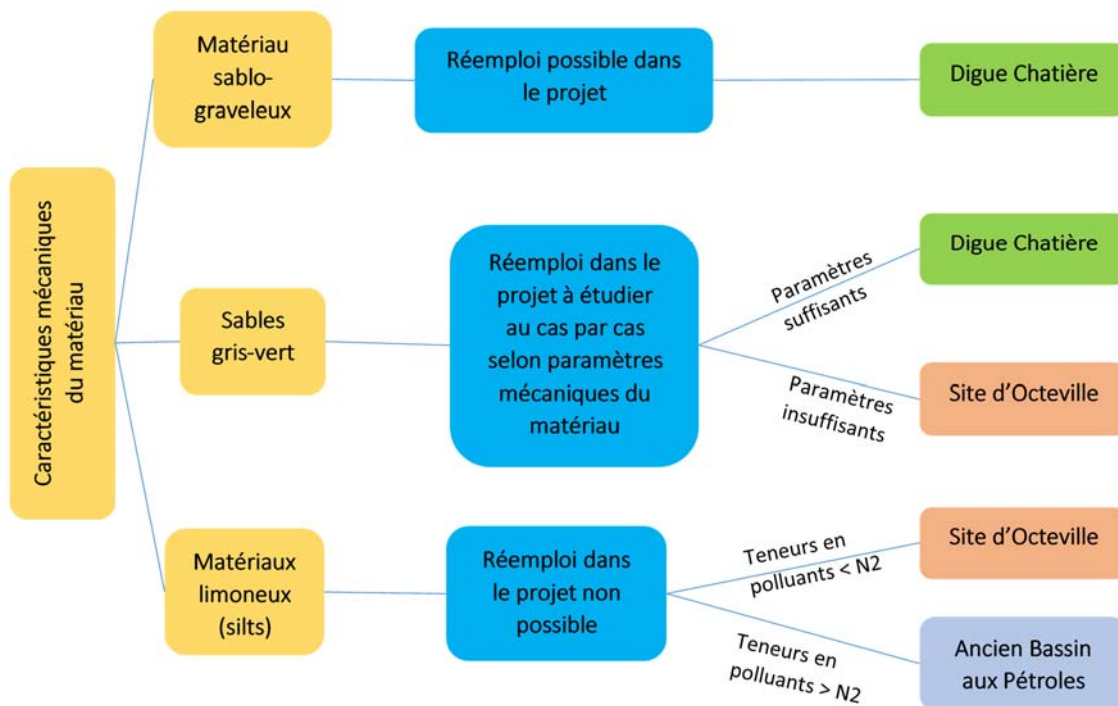


Figure 58 : Mouvement de terres "nautique" - dragages

Le principe de valorisation est le suivant :



*Figure 59 : Principe de valorisation de matériaux dragués*

Cette grille de valorisation est ensuite appliquée à l'ensemble des matériaux issus de la zone « projet » du chenal et de la digue (hachures oranges et jaunes sur la Figure 58 précédente).

Il s'agit donc tout d'abord de déterminer dans les matériaux en place la proportion :

- de matériaux sablo-graveleux ;
- de sables gris-vert ;
- de matériaux limoneux (silts, vases).

Pour la zone « chenal » (hachures oranges de la Figure 58 précédente), la coupe ci-dessous par exemple est une coupe le long du chenal. Elle a été obtenue à partir des données issues des sondages géotechniques.



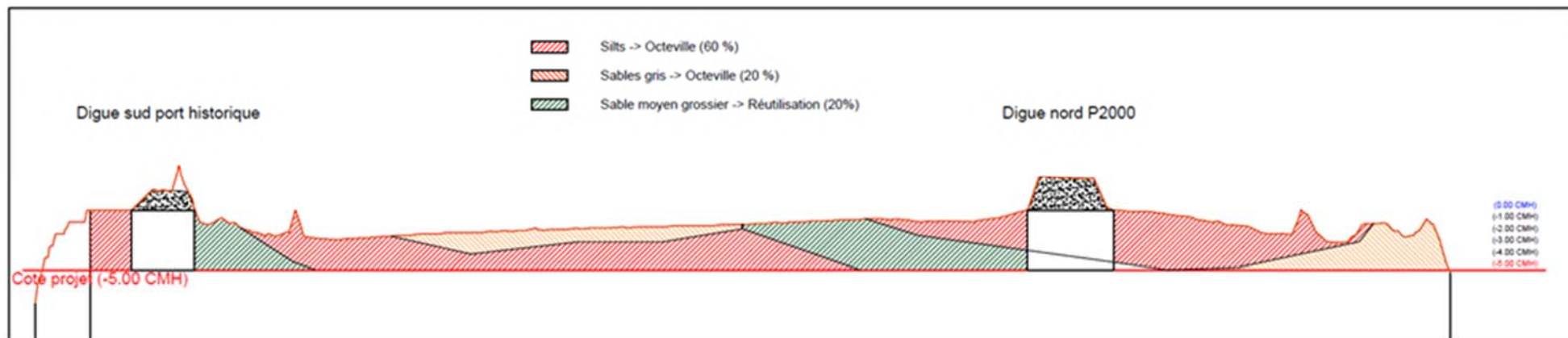
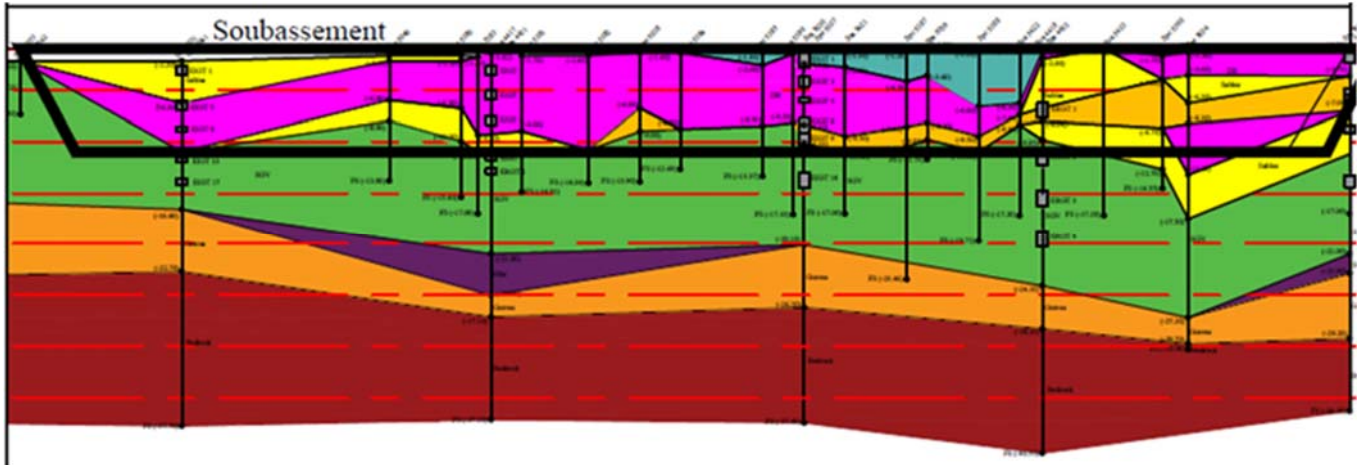


Figure 60 : Coupe longitudinale du chenal de la chatière

Les matériaux sont ainsi classés selon les trois catégories précédentes :

- L'ensemble des matériaux limoneux (rouge) ne présentent pas des caractéristiques permettant de les utiliser dans la digue ni dans des projets futurs de construction ou de terrassement. Ils seront immergés sur le site de clapage d'Octeville. Ces matériaux représentent 60 % des matériaux en place. Seuls les matériaux limoneux dans l'avant-port historique présentant des teneurs en polluants supérieurs aux seuils N2 seront valorisés au travers de la création d'un terre-plein en place de l'Ancien Bassin aux Pétroles (voir chapitre 3.4.2.2.3.7 en page 119).
- Les sables gris-vert (orange) en place au droit du projet, après analyses mécaniques en laboratoire (menées par FUGRO en 2016 et 2019), présentent des caractéristiques mécaniques trop faibles pour envisager un réemploi. Ils seront par conséquent également immergés sur le site de clapage d'Octeville. Ces matériaux représentent 20% des matériaux en place.
- Enfin, les sables graveleux (vert) sont eux réutilisés dans le cadre du projet pour constituer la future digue (soubassement et noyau).  
Ces matériaux représentent 20% des matériaux en place.

Le même travail est fait avec des coupes au droit de la future digue (hachures jaunes de la Figure 58 précédente) pour les zones à purger. Les purges sont identifiées sur la coupe ci-dessous par les traits noirs. Le principe de ces purges est d'éliminer les matériaux limoneux sous la digue ne permettant pas de l'asseoir de façon stable. Il s'agit donc ici à 95 % de matériaux limoneux qui seront immergés à Octeville, excepté pour une poche de matériaux sablo graveleux (turquoise sur la figure ci-dessous), qui sera valorisée dans le cadre du projet (soubassement et/ou noyau de la future digue).



Réemploi, 5% du volume de purge

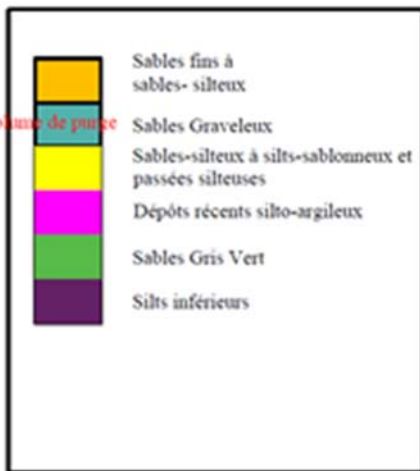


Figure 61 : Coupe des terrains au droit de la adigue de la chatière

Ainsi, la valorisation des matériaux a été étudiée pour l'ensemble des matériaux qui seront issus du projet (zone chatière et zone digue). Elle a été poussée au maximum selon la distinction entre les matériaux sablo-graveleux d'une part et les matériaux limoneux d'autre part auxquels il faut ajouter les sables gris-vert qui ne présentent pas de caractéristiques mécaniques satisfaisantes.

Les volumes ainsi valorisés ne permettent néanmoins pas de satisfaire à l'ensemble du besoin du projet en matériaux sableux. C'est pourquoi, et afin d'éviter des apports conséquents depuis des carrières extérieures, des volumes de matériaux seront utilisés des zones dites surlargeur nord, surlargeur sud et zone sud D1. Ces zones sont en effet des stocks de matériaux sablo-graveleux constitués lors de la construction de Port 2000 :

- Pour la zone Sud D1, il s'agit uniquement de matériau sablo-graveleux de bonne qualité géotechnique. Il est prévu d'en utiliser 430 000 m<sup>3</sup>.
- Pour les surlargeurs sud et nord, il s'agit de couches de matériaux sablo-graveleux et de couches de sable gris-vert. Néanmoins, après analyse, celui-ci présente de meilleures caractéristiques que ceux présents dans la zone de la digue et il pourra être réutilisé pour la substitution des purges dans leur partie inférieure (mais pas dans le soubassement ou le noyau). Dans le mouvement de terres prévisionnel, il est prévu d'utiliser 1 110 000 m<sup>3</sup> de sables provenant des surlargeurs. Enfin, l'emploi de ces sables nécessitera du tri et l'immersion de 720 000 m<sup>3</sup> de matériaux limoneux.

En synthèse, la valorisation ou immersion des matériaux est la suivante :

Tableau 12 : Bilan détaillé des matériaux valorisés et clapés – ABAP : Ancien Bassin Au Pétrole

		Réemploi, valorisation (m <sup>3</sup> )	Clapage (m <sup>3</sup> )	Octeville
Zone "Chenal"	Sables graveleux	260 000		
	Sables gris-vert			1 100 000
	Limons	66 000 (ABAP)		
Zone "Digue purges"	Sables graveleux	60 000		
	Sables gris-vert			
	Limons			1 200 000
Surlargeur nord	Sables graveleux	660 000		
	Sables gris-vert			
	Limons			320 000
Surlargeur sud	Sables graveleux	450 000		
	Sables gris-vert			
	Limons			400 000
Sud D1	Sables graveleux	430 000		
	Sables gris-vert			
	Limons			
TOTAL		1 860 000		3 020 000

Réemploi, valorisation (m <sup>3</sup> )	Clapage (m <sup>3</sup> )	Octeville
de réemploi	d'immergés	

et

66 000 m <sup>3</sup>
-----------------------

valorisés dans l'ABAP

**Remarque :** L'élimination en chambres de dépôts de volumes supplémentaires est limitée en raison du manque de place disponible sur les zones à aménager par HAROPA PORT | Le Havre, de la contrainte de préservation de zones humides dans l'Estuaire, du coût de transport prohibitif si les déblais doivent être transportés sur des sites plus éloignés et du coût foncier lié à la mobilisation pour une durée indéterminée de terrains utilisés pour le stockage. L'immersion apparaît incontournable en l'absence de filières industrielles de valorisation pour de tels volumes, à l'exception des 66 000 m<sup>3</sup> gérés de manière différenciée. De plus, le site choisi pour l'immersion des matériaux de dragage est une zone au large d'Octeville exploitée depuis 1947 pour l'immersion des déblais issus des dragages d'entretien du Port du Havre. Les impacts du clapage sur l'environnement ont fait l'objet de nombreuses études (cf. partie 2.6.1).

#### 3.4.2.2.4 Travaux - Construction d'une piste et d'une digue provisoire

Suite à la réalisation du soubassement et l'explication de l'ensemble des méthodes de dragage, les paragraphes suivants décrivent la construction du corps de digue au-dessus du soubassement (noyau, sous-couches, carapace).

La solution retenue de l'étude de phasage d'EGIS-OCEANIDE prévoit la réalisation d'ouvrages provisoires permettant un accès terrestre permanent à la digue de la Chatière lors de la phase travaux. Les ouvrages provisoires seront de deux natures :

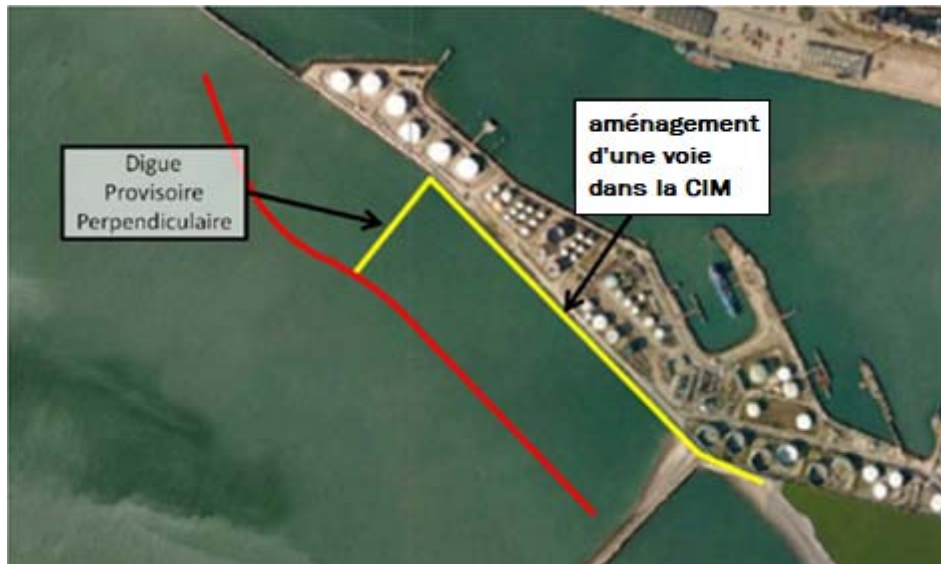


Figure 62 : Ouvrages provisoires en phase travaux

- **Voie d'accès provisoire :** Positionnée le long de la digue existante de la CIM, elle représente une longueur d'environ 1 000 mètres. Cette voie étant implantée le long de la CIM, elle devra être clôturée afin de respecter les règles de sûreté du site avoisinant. Les images ci-dessous illustrent la zone le

long de la digue qui sera aménagée en accès provisoire. Cette route nécessitera 14 000 m<sup>3</sup> de tout-venant.

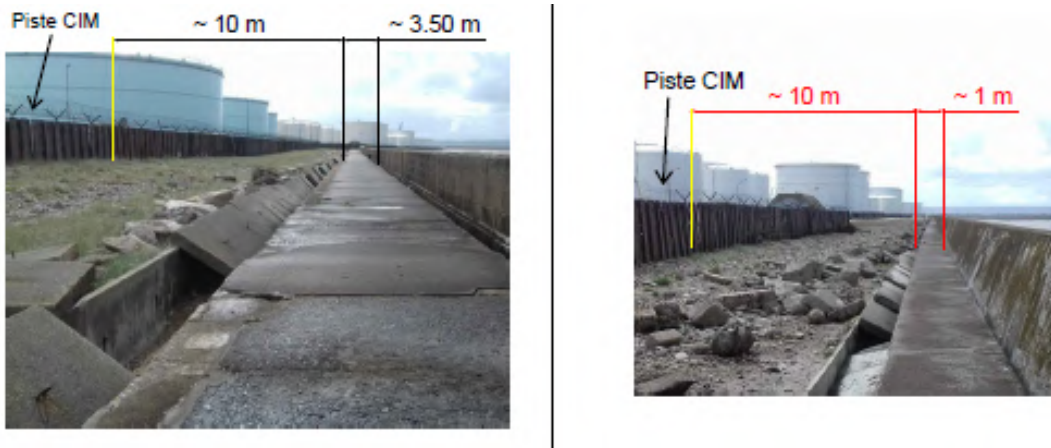


Figure 63 : photos de la zone le long de la CIM qui sera aménagée en piste d'accès pendant la durée des travaux

- **Digue provisoire** : s'appuyant sur le terrain naturel à environ (-2,00) CMH et atteignant le niveau (+12,74) CMH, faisant la connexion entre la terre et la digue de la Chatière. Cette digue représentera une longueur d'environ 300 mètres. Depuis cette digue, sera ensuite construite la digue Chatière avec deux fronts d'avancement (Vers le Nord-Ouest et vers le Sud-Est). Afin de limiter les quantités de matériaux mis en œuvre pour cette digue provisoire, des pentes plus raides de 3/2 (3 m de longueur pour 2 m de hauteur) ont été privilégiées ce qui permettra également de limiter l'emprise de cette digue provisoire. Cette digue provisoire sera ainsi composée d'un noyau en tout-venant graveleux (environ 142 000 m<sup>3</sup>) protégé par une carapace en enrochements de 3 à 6 tonnes sur une épaisseur de 2 mètres (soit environ 48 000 m<sup>3</sup>).

Ci-dessous la coupe type de la digue provisoire. Cet ouvrage étant provisoire, il reviendra toutefois à l'entreprise de le définir précisément ce qui pourrait engendrer des adaptations.

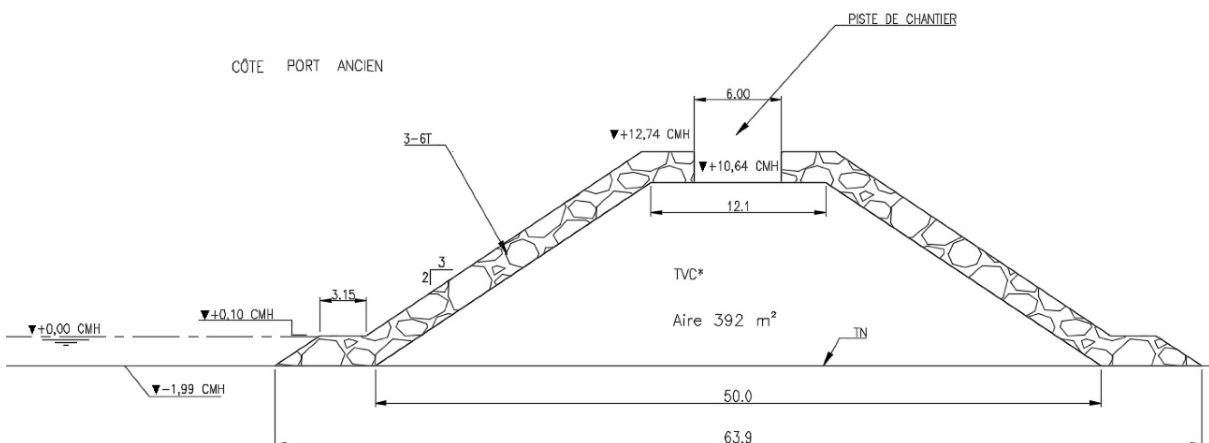


Figure 64 : Coupe de la digue provisoire

Les matériaux tout-venants (142 000 m<sup>3</sup>) mis en œuvre pour composer le noyau seront issus des produits de dragage (zone A ou C). Les blocs cubiques d'enrochements de 3 à 6 tonnes (48 000 m<sup>3</sup>) utilisés seront issus des anciennes digues d'enclôture de Port 2000 et sont actuellement stockés à proximité de la zone de travaux (zone D).

Ces deux ouvrages seront démantelés à la fin des travaux. Les 142 000 m<sup>3</sup> de tout-venant seront préférentiellement réintégrés dans les ouvrages si le phasage des travaux défini par l'entreprise le permet ou remis en dépôt pour valorisation. Les blocs cubiques d'enrochements seront ramenés en zone Sud D1 (zone D).

#### 3.4.2.5 Travaux – Construction de la digue Chatière

Pour rappel, la digue de la Chatière présente une longueur d'environ 1 800 mètres pour une largeur de 100 mètres. Le niveau moyen du terrain naturel est à la cote (-1.00) CMH « côté mer ».

Le profil de la digue retenu a été présenté au § 1.4.1.2 précédent et est rappelé sur la Figure ci-dessous pour faciliter la compréhension des travaux décrits ensuite.

Le mode de réalisation probable sera le suivant (les entreprises seront toutefois libres de définir celui-ci en fonction des moyens dont elles disposent) :

- Dans une première étape, le soubassement sera réalisé par moyens nautiques. Cela a été décrit dans les phases de dragages précédentes (« Dragages pour réaliser le soubassement de la future digue Chatière ») ;
- Dans une deuxième étape, le noyau (Figure 65) sera mis en place par voie terrestre (camions bennes, pelles mécaniques) et sera protégé à l'avancement par la mise en œuvre de couches filtres de tout-venant ou d'enrochements entre deux marées afin de ne pas subir de dommage par les courants. Le noyau sera préférentiellement réalisé avec des matériaux graveleux disponibles sur le site (même nature que les matériaux utilisés pour le soubassement). L'utilisation de matériaux de carrière qui resterait d'un choix d'entreprise, quoique peu probable, ne doit pas être exclu à ce stade et représente un volume maximum estimé à 350 000 m<sup>3</sup>. Ces matériaux seront de l'apport extérieur venant de carrières situées dans un périmètre de 200 km depuis Le Havre (les émissions liées au cycle de vie de ces matériaux sont listées en partie 3.4.2.3).
- Ensuite, les blocs en enrochements naturels ou artificiels seront déposés par moyens terrestres au fur et à mesure de l'avancement du corps de digue pour constituer les carapaces intérieures et extérieures. Ceux-ci représentent un volume de :
  - 210 000 m<sup>3</sup> d'enrochements
  - 10 500 acropodes soit 31 500 m<sup>3</sup> de béton

Les émissions liées au cycle de vie de ces enrochements naturels ou acropodes artificiels sont listées en partie 3.4.2.3).



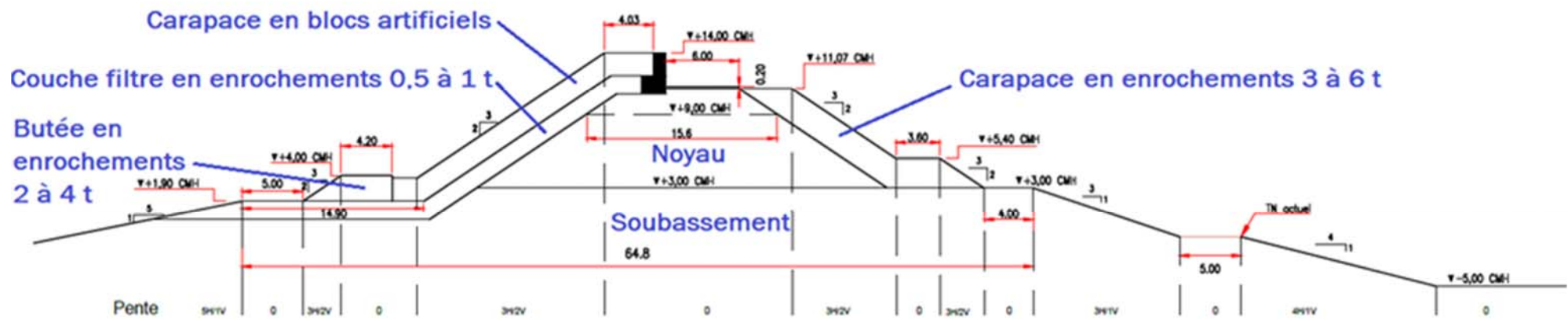


Figure 65 : Coupe type de la digue Chatière et de ses couches (côté chenal Port 2000 à gauche, côté chenal Chatière à droite)

La photo suivante illustre la mise en place du noyau et des couches d'enrochements et d'acropodes par moyens terrestres :



Figure 66 : Mise en place des couches d'enrochements (gauche) et d'acropodes (droite)

### 3.4.2.2.6 Travaux – Ouvertures des digues existantes et raccordement

La création d'un accès fluvial direct à Port 2000 depuis le port ancien nécessite, outre la réalisation d'une nouvelle digue de protection maritime décrite ci-avant, le démantèlement partiel des digues et des ouvrages existants (digue sud du port historique et digue nord de Port 2000) ainsi que la réalisation d'ouvrages de raccordement de la digue Chatière aux nouvelles structures.

#### 3.4.2.2.6.1 Ouverture de la Digue Sud du port ancien

L'ouverture de la digue Sud du port historique sur 350 mètres environ sera réalisée essentiellement par moyens nautiques (pelles et engins mécaniques sur barge) compte tenu des conditions d'accès. Les travaux consisteront en une démolition séquentielle des superstructures en maçonnerie puis à une dépose des blocs béton et des matériaux constituant la structure de la digue. Les produits issus de cette démolition seront évacués par moyen nautique et déchargés à terre au droit des zones mises à disposition (zone F en Figure 49). Après un tri à la source puis une éventuelle fragmentation, ils seront pris en charge dans les circuits de traitement des déchets adaptés conformément à la hiérarchie des modes de traitement. Au préalable, il sera recherché, dans la mesure du possible et si leur qualité intrinsèque est préservée, la réutilisation des matériaux, enrochements naturels dans les nouveaux ouvrages après mise en stock provisoire.

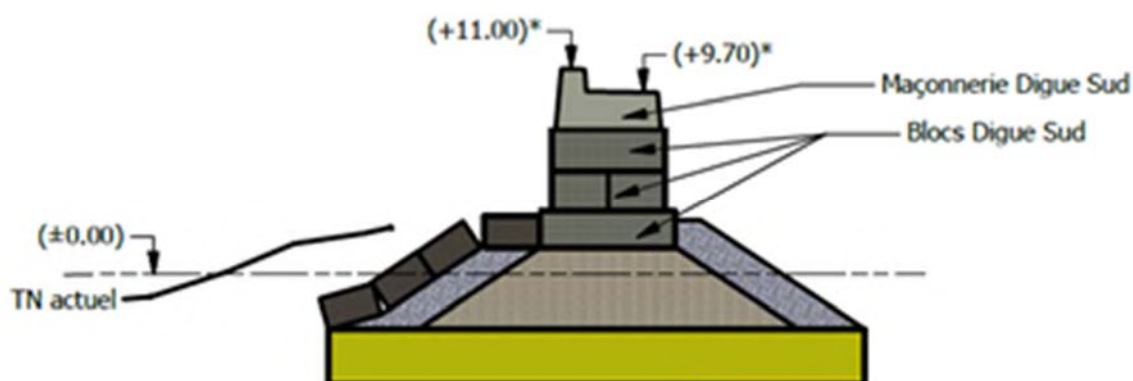


Figure 67 : Coupe type de la digue Sud du port ancien à démanteler

Cette ouverture de digue représentera ainsi un volume de déchets maximal de :

- Blocs de béton préfabriqués : 22 500 m<sup>3</sup>
- Enrochements naturels : 28 000 m<sup>3</sup>
- Maçonnerie : 1000 m<sup>3</sup>

Leur réutilisation (enrochements notamment) dans les ouvrages définitifs sera étudiée et privilégiée au maximum si cela est techniquement acceptable.

#### 3.4.2.2.6.2 Ouverture de la Digue Nord de Port 2000

L'ouverture de la digue nord de Port 2000 sera réalisée par moyens nautique et terrestres (pelles et engins mécaniques éventuellement sur barge). Les travaux consisteront en une démolition séquencée des superstructures en béton puis à une dépose sélective des différents matériaux, constituant la structure de la digue. Les produits issus de ce démantèlement seront triés à la source, et pris en charge dans les circuits de traitement des déchets adaptés conformément à la hiérarchie des modes de traitement. Au préalable, il sera recherché, dans la mesure du possible et si leur qualité intrinsèque est préservée, la réutilisation des matériaux, enrochements naturels dans les nouveaux ouvrages après mise en stock provisoire (ainsi notamment des acropodes et enrochements des carapaces de la digue Nord de Port 2000 pouvant être réutilisés dans la nouvelle digue).

Cette ouverture de digue représentera ainsi un volume de déchets maximal de :

- Enrochements naturels : 14 500 m<sup>3</sup>
- Accropodes de 3 m<sup>3</sup> : 580 unités

Leur réutilisation dans les ouvrages définitifs sera étudiée et privilégiée au maximum si cela est techniquement acceptable.

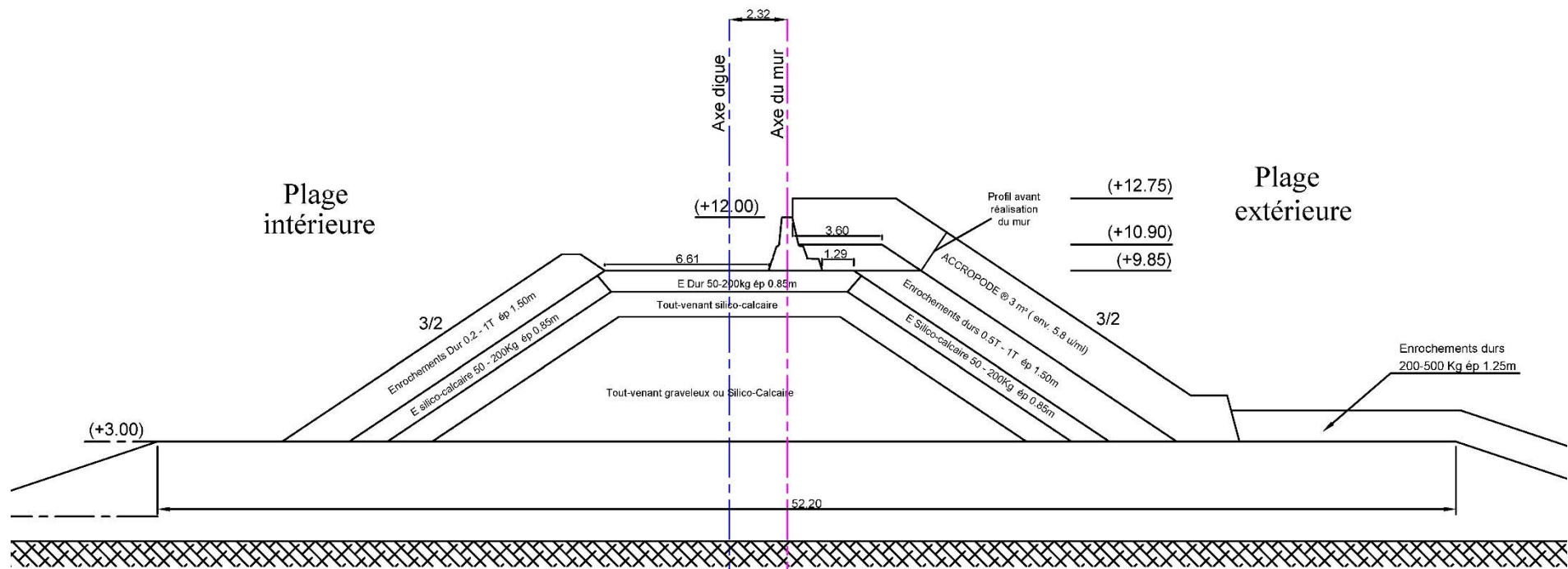


Figure 68 : Coup type de la digue Nord de Port 2000 à démanteler (zone courante)

#### 3.4.2.2.6.3 Raccordement Nord de la Chatière sur la Digue Sud du port historique

Une fois la digue sud du port historique ouverte, elle devra être raccordée à la nouvelle digue Chatière. La figure page suivante décrit la réalisation de ce raccordement par la superposition des couches, d'une façon similaire à ce qui a été décrit précédemment pour la construction de la digue Chatière.

Les quantités de matériaux nécessaires à ce raccordement ont été intégrées dans les volumes indiqués précédemment pour la Chatière.

#### 3.4.2.2.6.4 Raccordement Sud de la Chatière sur la Digue Nord de Port 2000

La même méthodologie que présentée précédemment sera utilisée pour raccorder la Digue Nord de Port 2000 avec la Chatière.

#### 3.4.2.2.7 Travaux - Réalisation des équipements de la digue

Le mur chasse-mer sera réalisé et coulé sur place et représente 10 000 m<sup>3</sup> de béton armé. Le recours à de la préfabrication sera a priori possible.

De même, la protection de surface sera réalisée sur place. La nature de la protection (béton, matériaux traités, enrobés) n'est à ce jour techniquement pas arrêtée mais représente un volume d'environ 6 400 m<sup>3</sup>.

Les modes opératoires (recours à la préfabrication) et la nature des produits mis en œuvre sont fortement dépendants du phasage des travaux retenus et des conditions d'accès à la digue qui resteront possibles à ce stade de l'avancement des travaux (maintien ou pas d'un accès terrestre ou accès nautique uniquement).

#### 3.4.2.2.8 Phasage des travaux

La méthodologie et le phasage de réalisation des travaux qui seront retenus et mis en œuvre pour la construction de l'ouvrage seront définitivement arrêtés lors du choix de l'entreprise ou du groupement à l'issue des procédures de consultation.

En effet, chacun des candidats pourra proposer, pour réaliser l'ouvrage, des méthodes correspondant à son savoir-faire et au matériel dont il dispose. Ces méthodes seront analysées, notamment vis-à-vis de leurs impacts en termes de courantologie lors des phases de construction et leur fiabilité sera prise en compte en tant que critère de sélection des entreprises.

Dans le cadre des études de projet pilotées par la maîtrise d'ouvrage, un phasage de construction répondant aux contraintes et critères suivants, a été mis au point et ce phasage sera la base des propositions des entreprises :

- privilégier les modes de construction par moyens terrestres, plus aisés et moins coûteux que des solutions nautiques, également moins impactants en termes de niveaux acoustiques sous-marins pour l'environnement maritime ;
- gérer les mouvements de masses d'eau lors des périodes de flot et de jusant en coordonnant les fermetures de la nouvelle digue et les ouvertures dans les digues existantes ;
- limiter l'exposition à la houle des secteurs abrités ;
- gérer les modifications des régimes de courant générées par les phases successives de construction de la nouvelle digue.

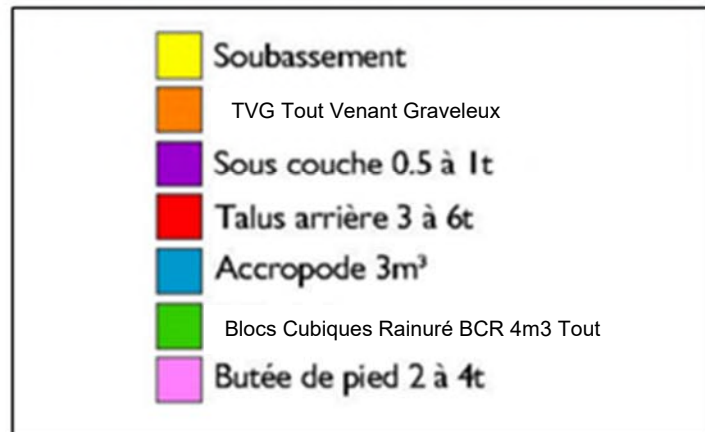
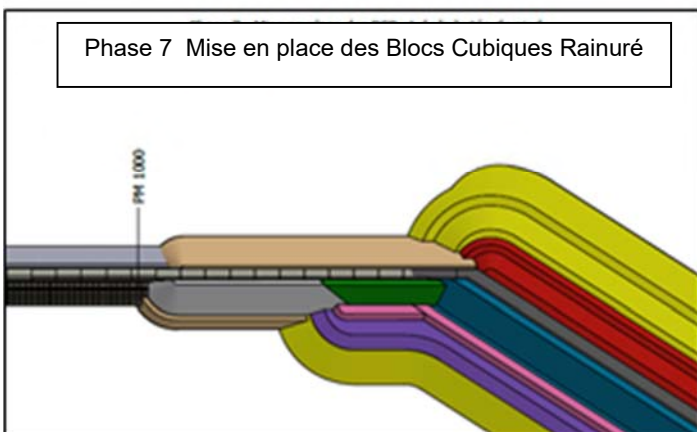
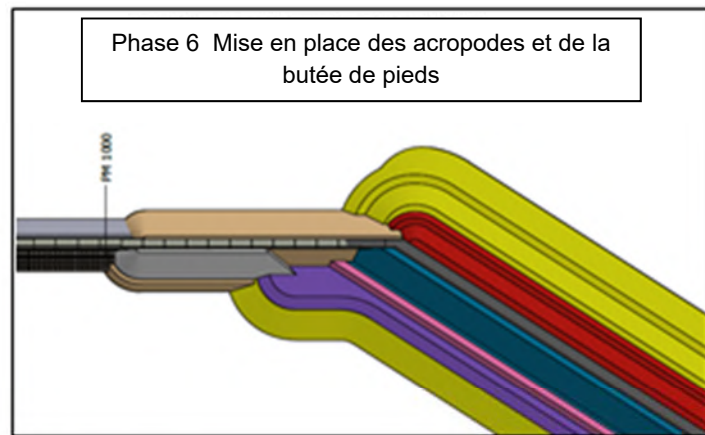
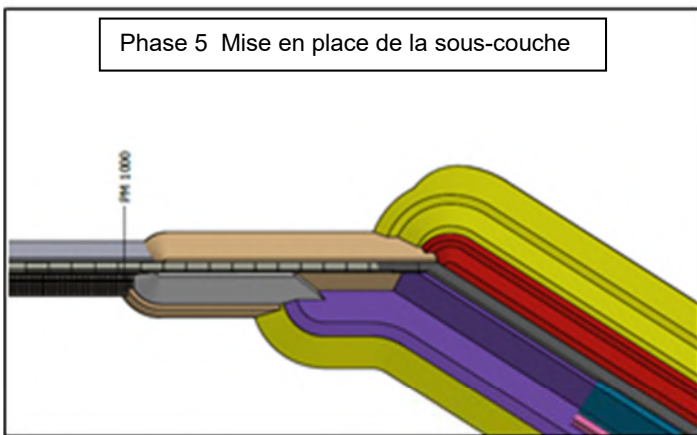
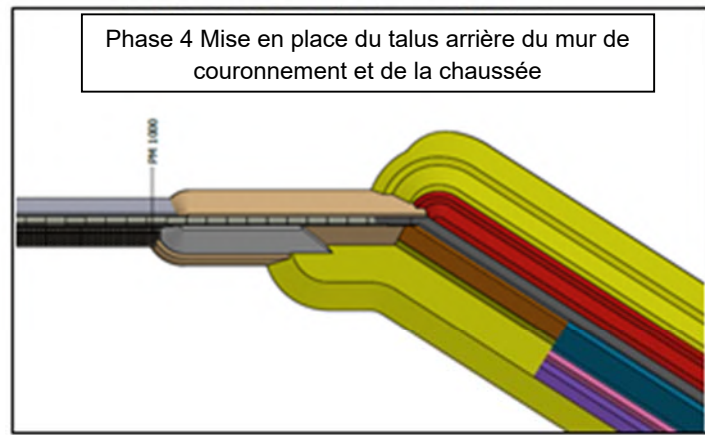
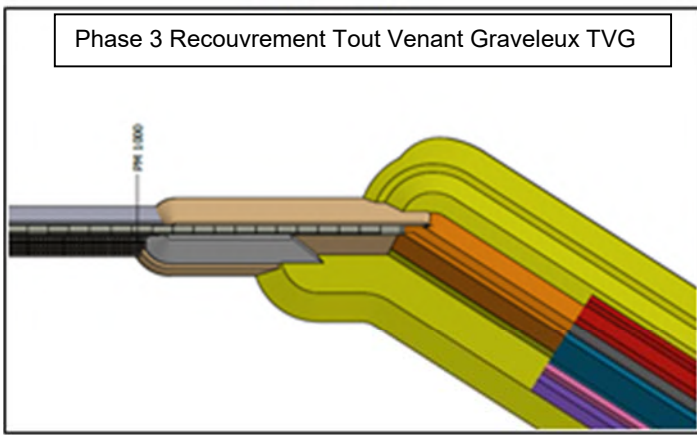
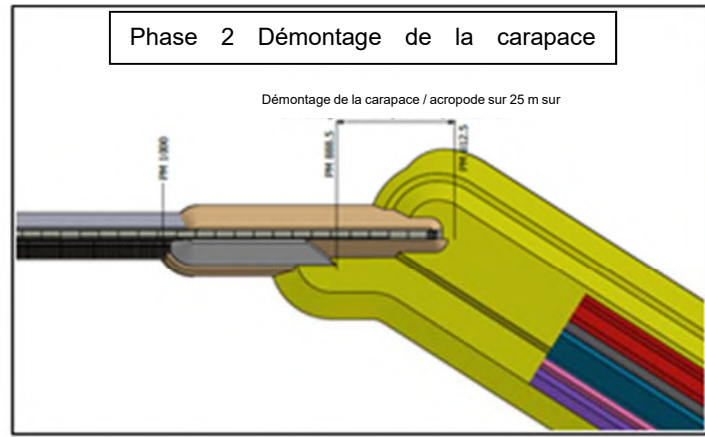
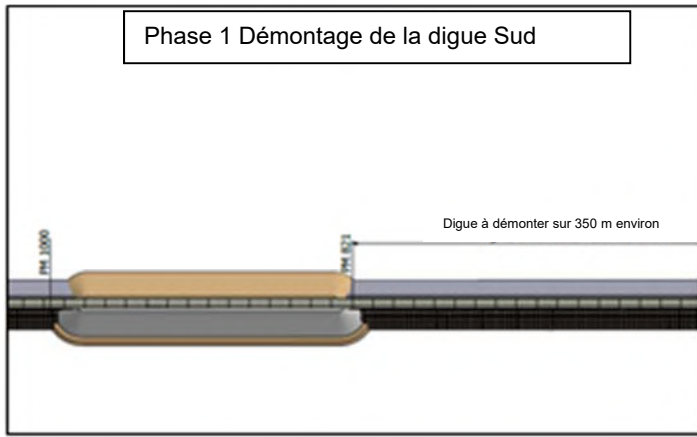


Figure 69 : Réalisation du raccordement nord par mise en place des couches successives

La mise au point du phasage proposé dans le cadre de l'étude Egis Océanide de 2018 (cf. ANNEXE AA)<sup>16</sup>. s'est appuyée :

- sur l'étude de courantologie menée par DHI (cf. ANNEXE I) <sup>17</sup> ;
- sur la modélisation sédimentologique menée par Artelia (cf. ANNEXE J) <sup>18</sup> ;
- sur les tests menés sur les phases provisoires de construction de la digue par Egis Océanide dans le cadre du modèle physique 3D (cf. ANNEXE Z) <sup>19</sup> ;
- sur le retour d'expérience de la construction des digues de Port 2000 entre 2001 et 2005.

En effet, à propos de ce dernier point, les conditions bathymétriques et courantologiques du site de construction ainsi que le positionnement et l'orientation de la digue de la chatière, sont tout à fait similaires à celles de la digue principale de Port 2000, et le retour d'expérience de cette première phase de travaux constitue une référence en vraie grandeur d'une grande fiabilité.

Les modifications des champs de courant générées par la digue de la chatière et donc les impacts hydro sédimentaires, sont par contre d'une ampleur beaucoup moindre, tant en termes de surface de la zone impactée que de modification de vitesse de courant.

Les modélisations ont en effet montré que l'influence de la digue chatière sur les champs de courant reste localisée à proximité immédiate de celle-ci, au nord du chenal d'accès à Port 2000 et n'a aucun effet sur le reste de l'estuaire.

Il n'est donc pas nécessaire de procéder, comme cela avait été le cas lors de la réalisation des digues de Port 2000, à des dragages dit « dragages d'accompagnements », au niveau de la fosse nord, dont le but était de limiter et maîtriser les déplacements de sédiments.

Le principe de phasage de construction retenu est donc similaire à celui mis en œuvre lors de la phase 1 de Port 2000 à savoir : une réalisation préalable du soubassement graveleux de la digue à une cote voisine de +3,00 CMH, d'Ouest en Est par moyens nautiques. Ce soubassement aura ainsi un effet, dès les premières phases de chantier, d'engendrer une modification des champs de courant très similaire à celle de la situation finale (ouvrage finalisé), notamment dans les périodes de début de marée montante, permettant ainsi de procéder à la construction de la digue d'accès provisoire et à la digue définitive dans un contexte de courants de faible vitesse.

---


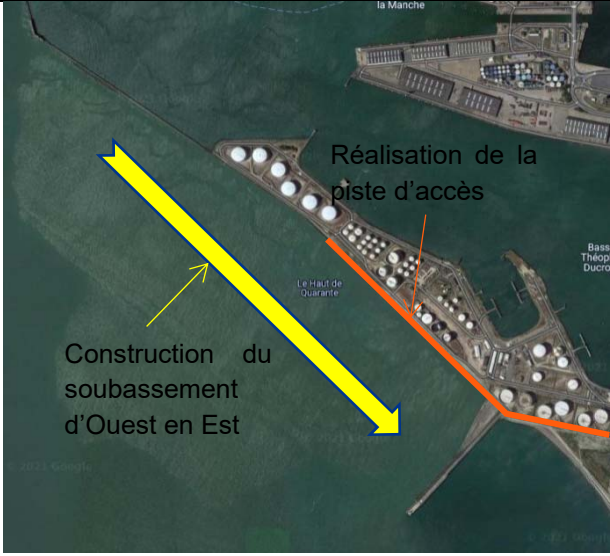
<sup>16</sup> EGIS-OCEANIDE, Digue de la Chatière - Tranche optionnelle: Etude du Phasage Travaux, Janvier 2018

<sup>17</sup> DHI, Etude courantologique et modélisation numérique pour différents scénarii d'aménagement du port du Havre – Scénario 4 Chatière, 2013

<sup>18</sup> ARTELIA, Exploitation d'un modèle hydrosédimentaire 3D de l'Estuaire de la Seine - Caractérisation de l'impact hydrosédimentaire de la chatière, 2020

<sup>19</sup> EGIS OCEANIDE Etudes de stabilité de la digue « La Chatière » sous l'action de la houle - Rapport des essais 3D en cuve à houle, décembre 2017

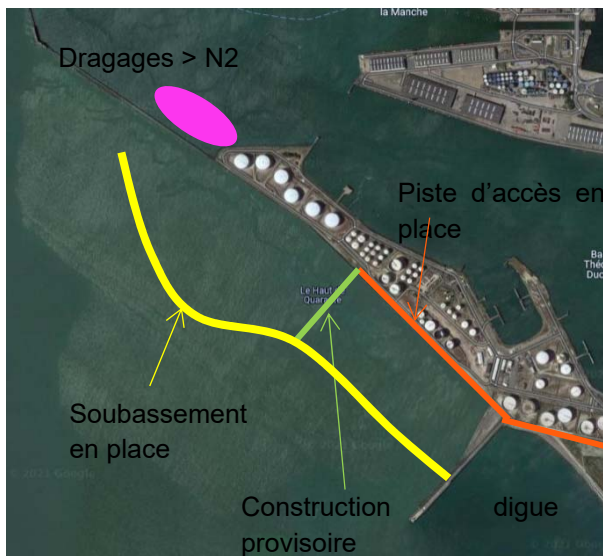


<p>Phase 1 Travaux de détection pyrotechnique et de purge des matériaux silteux</p>	 <p>Emprise de la digue provisoire</p> <p>Emprise de la digue de la Chatière</p> <p>Les travaux débuteront nécessairement par les travaux de détection pyrotechnique et de purge des matériaux silteux sur la zone d'emprise de la digue provisoire (perpendiculaire à la digue Ouest) et sur la zone d'emprise de la Chatière.</p>
<p>Phase 2 Réalisation du soubassement</p>	 <p>Réalisation de la piste d'accès</p> <p>Construction du soubassement d'Ouest en Est</p> <p>Les unités de dragage réaliseront ensuite le soubassement du corps de digue provisoire. Ce soubassement calé à une cote voisine de (+3.00) CMH, d'une largeur d'une centaine de mètres sera réalisé d'Ouest en Est. <b>Ce soubassement support de la future digue aura sur les champs de courant, un effet très similaire à celui de la digue finale</b>, notamment sur les périodes de début de marée montante, ce qui permettra de réaliser les ouvrages provisoires (digue d'accès perpendiculaire) dans des conditions optimales tant vis-à-vis de la capacité à construire que des impacts sédimentaires. En effet, grâce à ce corps que constitue le soubassement, on se place vis-à-vis des courants dans une situation déjà quasi définitive.</p> <p>Cette méthodologie a été mise en œuvre avec succès dans le cadre de la construction de la digue de Port 2000 entre 2003 et 2005 comme l'illustre la photo ci-dessous où les soubassements sont mis en place d'Ouest en Est également.</p>



Pendant ce temps, les unités terrestres seront en charge d'aménager la piste d'accès à la digue Nord de Port 2000 et la voie d'accès le long de l'enceinte de la CIM.

Phase 3  
Dragage dans le port historique et construction de la digue provisoire



Cette phase de dragage dans le port historique, réalisée avant l'ouverture de la digue, permettra l'extraction et la mise en dépôt dans l'ancien bassin aux pétroles, des matériaux de niveau géode supérieur à N2, dans un espace strictement situé à l'intérieur des bassins portuaires.

En parallèle, la digue provisoire sera réalisée. Celle-ci sera construite à l'abri du soubassement en place qui, comme expliqué précédemment, permet de se mettre en situation quasi finale des champs de courants, ces derniers étant déviés par la présence du soubassement. Ainsi, la digue provisoire n'aura pas d'effet significatif sur les courants, notamment en période de marée montante. De la même façon, la présence du soubassement créant un « écran » permet de limiter de façon importante la diffusion des matériaux en suspension lors de la construction de cette digue provisoire.

Phase 4  
Construction de  
la digue  
Chatière



Digue Chatière  
avec 2 fronts  
d'avancement

Dans une quatrième phase, débutera la phase de construction de la digue de la Chatière sur deux fronts (vers le Nord-Ouest et vers le Sud-Est) via des moyens terrestres.

Un espace d'une centaine de mètres aux extrémités Nord-ouest (vers le port historique) et Sud-est (vers Port 2000) ne sera pas construit avant l'exécution de la phase 5, ouvertures dans les digues existante, de façon à coordonner la fermeture de l'espace délimité par la nouvelle digue, avec la mise en communication de cet espace avec le bassin intérieur de port 2000 et le bassin intérieur du port historique.

Phase 5  
Ouverture des  
digues  
existantes et  
raccordement



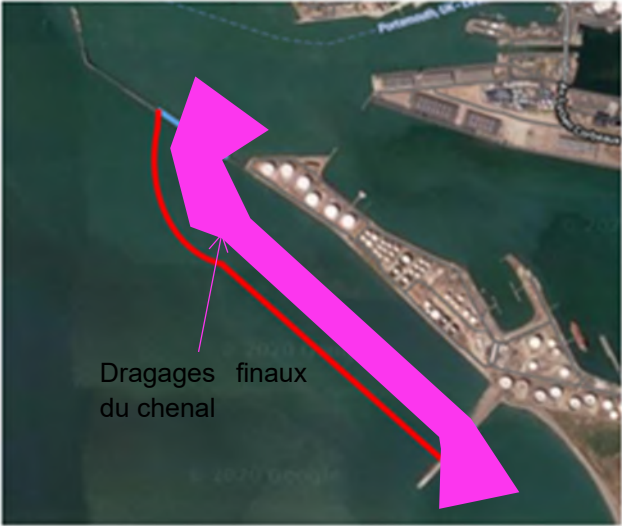
Ouverture à créer

Afin de réaliser les raccordements avec l'existant, il faudra, préalablement, créer les ouvertures dans la Digue Sud du Port historique (via moyens maritimes et/ou terrestres) et dans la Digue Nord de Port 2000 (via moyens terrestres et/ou maritimes).

Les niveaux d'eau étant similaires de part et d'autre des ouvertures à créer (proximité immédiate des passes d'entrée), la réalisation de ces ouvertures ne générera pas de courants.

Une fois les ouvertures réalisées, les bassins en amont resteront protégés des impacts de la houle, la digue de la chatière étant en grande partie réalisée et son soubassement, assurant une protection.

Les connexions Nord-Ouest et Sud-Est avec les ouvrages existants seront réalisés en parallèle de l'ouverture des digues existantes, de façon à assurer le gabarit

	hydraulique nécessaire à l'équilibre des masses d'eau de part et d'autre des digues et ainsi ne pas générer de courants pouvant impacter la réalisation de la digue.
Phase 6 Démontage de la digue provisoire et dragage du chenal	 <p data-bbox="470 607 683 667">Dragages finaux du chenal</p> <p data-bbox="363 790 1353 960">Les infrastructures (mur chasse-mer et protection de surface de la digue en béton ou enrobé) ainsi que la mise en œuvre des équipements (signalisation...) seront à réaliser avant la dépose de la digue provisoire. Une fois la digue provisoire démantelée, les engins de dragage finaliseront le dragage du chenal.</p>

### 3.4.2.3 Bilan des volumes de matériaux et des émissions du projet pour la phase Travaux

En conclusion du descriptif des travaux, sont présentés dans les tableaux pages suivantes :

- Le récapitulatif des volumes de dragages :

Tableau 13 : Mouvement de matériaux du chantier – Matériaux issus des dragages uniquement (hors zone Sud D1, comptabilisée en matériaux terrestres dans le tableau suivant) – ABAP Ancien Bassin Aux Pétales

		Réemploi, valorisation (m <sup>3</sup> )	Clapage Octeville (m <sup>3</sup> )
Zone "Chenal"	Sables graveleux	260 000	
	Sables gris-vert		1 100 000
	Limons	66 000 (ABAP)	
Zone "Digue purges"	Sables graveleux	60 000	
	Sables gris-vert		
	Limons		1 200 000
Surlargeur nord	Sables graveleux	660 000	
	Sables gris-vert		
	Limons		320 000
Surlargeur sud	Sables graveleux	450 000	
	Sables gris-vert		
	Limons		400 000
TOTAL		1 430 000	3 020 000

de réemploi

d'immergés

et

66 000 m<sup>3</sup>

valorisés dans l'ABAP

- Le récapitulatif des volumes de matériaux amenés par moyens terrestres :

Tableau 14 : Mouvement de matériaux du chantier – Terrestres

Mouvement de matériaux - Terrestres					
Nature de matériaux	Provenance	Destination	Destination après travaux si provisoire	Volume [m <sup>3</sup> ]	Distance parcourue [km]
Matériaux de remblai	Carrières extérieures	Piste aménagée le long de la CIM (Zone A)		14 000	200
Enrochements blocs cubiques	Zone Sud D1 (Zone D)	Carapace de la digue provisoire (Zone A)	Zone Sud D1 (Zone D)	48 000	16
Matériaux tout-venant graveleux	Zone Sud D1 (Zone D)	Soubassement de la digue Chatière (Zone A)		430 000	8
Matériaux 30/500	Carrières extérieures	Noyau de la digue Chatière (Zone A)		350 000	200
Enrochements	Carrières extérieures	Carapace de la digue Chatière (Zone A)		210 000	200

- Le récapitulatif des quantités de béton armé à produire pour le chantier :

Tableau 15 : Quantité de béton armé produite pour le chantier

Béton armé [m <sup>3</sup> ]	
Acropodes	31 500 m <sup>3</sup>
Mur chasse-mer	10 000 m <sup>3</sup>
Protection de surface	6 500 m <sup>3</sup>
<b>TOTAL</b>	<b>48 000 m<sup>3</sup></b>

- Le récapitulatif des consommations de gasoil, et des émissions GES du chantier :

Tableau 16 : Bilan des émissions du chantier

Bilan des émissions du chantier		
	Gasoil (L)	GES (t.CO <sub>2</sub> )
Dragages	17 500 000	55 000
Engins sur site pour la construction de la digue	2 160 000	5 700
Engins pour l'amenée des matériaux depuis les provenances extérieures au port	1 795 000	4 720
Production matériaux tout-venant ou 50/300 graveleux concassés (en carrière) (364 000 m <sup>3</sup> )		2 177
Production enrochements (en carrière) (210 000 m <sup>3</sup> )		1 014
Production de béton		15 700
Production de déchets		3 322
<b>TOTAL :</b>		<b>87 633 t.CO<sub>2</sub></b>

- Le récapitulatif des quantités principales de déchets produits par le chantier :

Les déchets susceptibles d'être produits sont des matériaux inertes, des déchets industriels banals, des déchets dangereux, des déchets ménagers, des eaux usées...

- **Les déchets inertes** : Ce seront des matériaux qui proviendront essentiellement des chantiers d'ouverture des digues existantes à savoir :

Tableau 17 : Tableau des déchets principaux

Déchets principaux		
Béton (issu de l'ouverture des digues)	24 300	m <sup>3</sup>
Maçonnerie (issu de l'ouverture des digues)	1 000	m <sup>3</sup>
Enrochements (issu de l'ouverture des digues)	42 500	m <sup>3</sup>

À noter que la réutilisation des enrochements et acropodes issus des anciens ouvrages dans les ouvrages définitifs est étudiée et sera privilégiée au maximum si cela est techniquement acceptable.

- **Les déchets industriels banals** : ils seront produits en faible quantité et proviendront essentiellement des emballages des différents matériels (bois, plastiques, etc.) ...
- **Les déchets dangereux** : ils seront des déchets liés à des opérations spécifiques éventuelles (additifs spéciaux de béton...) et secondairement à des effluents dangereux issus de l'entretien et de la maintenance des engins de chantier (huiles, liquides



hydrauliques usagés, filtres, emballages souillés ...). Ces déchets seront produits en quantité limitée.

- **Les ordures ménagères et assimilés** proviendront des bureaux et locaux mis à disposition des travailleurs dans la base vie. Ces derniers déchets seront stockés indépendamment des déchets de chantier liés aux travaux d'aménagement.

Les différents déchets seront gérés, triés et contrôlés sur le site. Ils seront conditionnés et évacués conformément à réglementation. Il sera mis en place une traçabilité des déchets.

- Le récapitulatif des émissions de bruit pour le chantier

Le chantier se situera en bordure de la zone portuaire entre le chenal de Port 2000 et les bassins de Port 2000 et du port historique.

Les émissions de bruit du chantier sont donc à mettre en rapport avec les trafics de ces zones. Les porte-conteneurs allant à Port 2000 générant une pression acoustique sous-marine d'environ 190 dB re 1  $\mu\text{Pa}/\sqrt{\text{Hz}}$  @ 1 m, qui couvre ainsi la pression acoustique sous-marine qui pourra être générée par le chantier et notamment les engins de dragage. Seule la phase de démantèlement des digues existantes pourrait selon le matériel utilisé dépasser ces niveaux sonores existants.

Voici les principales sources d'émissions de bruit du chantier et les pressions acoustiques aériennes et sous-marines à la source :

Tableau 18 : Sources d'émission de bruit du chantier

Sources d'émission de bruit du chantier			
Source	Zone concernée	Bruit aérien à la source (dB(A))	Bruit sous-marin à la source (dB re 1 $\mu\text{Pa}$ )
Transport de matériaux terrestres (camions)	- Chantier et axes routiers principaux de la zone industrialo-portuaire	Niveau sonore des axes empruntés ( 106 dB(A) à la source pour un camion)	
Déversement matériaux en mer	- Chantier de la chatière - Site d'Octeville	100 - 115	Selon le Guide Préconisations pour limiter les impacts des émissions acoustiques en mer d'origine anthropique sur la faune marine, Juin 2020 du MTEs, la mise en place de matériaux est couverte par les navires opérant
Dragages	- Chantier - Site d'Octeville - Trajet entre le Port et Octeville	100 - 115	150 – 190
Démantèlement des digues existantes de Port 2000 et du port historique	- Digue sud port historique - Digue nord Port 2000	110 - 120	200 si utilisation BRH

- Le récapitulatif des émissions lumineuses pour le chantier

Le chantier, et notamment pour les travaux nautiques, pourra être amené à travailler 24h/24, 7j/7. Les engins nautiques et de dragage sont équipés d'éclairages permettant d'éclairer les opérations réalisées à bord et de signaler la drague. Là aussi, ces émissions sont à mettre en regard de celles déjà existantes dans la zone : trafic de navires porte-conteneurs dans le chenal de Port 2000 et son avant-port, trafic dans l'avant-port du port historique, émissions lumineuses par la CIM à proximité.

#### 3.4.2.4 Organisation de la sécurité maritime en phase travaux

Pour ce qui est de la régulation dans la chatière en phase exploitation, les dispositions du code des transports, et notamment les articles L5331-8 (compétence), L5334-3 à L5334-5 (conditions) R5333-8 (organisation) et L5337-5 (sanctions) s'appliqueront. Tous les mouvements des navires bateaux et engins flottants sont ordonnés et suivis par la Capitainerie qui arme le Service de Trafic Maritime du Havre (Vigie). Les mouvements des bateaux dans la chatière seront donc organisés par le STM du Havre (indicatif Havre port canal VHF 12) en fonctions des règles de sécurité, des priorités d'usage définies par la réglementation nationale et locale (Règlement particulier de police du port du Havre).

Le même principe s'appliquera aux mouvements de navires (dragues en particulier) durant la phase travaux.

### 3.4.3 PHASE EXPLOITATION

La partie suivante s'intéresse à l'aménagement une fois en service. Seront décrits dans cette partie d'une part l'entretien et la maintenance nécessaires à l'aménagement ; et d'autre part le fonctionnement de l'aménagement et les trafics qu'il va générer.

#### 3.4.3.1 Entretien et maintenance de l'aménagement

##### 3.4.3.1.1 Entretien du chenal - Dragages

Une étude hydro-sédimentaire a été menée à partir d'un modèle physique 3D de l'Estuaire, avec un maillage affiné au droit de la Chatière (ARTELIA, 2020)<sup>20</sup>. Les volumes de dragage, une fois le projet réalisé, ont été évalués à l'aide de ce modèle en comparant un scénario avec Chatière à un scénario tendanciel sans Chatière.

Pour le Port de Rouen, le projet n'a pas d'influence sur ses dragages d'entretien.

Pour le Port du Havre, la simulation sur le modèle hydro-sédimentaire avec Chatière montre que sur une durée de 7 ans, les travaux de dragage d'entretien du port et des accès actuels augmenteront de 6,7 % par rapport au scénario sans Chatière. Plus de la moitié de cette augmentation (3,9 %) correspondent aux dragages du chenal de la chatière lui-même. Les 2,8 % restants sont donc des augmentations de dragages générées par la Chatière dans des zones d'accès à ce chenal (bassin Port 2000 ou Théophile Ducrocq notamment).

Comme cela se fait actuellement, ces produits de dragage seront clapés tout au long de l'année sur le site de dépôt d'Octeville. Ce volume complémentaire de l'ordre de **150 000 m<sup>3</sup>** annuel porte à environ 2,5 M m<sup>3</sup>

---

<sup>20</sup> ARTELIA, Exploitation d'un modèle hydrosédimentaire 3D de l'estuaire de la Seine – Caractérisation de l'impact hydrosédimentaire de la Chatière, Novembre 2020

les dragages d'entretien annuels du port du Havre. Cela reste inférieur au volume d'immersion annuel autorisé. L'ensemble des travaux de dragage d'entretien du port du Havre est en effet autorisé par l'arrêté préfectoral du 26 octobre 2004 portant permis d'immersion et autorisation de dragage et de rejet, renouvelé en 2009 puis 2015.

Ces dragages d'entretien seront réalisés par les engins de dragages suivants :

- La drague aspiratrice en marche
- La drague mixte (benne et aspiratrice)
- Les niveleurs de fonds

Cet entretien de 150 000 m<sup>3</sup> supplémentaires / an représentera un coût d'environ 800 000 € par an.

Des mesures et méthodologies spécifiques sont appliquées concernant les dragages et notamment le clapage sur le site d'Octeville afin de réduire l'effet sur l'environnement (rotation de clapage sur différentes cases du site pour laisser au benthos le temps de se régénérer, etc.) : voir partie 5.2 pour plus de détails.

### 3.4.3.1.2 Entretien de la digue

La digue de la Chatière étant réalisée selon le même profil que l'actuelle digue Sud de P2000 « François Le Chevalier », on peut estimer les travaux d'entretiens à réaliser à partir du retour d'expérience sur cette dernière.

Actuellement, les travaux d'entretien de la digue François Le Chevalier consistent essentiellement en des travaux de maintenance de la voie de circulation (outillage manuel) ou des opérations de rechargement ponctuel par des enrochements naturels ou artificiels de la carapace intérieure (environ **1000 T par an** nécessitant des engins de manutention mécanique type pelle). Le coût des opérations de maintenance sur cette digue de 5400 mètres s'élève à 50 000 € par an (40 000 € de fourniture en matériaux, 10 000 € de mise en œuvre de ces matériaux).

Le retour d'expérience sur la digue François Le Chevalier permettra de mettre en œuvre des solutions limitant les opérations de maintenance sur la digue de la Chatière :

- Un dispositif de protection (type muret ou gabion) en crête de talus (côté intérieur de la digue) sera réalisé le long de la protection de surface afin de limiter les érosions et bloquer la première rangée des enrochements intérieurs ;
- La protection de surface sera en matériaux adaptés (type graves) de façon à garantir la protection de surface de la digue tout en limitant les dégradations, déformations liées à la dilatation de la digue.

La digue de la Chatière, une fois construite, aura la particularité d'être une île sans accès terrestre direct. Il est donc nécessaire d'aménager un ouvrage d'accès pour l'amenée des engins et matériaux. Un coût supplémentaire lié à cet acheminement par voie nautique des matériaux est donc à prendre en compte. On peut donc estimer à 100 000 € l'entretien annuel de cette digue en termes de structure (sans les dragages indiqués précédemment, soit 900 000 €/ an au total).

- Bilan des volumes de matériaux et des émissions du projet pour la phase Exploitation

Tableau 19 : Bilan des émissions liées à l'entretien annuel de l'aménagement Chatière

Bilan de l'entretien annuel			
	Volumes	Gasoil (L)	GES (t.CO <sub>2</sub> )
Dragages (sédiments)	150 000 m <sup>3</sup>	320 000	1 000
Matériaux de rechargement de la carapace (enrochements et blocs artificiels)	1000 T	900	2

TOTAL :		320 900	1 002
---------	--	---------	-------

### 3.4.3.2 Fonctionnement de l'aménagement : Navigation et trafics dans l'aménagement en exploitation

En phase Exploitation, le chenal de la Chatière permettra d'accueillir tous types d'unités fluviales (automoteurs et convois poussés en particulier). La Figure ci-dessous illustre de façon non exhaustive ces types d'engins :

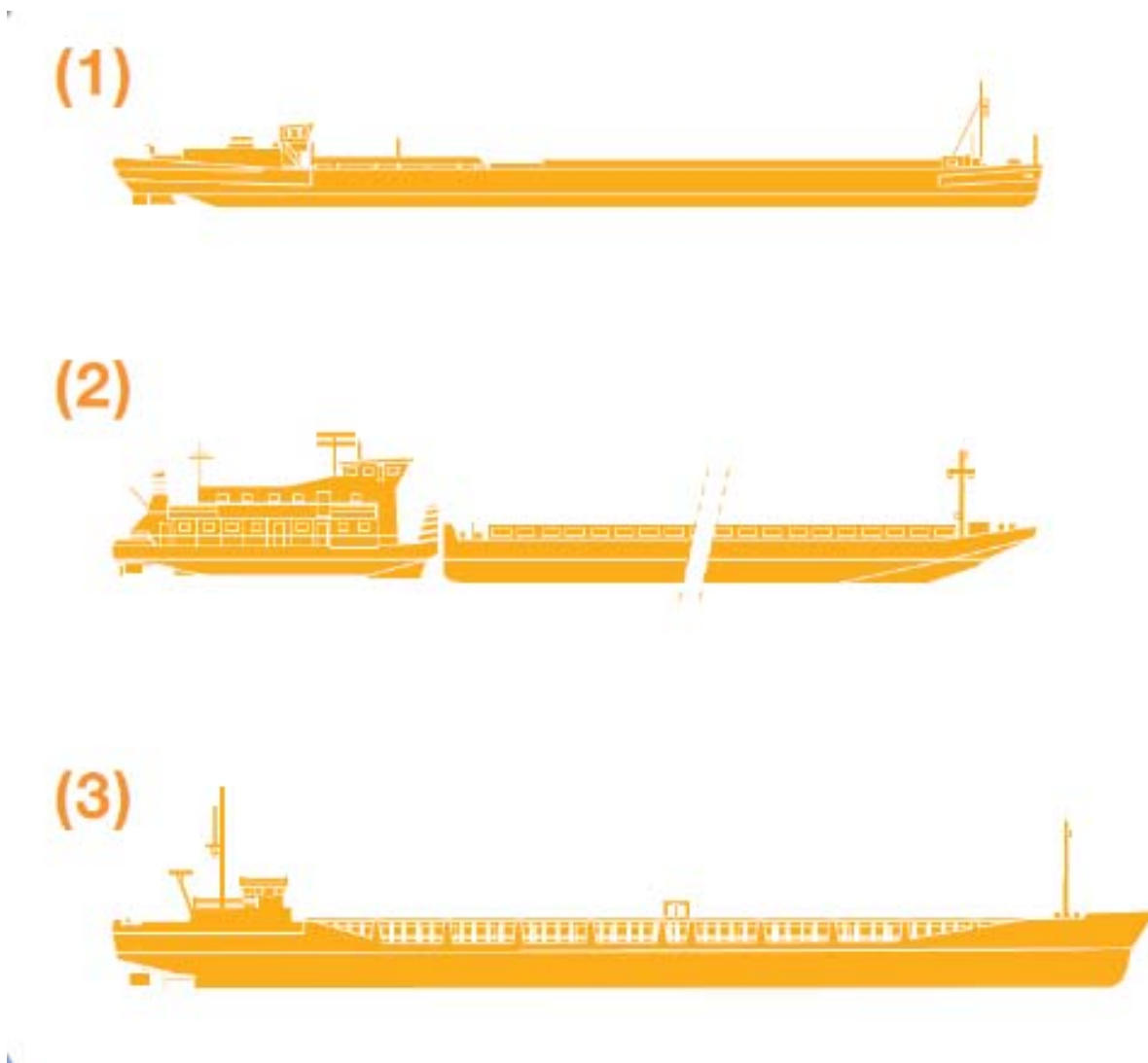


Figure 70 : Types d'unités fluviales pouvant utiliser la Chatière  
(1) : automoteur - (2) : barge fluviale – (3) : navire fluvio-maritime

Un convoi poussé de deux barges a une capacité de 352 EVP (176 EVP par barge) et un automoteur de 135 m par 14,50 m a une capacité d'environ 312 EVP.

L'étude socio-économique menée en 2017 (SETEC, 2017)<sup>21</sup> s'est attachée à définir les trafics attendus dans la Chatière dans deux scénarii de trafic et les trafics par la route évités :

<sup>21</sup> SETEC, Accès fluvial à Port 2000 – Etude socio-économique, 2017

- Un scénario dit « **statu quo** » où le trafic conteneur hinterland du port du Havre passe de 1,96 M EVP conteneurs en 2016 à 3,01 M EVP conteneurs en 2040.
- Un scénario dit « **optimiste** » où le trafic conteneur hinterland du port du Havre passe de 1,96 M EVP conteneurs en 2016 à 3,48 M EVP conteneurs en 2040.

Dans le scénario « **statu quo** » :

- Le trafic transitant par la chatière atteint environ 240 000 EVP en 2040 (soit plus de 850 unités fluviales par an en considérant 280 EVP par unité fluviale).
- À l'échelle de la Seine, le trafic fluvial est accru d'environ 77 000 EVP en 2040 (en plus des 315 000 EVP du scénario sans chatière, soit une augmentation de 25%) portant la part modale fluviale à environ 13,0 % en 2040 (contre 10,5 % dans le scénario sans Chatière).
- À l'horizon 2030, la Chatière aura permis d'éviter 12 000 Poids Lourds (soit 4,5 millions de PL par km).
- À l'horizon 2070, la Chatière aura permis d'éviter 68 000 Poids Lourds (soit 17,9 millions de PL par km).

Dans le scénario « **optimiste** » :

- Le trafic transitant par la chatière atteint environ 280 000 EVP en 2040 (soit plus de 1000 unités fluviales par an en considérant 280 EVP par unité fluviale).
- A l'échelle de la Seine, le trafic fluvial est accru d'environ 130 000 EVP en 2040 (en plus des 338 000 EVP du scénario sans chatière, soit une augmentation de 38%) portant la part modale fluviale à environ 13,4 % en 2040 (contre 9,7 % dans le scénario sans Chatière).
- À l'horizon 2030, la Chatière aura permis d'éviter 43 000 Poids Lourds (soit 10,2 millions de PL par km).
- À l'horizon 2070, la Chatière aura permis d'éviter 123 000 Poids Lourds (soit 28,4 millions de PL par km).

In fine, et comme indiqué en partie 3.3.5, il est estimé en moyenne une réduction des GES de 20 400 tonnes / an sur la période 2024 – 2056 soit 652 800 tonnes CO<sub>2</sub> en 32 ans.

### 3.4.3.3 Organisation de la sécurité maritime en phase travaux

Pour ce qui est de la régulation dans la chatière en phase exploitation, les dispositions du code des transports, et notamment les articles L5331-8 (compétence), L5334-3 à L5334-5 (conditions) R5333-8 (organisation) et L5337-5 (sanctions) s'appliqueront. Tous les mouvements des navires bateaux et engins flottants sont ordonnés et suivis par la Capitainerie qui arme le Service de Trafic Maritime du Havre (Vigie). Les mouvements des bateaux dans la chatière seront donc organisés par le STM du Havre (indicatif Havre port canal VHF 12) en fonctions des règles de sécurité, des priorités d'usage définies par la réglementation nationale et locale (Règlement particulier de police du port du Havre).

Le même principe s'appliquera aux mouvements de navires (dragues en particulier) durant la phase travaux.

## 3.4.4 COÛTS

Le coût des travaux pour réaliser l'aménagement est estimé à 120 M€. En phase entretien, le coût sera d'environ 900 000 € / an.

### 3.4.5 PLANNING

Le planning prévisionnel des travaux est le suivant :

Année	Année 1												Année 2											
Mois	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10	M11	M12	M13	M14	M15	M16	M17	M18	M19	M20	M21	M22	M23	M24
<b>Installation et aménagement des zones de chantier</b>	■	■	■																					
<b>Ouvrages provisoires (piste d'accès le long de la CIM et digue provisoire)</b>				■	■	■	■																	
<b>Détection pyrotechnique &amp; Dragages</b>																								
<i>Emprise digue provisoire</i>	■	■	■	■	■																			
<i>Emprise digue Chatière &amp; surlargeur Sud de Port 2000</i>																								
Détection & dégagement pyrotechnique	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Dragages : purges, constitution du soubassement		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
<i>Emprise chenal</i>																								
Détection & dégagement pyrotechnique					■	■	■	■	■	■	■	■												
Dragage du chenal													■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
<i>Avant port historique</i>																								
Décapage au dessus et autour des mtx non immergeables										■	■	■												
Dragage des matériaux non immergeables (66 000 m3)											■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
<b>Réalisation de la Digue de la Chatière (noyaux, couches et carapaces)</b>											■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
<b>Ouverture des digues existantes</b>																	■	■	■	■	■	■	■	■
<b>Raccordement de la Chatière aux digues existantes</b>																	■	■	■	■	■	■	■	■
<b>Equipements (mur chasse-mer, protection de surface, etc.)</b>																				■	■	■	■	■
<b>Démantèlement des ouvrages provisoires</b>																							■	■

Figure 71 : Planning prévisionnel des travaux de la Chatière

## 3.5 RÉGLEMENTATIONS CONCERNÉES

### 3.5.1 LOI SUR L'EAU

Le projet est soumis à autorisation environnementale selon les dispositions combinées des articles L181-1, L214-3 et R214-1 du code de l'environnement pour les rubriques suivantes :

Tableau 20 : Rubriques de l'article R214-1 dites « IOTA » du code de l'environnement concernées par le projet

Rubrique	Intitulé	Projet	Régime appliqué
4.1.1.0	Travaux de création d'un port maritime ou d'un chenal d'accès ou travaux de modification des spécifications théoriques d'un chenal d'accès existant.	Création d'une digue et d'un chenal pour les navires fluviaux	Autorisation
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).	Le coût des travaux est estimé à 120 M€.	Autorisation
4.1.3.0	Dragage et/ou rejet y afférent en milieu marin : 1° Dont la teneur des sédiments extraits est supérieure ou égale au niveau de référence N2 pour l'un au moins des éléments qui y figurent (A) ; 2° Dont la teneur des sédiments extraits est comprise entre les niveaux de référence N1 et N2 pour l'un des éléments qui y figurent : a) Et, sur la façade métropolitaine Atlantique-Manche-mer du Nord et lorsque le rejet est situé à 1 kilomètre ou plus d'une zone conchylicole ou de cultures marines : I.- Dont le volume maximal in situ dragué au cours de douze mois consécutifs est supérieur ou égal à 50 000 m <sup>3</sup> (A) ; II.- Dont le volume maximal in situ dragué au cours de douze mois consécutifs est inférieur à 50 000 m <sup>3</sup> (D) ; 3° Dont la teneur des sédiments extraits est inférieure ou égale au niveau de référence N1 pour l'ensemble des éléments qui y figurent : a) Et dont le volume in situ dragué au cours de douze mois consécutifs est supérieur ou égal à 500 000 m <sup>3</sup> (A) ; b) Et dont le volume in situ dragué au cours de douze mois consécutifs est supérieur ou égal à 5 000 m <sup>3</sup> sur la façade Atlantique-Manche-mer du Nord et à 500 m <sup>3</sup> ailleurs ou lorsque le rejet est situé à moins de 1 km d'une zone conchylicole ou de cultures marines, mais inférieur à 500 000 m <sup>3</sup> (D).	Volume total : 4,5 Mm <sup>3</sup> , dont clapage sur Octeville de 3 Mm <sup>3</sup> et stockage dans l'Ancien Bassin aux pétroles : 66 000 m <sup>3</sup> > N2.	Autorisation



### 3.5.2 ÉTUDE D'IMPACT

Le projet est soumis à évaluation environnementale au titre de l'article L122-1 du code de l'environnement et entre dans les rubriques suivantes au titre de l'article R122-2 du code de l'environnement :

Tableau 21 : Rubriques de l'article R122-2 du code de l'environnement concernées par le projet

Catégorie de projet	Intitulé	Projet	Régime applicable
9. Infrastructures portuaires, maritimes et fluviales	a) Voies navigables et ports de navigation intérieure permettant l'accès de bateaux de plus de 1 350 tonnes.	Le chenal permettra d'accueillir des bateaux de 7000 tonnes	Évaluation environnementale
11. Travaux, ouvrages et aménagements en zone côtière.	a) Ouvrages et aménagements côtiers destinés à combattre l'érosion et travaux maritimes susceptibles de modifier la côte par la construction notamment de digues, de môles, de jetées, d'enrochements, d'ouvrages de défense contre la mer et d'aménagements côtiers constituant un système d'endiguement.	Construction d'une digue d'environ 1 800 mètres de long et 100 mètres de large	Examen au cas par cas
12. Récupération de territoires sur la mer	Tous travaux de récupération de territoires sur la mer	Construction d'une digue d'environ 1 800 mètres de long et 100 mètres de large La surface nouvellement aménagée sur la mer est de 48 ha	Examen au cas par cas
25. Extraction de minéraux par dragage marin ou fluvial	a) Dragage et/ ou rejet y afférent en milieu marin : - Dont la teneur des sédiments extraits est supérieure ou égale au niveau de référence N2 pour l'un au moins des éléments qui y figurent ; - Dont la teneur des sédiments extraits est comprise entre les niveaux de référence N1 et N2 pour l'un des éléments qui y figurent : i) et, sur la façade métropolitaine Atlantique-Manche-mer du Nord et lorsque le rejet est situé à 1 kilomètre ou plus d'une zone conchylicole ou de cultures marines dont le volume maximal in situ dragué au cours de douze mois consécutifs est supérieur ou égal à 50 000 m <sup>3</sup> ; - Dont la teneur des sédiments extraits est inférieure ou égale au niveau de référence N1 pour l'ensemble des éléments qui y figurent et dont le volume in situ dragué au cours de douze mois consécutifs est supérieur ou égal à 500 000 m <sup>3</sup> .	4,5 Mm <sup>3</sup> , dont clapage de 3 Mm <sup>3</sup> à destination d'Octeville	Examen au cas par cas

### 3.5.3 ÉVALUATION DES INCIDENCES NATURA 2000

La zone d'étude du projet est concernée directement ou indirectement par plusieurs zones Natura 2000

Ainsi les incidences possibles sur les espaces naturels d'intérêt communautaire doivent être étudiées. En effet, l'article R.414-19 du code de l'environnement fixe la liste nationale des documents de planification, programmes ou projets ainsi que des manifestations et interventions devant 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.

Le projet entre dans le champ :

- des projets soumis à évaluation environnementale au titre du tableau annexé à l'article R122-2 du code de l'environnement,
- des installations, ouvrages, travaux et activités soumis à autorisation ou déclaration au titre des articles L214-1 à L214-11 du code de l'environnement.

Aussi, le projet a fait l'objet d'une évaluation des incidences sur les sites Natura 2000, intégrée au présent dossier, susceptibles d'être affectés, au regard des états de conservation et des objectifs de conservation des habitats et des espèces pour lesquels ils ont été désignés.

Les sites Natura 2000 de la zone d'étude du projet et l'évaluation des incidences du projet sur les sites Natura 2000 est présentée au chapitre 4.3.4 en pages 390 et suivantes.

### 3.5.4 DÉROGATION ESPÈCES PROTÉGÉES

L'article L.411-1 du code de l'environnement institue un dispositif de conservation des habitats naturels, des espèces animales et végétales et de leurs habitats par la mise en œuvre d'un régime d'interdictions.

Toutefois, l'article L.411-2 du code de l'environnement prévoit des dérogations possibles à ces interdictions, « à condition qu'il n'existe pas d'autre solution satisfaisante, [...] et que la dérogation ne nuise pas au maintien, dans un état de conservation favorable, des populations des espèces concernées dans leur aire de répartition naturelle » notamment « dans l'intérêt de la santé et de la sécurité publiques ou pour d'autres raisons impératives d'intérêt public majeur, y compris de nature sociale ou économique, et pour des motifs qui comporteraient des conséquences bénéfiques primordiales pour l'environnement. ».

Parmi les listes des espèces animales non domestiques et des espèces végétales non cultivées faisant l'objet des interdictions définies par l'article L.411-1 établies par arrêté conjoint du ministre chargé de la protection de la nature et du ministre chargé de l'agriculture, figurent plusieurs espèces concernées par la réalisation du projet d'aménagement objet du présent dossier.

En conséquence, conformément aux dispositions de l'article L.411-2, une demande de dérogation aux interdictions est sollicitée par HAROPA PORT pour la réalisation du présent projet.

Conformément à l'article R.411-6 du code de l'environnement, lorsque la dérogation est sollicitée pour un projet entrant dans le champ d'application de l'article L. 181-1, l'autorisation environnementale prévue par cet article tient lieu de la dérogation définie par le 4° de l'article L. 411-2. La demande est alors instruite et délivrée dans les conditions prévues pour l'autorisation environnementale.

Cette demande concerne : le Chou marin (*Crambe maritima*) (destruction), ainsi que l'avifaune (dérangement en phase travaux de 40 espèces) :

Espèces	A10	Liste rouge Nationale	Liste rouge Normandi e GONm	Liste rouge DREAL	Liste HN GONm	Arrêté du 29/10/2009
Aigrette garzette	A.I			(CR)		3
Bécasseau violet			EN			3
Bergeronnette grise					VU	3
Busard des roseaux	A.I	(NT)	(CR)	(CR)	CR	3
Chardonneret élégant		VU				3
Chevalier guignette		(NT)			CR ?	3
Cisticole des joncs		VU	EN	EN	VU ?	3
Cygne tuberculé			EN			3
Faucon crécerelle		(NT)		(NT)		3
Fou de bassan		(NT)	(CR)			3
Goéland argenté		(NT)	(VU)		EN	3
Goéland brun			(EN)	(CR)	VU	3
Goéland cendré		(EN)		(CR)		3
Goéland marin				(EN)	NT	3
Grand cormoran				(NT)		3
Grand gravelot		(VU)	(EN)		NT	3
Grèbe castagneux			(VU)	(VU)		3
Grèbe huppé			(VU)	(VU)		3
Guillemot de Troil		(EN)				3
Héron cendré				(VU)		3
Hirondelle de cheminée		(NT)				3
Linotte mélodieuse		VU	VU		EN	3
Martin-pêcheur d'Europe	A.I	(VU)	(VU)	(NT)		3
Mouette mélanocéphale	A.I		(CR)			3
Mouette rieuse		(NT)	(CR)	(EN)	VU	3

Espèces	A10	Liste rouge Nationale	Liste rouge Normand e GONm	Liste rouge DREAL	Liste HN GONm	Arrêté du 29/10/2009
Mouette tridactyle		(VU)	(EN)	(CR)		3
Petit gravelot			EN	VU		3
Pingouin torda		(CR)				3
Pipit farlouse		(VU)	(EN)			3
Pipit maritime		(NT)	(EN)			3
Pouillot véloce					NT ?	3
Rouge-gorge familier						3
Rougequeue noir						3
Sterne caugek	A.I	(NT)			(CR)	3
Sterne pierregarin	A.I		(CR)			3
Tadorne de Belon				(CR)		3
Tournepieyre à collier						3
Traquet motteux		(NT)	(CR)			3
Traquet tavier (des prés)		(VU)	(VU)	(EN)		3
Troglodyte mignon						3

La Grande alose (*Alosa*) et l'Alose feinte (*Alosa fallax*), sont intégrées sur la liste des espèces de poissons protégées sur l'ensemble du territoire national. Pour ces espèces, sont interdits en tout temps, sur tout le territoire national la destruction ou l'enlèvement des œufs ; la destruction, l'altération ou la dégradation des milieux particuliers, et notamment des lieux de reproduction. Au titre des « milieux particuliers », une demande de dérogation est faite dans le présent dossier, en effet il y aura perturbation en phase travaux d'une zone où circule l'alose durant les périodes de montaison et dévalaison.

Aussi, le présent dossier contient la demande de dérogations aux interdictions édictées à l'article L411-1 du code de l'environnement pour les espèces précitées.

### 3.5.5 AUTRES PROCÉDURES RÉGLEMENTAIRES

Bien que non exigible au titre du présent dossier, il est précisé à titre informatif les autres procédures administratives dont le projet fera également l'objet :

Trois procédures principales seront réalisées :

- Tout d'abord, conformément à l'article 1 du Décret n°86-606 du 14 mars 1986 relatif aux commissions nautiques modifié par Décret n°2020-1193 du 29 septembre 2020, la grande commission nautique est consultée « Lors de l'instruction relative aux travaux de construction,

d'extension et de modernisation des ports maritimes civils relevant de la compétence de l'État (...) lorsque ces travaux comportent une modification des ouvrages extérieurs du port ou des chenaux d'accès » afin que soit obtenu l'avis et les recommandations des navigateurs maritimes sur l'aménagement prévu. À noter que des pilotes de la flotte fluviale ont été consultés dès les études du projet et notamment pour la réalisation de l'étude de trajectographie avec ARTELIA en 2013. Également, le pilotage du Havre a vérifié sur simulateur l'effet des modifications de courant en entrée et sortie de Chatière et a estimé ces modifications acceptables.

- Au titre de l'article 2 du même décret, la commission nautique locale sera également consultée. Des informations sur le projet ont déjà pu être émises lors de CNL tenues en 2020 et 2021. Cela a notamment permis d'échanger avec les services des Phares & Balises sur la non nécessité a priori de feux et balisage spécifiques sur les digues, mais uniquement le maintien de l'existant sur les musoirs existants. Cela devra néanmoins être acté lors de la saisie officielle de la CNL sur le projet.
- Enfin, une portion du projet étant dans la circonscription portuaire mais hors des limites administratives du port, une modification des limites administratives devra être menée. Celle-ci ne sera pas menée avant que le projet soit autorisé au titre de la présente demande d'autorisation environnementale unique. En application de l'article R.5311-1 du Code des Transports, c'est au préfet qu'il appartient de procéder à la délimitation des limites administratives des ports maritimes, tant côté terre que côté mer. La modification des limites administratives n'est précédée d'aucune procédure particulière prévue par le Code des Transports ou par toutes autres dispositions législatives ou réglementaires spécifiques. Face à ce silence réglementaire et dans la continuité des précédentes modifications des limites administratives, il sera proposé d'appliquer la procédure suivante :
  - Approbation par le Directoire Axe Seine de la proposition de modification des limites administratives maritimes et terrestres.
  - Consultation officielle de la commune du Havre, du préfet maritime et de l'administration des douanes sur le projet de modification des limites administratives.
  - Proposition par le Directoire Axe Seine au préfet de la région Normandie, préfet de la Seine-Maritime du projet de délimitation côté mer et côté terre sous la forme d'un rapport comportant le projet d'arrêté, le plan correspondant et les avis recueillis.

# 4 ÉTAT INITIAL DE L'ENVIRONNEMENT, ANALYSE DES IMPACTS ET MESURES PRÉVUES

## 4.1 OBJECTIFS, PÉRIMÈTRES D'ÉTUDES ET MÉTHODES

---

### 4.1.1 OBJECTIFS

Cette partie a pour objectifs de présenter, selon le 4° de l'article R122-5 du Code de l'environnement : « Une description des facteurs mentionnés au III de l'article L. 122-1 susceptibles d'être affectés de manière notable par le projet : la population, la santé humaine, la biodiversité, les terres, le sol, l'eau, l'air, le climat, les biens matériels, le patrimoine culturel, y compris les aspects architecturaux et archéologiques, et le paysage ; »

### APERÇU DE L'ÉVOLUTION PROBABLE DE L'ENVIRONNEMENT

Il s'agit ici selon le 3° de l'article R 122-5 du Code de l'environnement d'apporter « Une description des aspects pertinents de l'état initial de l'environnement, et de leur évolution en cas de mise en œuvre du projet ainsi qu'un aperçu de l'évolution probable de l'environnement en l'absence de mise en œuvre du projet, dans la mesure où les changements naturels par rapport à l'état initial de l'environnement peuvent être évalués moyennant un effort raisonnable sur la base des informations environnementales et des connaissances scientifiques disponibles »

Cette comparaison est effectuée au fur et à mesure de l'ensemble des thématiques traitées dans les parties suivantes et synthétisée au paragraphe 2.7.

### 4.1.2 PÉRIMÈTRES D'ÉTUDES

L'approche mise en œuvre pour décrire l'état des lieux de l'environnement sur la zone du projet et ses zones d'influence puis analyser les impacts du projet a consisté au préalable en la définition des zones d'étude. 3 zones d'étude sont définies avec :

- « **Site du projet Chatière** » ou **zone d'étude immédiate Chatière** : le site du projet comprend la zone d'implantation de la digue (digue et chenal) ; Cette zone d'étude est complétée de secteurs ciblés, **zones d'étude annexes**, sur les différents sites de travaux et zones d'interventions/implantations liées au projet ;
- « **Site d'immersions d'Octeville** » ou **zone d'étude immédiate d'Octeville** comprend l'ensemble du site d'immersion des matériaux de dragages issus du site du projet ;
- « **Zone d'étude** » **rapprochée** : elle correspond aux secteurs définis pour l'analyse de l'état initial de l'environnement des sites du projet et ses zones d'influence et de l'évaluation des impacts du projet dans son ensemble. Son emprise varie selon le domaine d'étude (thématique environnementale analysée) pour appréhender au mieux les différents enjeux. Compte tenu de la nature des travaux projetées par le Port du Havre dont les dragages et la construction d'une digue sont les principaux éléments. Une zone d'étude rapprochée de 1 km autour des zones d'étude immédiate est retenue pour l'analyse des composantes physiques, de 500 m pour les composantes de la biodiversité et de 300 m pour les composantes de l'environnement humain. Pour le site d'Octeville en particulier, il s'agit des zones d'influence Nord et Sud du site telles que suivies dans

le cadre des arrêtés préfectoraux d'autorisation des dragages d'entretiens et d'immersion (voir ANNEXE AL).

- **Zone d'étude éloignée** : la zone d'étude éloignée comprend un vaste secteur incluant le « bas estuaire » de la Seine et s'étendant vers l'Ouest jusqu'au débouché de la vallée de la Touques en bordure de la Côte Fleurie, et vers le Nord, en bordure des falaises cauchoises jusqu'au port d'Antifer, marquant la limite septentrionale de la zone d'influence du site d'Octeville.

Les figures suivantes présentent par thématique d'étude (milieu physique, milieu naturel & biodiversité, milieu humain) les différentes aires études définies pour les 3 échelles précisées avant.

#### 4.1.2.1 Zones d'étude du milieu physique

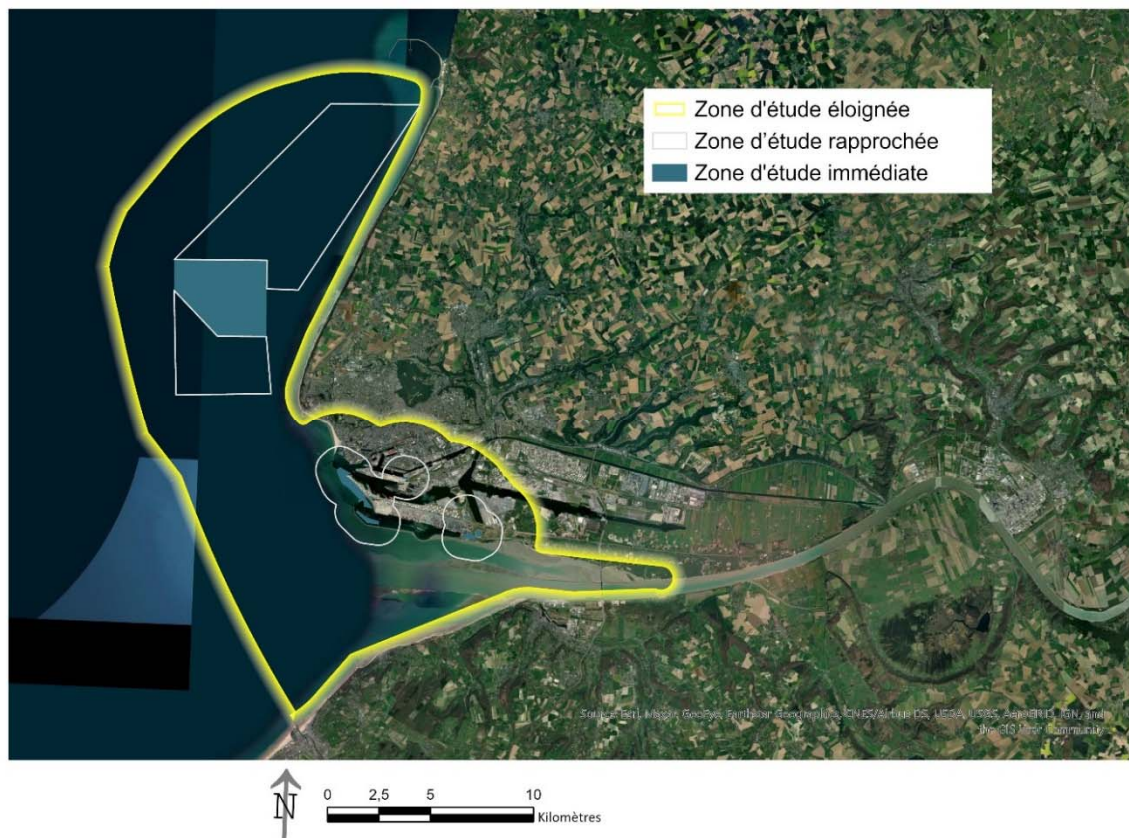


Figure 72 : Zones d'études du milieu physique





Figure 73 : Zones d'études du milieu physique (zoom)

#### 4.1.2.2 Zones d'étude de la biodiversité

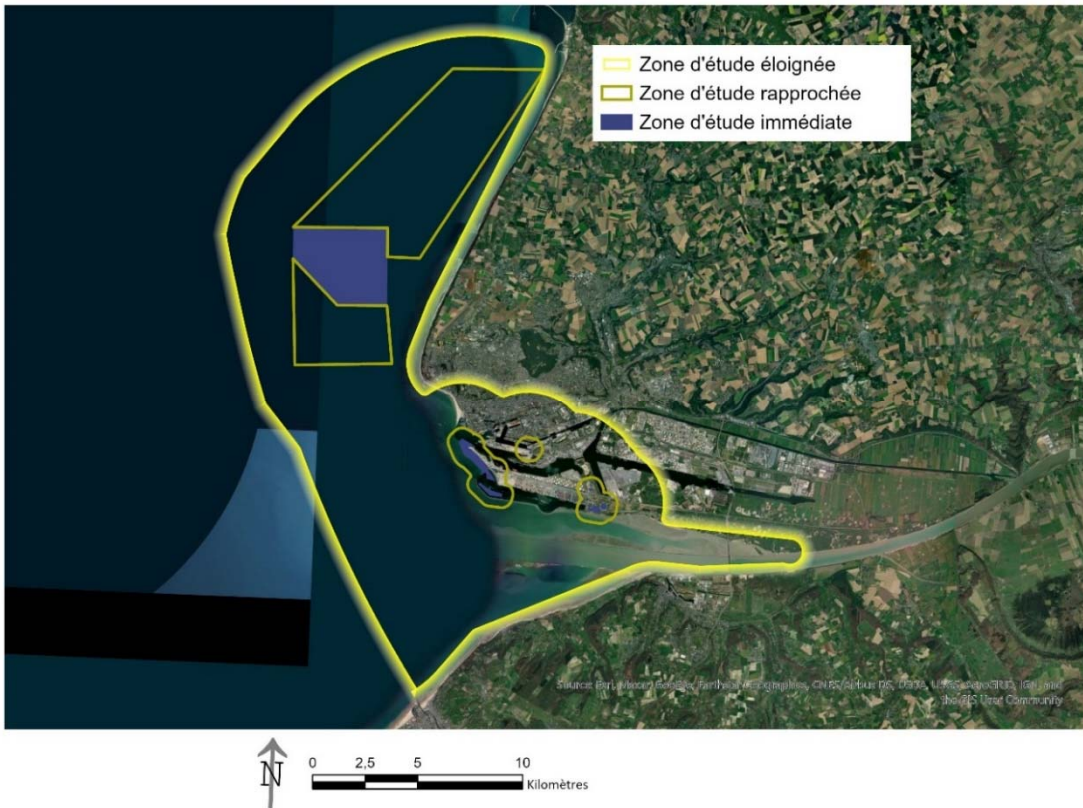


Figure 74 : Zones d'études de la biodiversité

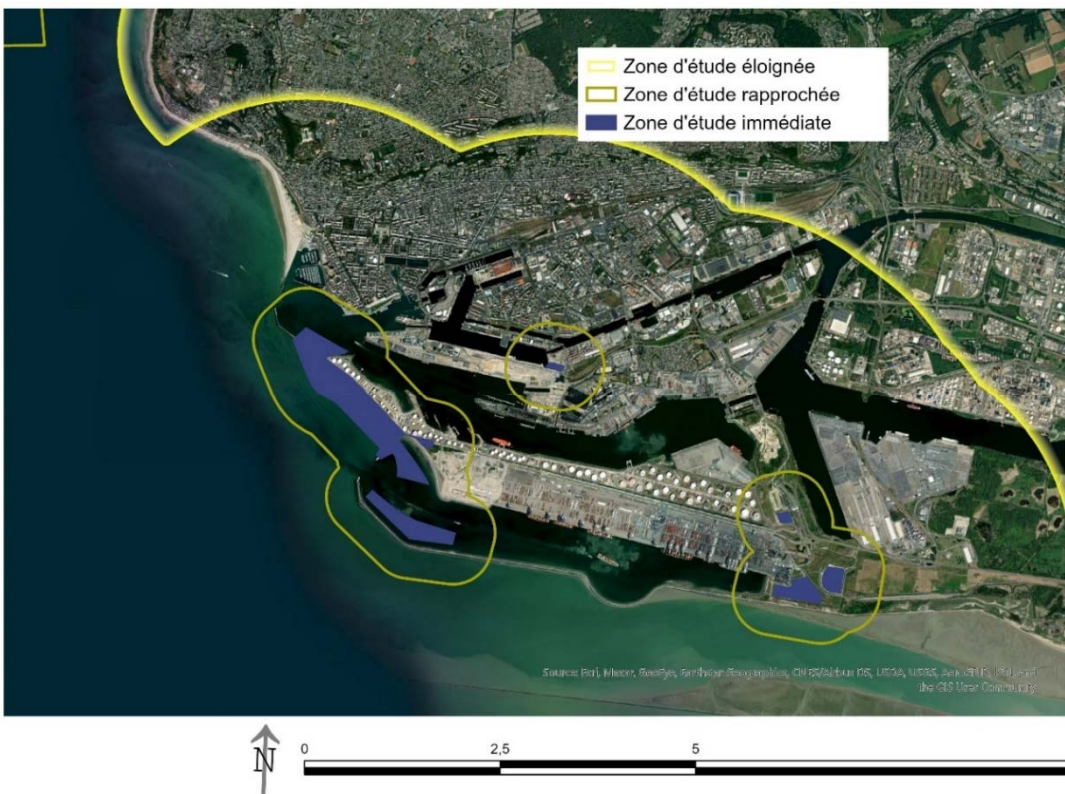


Figure 75 : Zones d'études de la biodiversité (zoom)



### 4.1.2.3 Zones d'étude de l'environnement humain

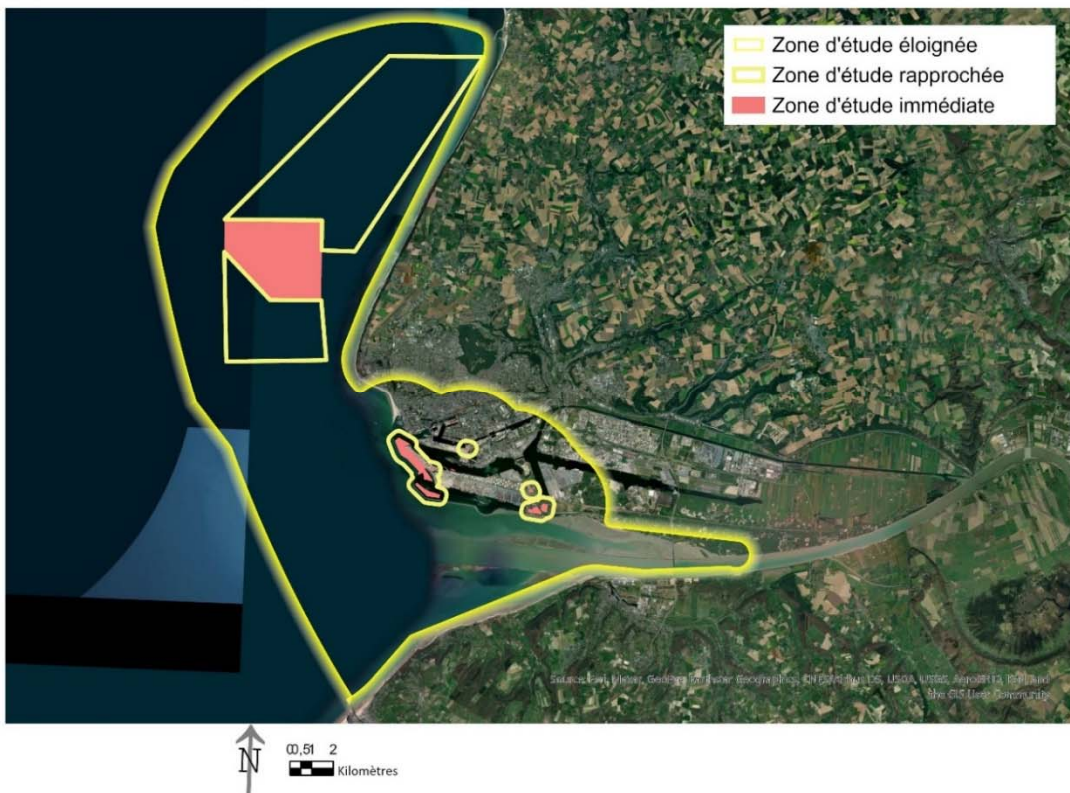


Figure 76 : Zones d'études de l'environnement humain



77 : Zones d'études de l'environnement humain (zoom)

Figure

Les zones d'étude immédiate correspondent aux différents sites de travaux proprement dits.

### 4.1.3 ZONES TERRESTRES UTILISÉES POUR LE CHANTIER

Comme décrit sur la Figure 49 dans la partie 3.4.2.1, plusieurs zones terrestres vont servir à la phase travaux en particulier les zones B, E et D.

Ces 3 zones sont actuellement utilisées et en travaux dans le cadre du chantier de Port 2000 Phase 3. Par conséquent, l'état initial de chacun de ces trois sites est un état identique à l'état de ces sites pendant les travaux de la Chatière qui se feront en continuité. Il n'y a donc ni enjeu ni impact significatif pour ces trois sites.

La suite présente de façon plus détaillée l'état initial de ces zones terrestres :

#### 4.1.3.1 Zone base vie - zone E

La zone est localisée en Figure 49.

La zone est utilisée actuellement comme base vie dans le cadre des travaux liées à la finalisation des terminaux (phase 3 pour les postes 11 et 12) de Port 2000. L'activité est donc déjà existante : la zone d'accueil des modules et du stockage de matériaux est revêtue d'une grave non traitée et la zone parking est imperméabilisée.

Dans le cadre des travaux liés à la chatière, dans la continuité des travaux de la phase 3 de Port 2000, la base vie sera constituée d'un ensemble de bungalows (bureaux, vestiaires, réfectoires, etc.), avec notamment espaces sanitaires et de cuisine permettant d'accueillir de l'ordre d'une centaine de personnes. Une zone de parking pour le chantier est déjà présente sur site. Cet espace occupe entre 5 000 et 8 000 m<sup>2</sup>.

Le plan ci-dessous et les photos aériennes illustrent l'état actuel de ce site, considéré comme l'état initial pour le présent dossier.



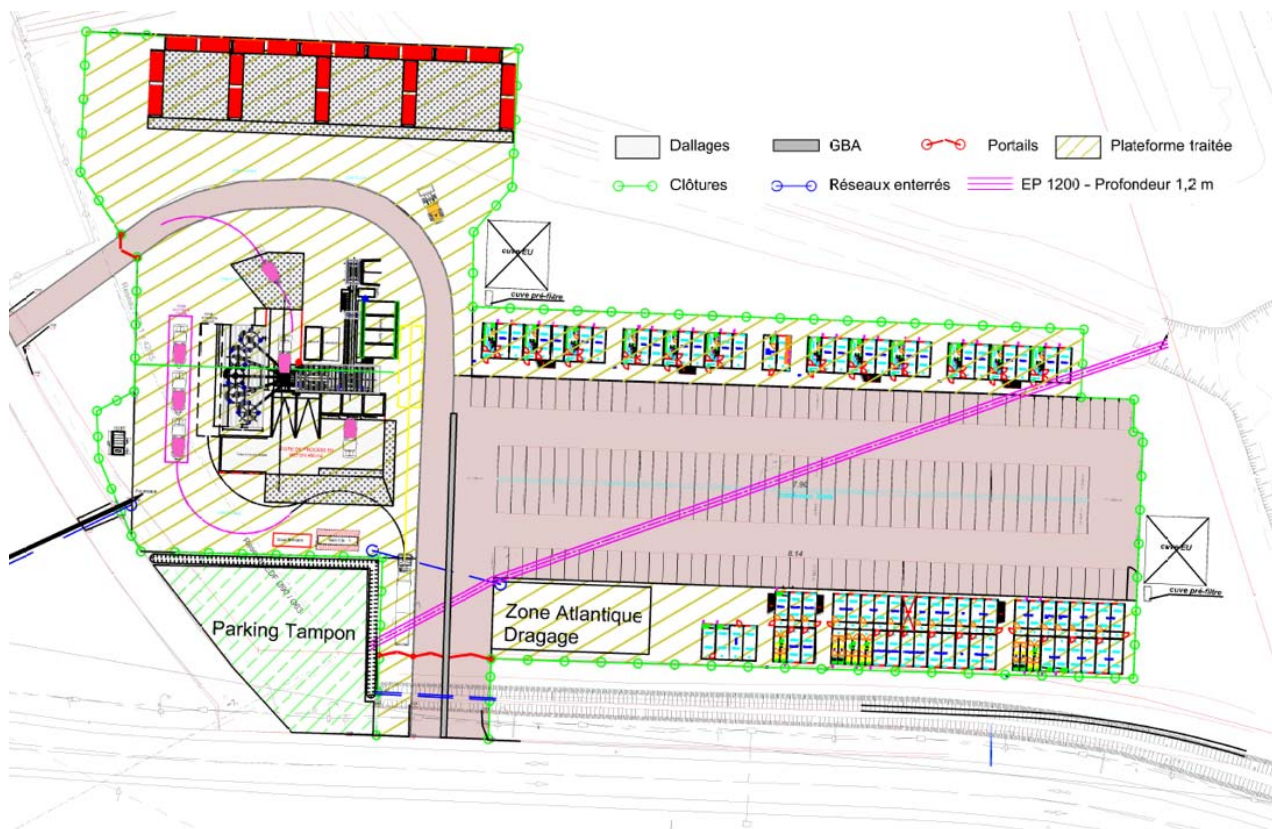


Figure 78 : Plan de la base vie du chantier pour Port 2000 Phase 3 précédant la Chatière

Il est précisé que seule la zone déjà aménagée sera utilisée dans le cadre du projet Chatière. Les entreprises en charge de l'installation de la base vie ne seront pas autorisées à aller au-delà des limites de la zone de base-vie utilisée pour Port 2000 Phase 3, c'est-à-dire qu'elles ne pourront aller hors des emprises actuellement imperméabilisées comme indiquées en vert sur le plan précédent.

Comme pour l'ensemble des travaux, des dispositions devront être prévues par les entreprises sur la zone base-vie pour la bonne gestion de l'assainissement (eaux usées et eaux pluviales) conformément à la réglementation en vigueur.

Les photos ci-dessous illustrent également l'état initial du site :





Figure 79 : Vues de la base-vie sur la zone "E" prévue pour le chantier

#### 4.1.3.2 Zone d'accès et de stockage à proximité du chantier - Zone B

L'espace est localisé en **B** (Figure 49) qui servira d'accès à la zone de travaux et permettra de disposer de zones de stockage pendant les travaux. Cette zone, représentée en rose ci-dessous, fait partie intégrante des travaux de Port 2000 phase 3 en cours et de la préparation du terre-plein et des plateformes de dessertes qui est opérée durant ces travaux (décapage, purges, réglage de la plateforme). L'utilisation de cette zone pour des pistes d'accès au chantier de la Chatière et comme zone de stockage se fera donc en continuité de ces travaux. Il est important de noter que cette zone ne viendra pas toucher la plage écologique, protégée par un cordon de blocs cubiques de 1 m<sup>3</sup>.

À noter qu'au sud de la zone B, un triangle de 0,5 ha a été préservé durant les travaux de Port 2000 phase 3 comme durant les travaux de la Chatière.

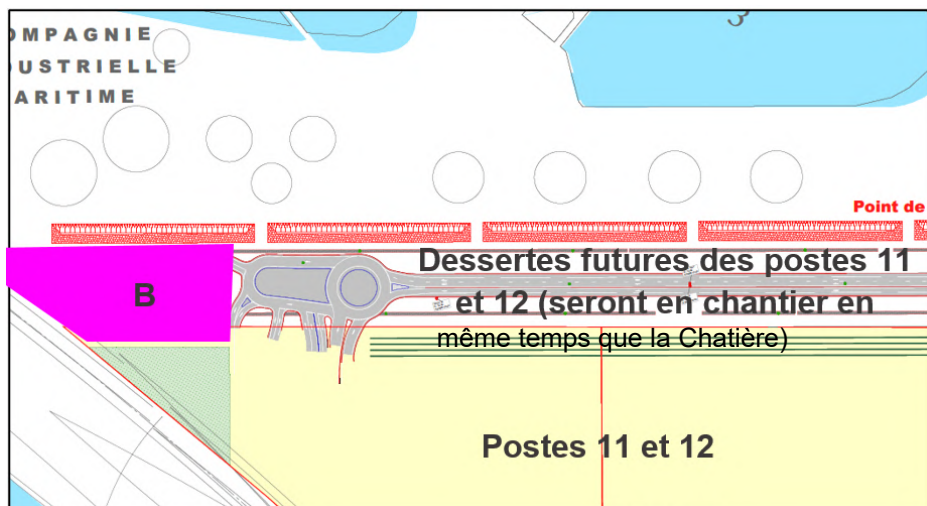


Figure 80 : Zone d'accès et de stockage à l'entrée de la zone chantier : zone B (dans le prolongement des dessertes de Port 2000 phase 3)



Les photos suivantes illustrent l'état initial de la zone, actuellement en travaux dans le cadre du chantier de Port 2000 Phase 3 :



Figure 81 : Travaux en cours en Mai 2021 sur la « zone B » (photo : SBF – EUCLYD)



Figure 82 : Travaux en cours en Octobre 2021 sur la « zone B » (photo : SBF – EUCLYD)





Figure 83 : Travaux en cours en Novembre 2021 sur la « zone B » (photo : SBF – EUCLYD)

#### 4.1.3.3 Zone de ressource pour le chantier – Zone D

La zone D est localisée en Figure 49 .

La zone est déjà utilisée comme zone de stock de matériaux (matériaux graveleux issus des terrassements et des dragages) dans le cadre des travaux liés à la finalisation des terminaux (phase 3 pour les postes 11 et 12) de Port 2000. L'activité est donc déjà existante comme l'illustrent les photos ci-dessous et l'état initial du site est celui d'une aire en activité :



Figure 84 : Travaux en cours en Décembre 2021 sur la « zone D » (photo HAROPA PORT)



Figure 85 : Travaux en cours en Décembre 2021 sur la « zone D » (photo HAROPA PORT)

Dans le cadre des travaux liés à la chatière, dans la continuité des travaux de la phase 3 de Port 2000, des matériaux seront repris dans le cadre du mouvement de terres global comme illustré sur la Figure 58.

L'ensemble de ces 3 sites utiles aux travaux seront remis en état en fin de travaux (démontage des pistes, parkings, etc.).

#### 4.1.4 MÉTHODES UTILISÉES POUR ÉTABLIR L'ÉTAT INITIAL DE L'ENVIRONNEMENT ET ÉVALUER LES INCIDENCES DU PROJET

**Pour caractériser le milieu naturel**, présenté dans les parties ci-après, des inventaires ont été conduits spécifiquement sur les deux zones d'études rapprochées Chatière et Octeville. Les données et études, issues de ces inventaires, sont présentées dans chaque partie et le détail des méthodes ainsi que les rapports sont présentés en annexe. À noter également qu'en plus des inventaires conduits spécifiquement par HAROPA PORT pour ce projet, des inventaires au long cours sont menés à l'échelle rapprochée ou éloignée par HAROPA PORT et d'autres acteurs sur de nombreux sites de l'Estuaire (Maison de l'Estuaire, Observatoire de l'avifaune, etc.). Ces données sont également venues alimenter la caractérisation de l'état initial de l'environnement en mettant en perspective les inventaires sur les aires rapprochées. Cette mise en perspective permet par exemple notamment d'analyser la variabilité interannuelle des espèces présentes.

**Pour caractériser le milieu physique**, quand cela s'est avéré nécessaire, notamment pour la thématique bruit ou hydrosédimentaire, des études spécifiques ont été réalisées. Elles sont présentées dans chaque partie et le détail des méthodes ainsi que les rapports sont présentés en annexe.

**Tout d'abord, pour les différents thèmes étudiés, une évaluation des enjeux est réalisée.** L'enjeu représente pour une portion du territoire, compte-tenu de son état initial ou prévisible, une valeur au regard de préoccupations patrimoniales, esthétiques, culturelles, de cadre de vie ou économiques. Les enjeux sont appréciés par rapport à des critères tels que la qualité, la rareté, l'originalité, la diversité, la richesse. L'appréciation des enjeux est indépendante du projet : ils ont une existence en dehors de l'idée même d'un projet.

Pour chaque thématique, quatre classes d'enjeux sont définies :

Tableau 22 : Définition des niveaux d'enjeux

Enjeu nul	Absence de valeur ou de préoccupation sur le territoire
Enjeu faible	Existence d'une valeur du territoire et/ou d'une préoccupation telles que la réalisation d'un projet est sans risque de dégradation de la valeur et d'augmentation de la préoccupation
Enjeu moyen	Existence d'une valeur du territoire et/ou de préoccupation telles que la réalisation d'un projet risque la dégradation partielle de la valeur et/ou l'augmentation moyenne de la préoccupation
Enjeu fort	Existence d'une valeur du territoire et/ou de préoccupation telles que la réalisation d'un projet risque la perte totale de la valeur et/ou l'augmentation forte de la préoccupation

La qualification des enjeux est ainsi un indicateur de l'état initial de la zone étudiée pour chaque thématique traitée. Ils permettent de mettre en avant les thématiques pour lesquelles une attention particulière doit être apportée.

Une fois l'enjeu défini, le présent dossier s'attache à analyser les effets que peut avoir le projet sur une thématique donnée. Il s'agit là de définir les **impacts bruts** du projet.

Le degré des impacts bruts est hiérarchisé selon 5 niveaux :

Tableau 23 : Évaluation des impacts bruts

<p><b>Impact brut positif</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Diminution d'un impact existant</li> <li>• Gain de fonctionnalités</li> </ul>
<p><b>Impact brut non significatif</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pas de perte, de création ou d'évolution de valeur,</li> <li>• Pas de suppression, de création ou d'évolution d'une préoccupation.</li> </ul>
<p><b>Impact brut faible</b>, effet de la part du projet provoquant pour le thème analysé (et/ou) :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Une perte partielle et faible de valeur,</li> <li>• Une faible augmentation d'une préoccupation.</li> </ul>
<p><b>Impact brut moyen</b> de la part du projet provoquant pour le thème analysé (et/ou) :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Une perte partielle et moyenne de valeur.</li> <li>• Une augmentation moyenne d'une préoccupation.</li> </ul>
<p><b>Impact brut fort</b> de la part du projet provoquant pour le thème analysé (et/ou) :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Une perte totale de valeur,</li> <li>• La création d'une préoccupation,</li> <li>• Une forte augmentation d'une préoccupation.</li> </ul>

Dans la suite, pour chaque thématique environnementale du :

- **milieu physique** (chapitre 4.2),
- **milieu naturel** (chapitre 4.3),
- **milieu humain** (chapitre 4.4),

l'état initial de l'environnement est décrit et permet de conclure sur le **niveau d'enjeu** pour le domaine d'études selon le Tableau 22.

Les **impacts bruts** prévisibles directs, indirects, temporaires et/ou durables du projet, tant en phase de travaux que d'exploitation, sont ensuite qualifiés et quantifiés selon les principes du Tableau 23.

La prise en compte de l'environnement dans le projet s'articule autour de trois axes, selon **la séquence « ERC »** décrite et préconisée par le Ministère de la Transition Écologique :

- L'évitement physique des sites d'intérêt écologique lors de la conception du projet ;
- La mise en place de mesures de réduction des impacts bruts significatifs en phases chantier et d'exploitation ;
- La mise en place de mesures compensatoires si l'impact résiduel, après mise en œuvre de mesure de réduction, demeure significatif ;
- La mise en œuvre de mesures d'accompagnement afin de renforcer les mesures précédentes (hors cadre réglementaire).

Cette approche se complète d'une série de mesures visant à suivre l'évolution des composantes environnementales et évaluer l'efficacité des mesures ERC mises en œuvre, et les corriger ou les compléter le cas échéant.

A la lumière de cette évaluation des niveaux d'impact bruts telle, **les mesures ERC et d'accompagnement envisagées comme de suivi** sont mises en avant pour conclure quant au niveau d'impacts résiduels attendu. Chacune de ces mesures est présentée dans le détail dans la suite du rapport (cf. chapitre 5).

En synthèse de ces analyses, est présenté le bilan environnemental pour chacune des thématiques sous la forme de tableaux :

- Tableau 30 en page 263 pour le chapitre traitant du milieu physique (chapitre 4.2),

Les thématiques traitées précédemment sont reprises ici par ordre d'enjeu croissant (fort à faible) :

- Certaines thématiques apparaissent plusieurs fois selon qu'elles ont été traitées précédemment et selon la pertinence :
  - o - pour la zone d'étude éloignée (échelle estuarienne) ;
  - o - pour la zone d'étude rapprochée Chatière ;
  - o - pour la zone d'étude rapprochée Site d'immersion d'Octeville.
- Tableau 44 en page 386 pour le chapitre traitant du milieu naturel (chapitre 4.3),

Les thématiques traitées précédemment sont reprises ici par ordre d'enjeu croissant (fort à faible) :

Certaines thématiques apparaissent plusieurs fois selon qu'elles ont été traitées précédemment et selon la pertinence :

- o - pour la zone d'étude éloignée (échelle estuarienne) ;
- o - pour la zone d'étude rapprochée Chatière ;
- o - pour la zone d'étude rapprochée Site d'immersion d'Octeville.
- Tableau 51 en page 450 pour le chapitre traitant du milieu humain (chapitre 4.4).



## 4.2 MILIEU PHYSIQUE

---

### 4.2.1 CLIMATOLOGIE ET ÉMISSIONS DE GES

#### 4.2.1.1 État actuel

Le climat de la région du site est de type tempéré océanique nord, caractérisé par de faibles contrastes thermiques et des précipitations assez régulièrement réparties sur l'année. Les zones d'étude travaux Digue et Immersion sont proches de la station météorologique Météo-France du Cap de la Hève, située à environ 4 km au nord-ouest du projet, dans le contexte estuarien de la baie de Seine, caractérisée par un régime de type océanique.

##### 4.2.1.1.1 Températures

Selon les données Météo-France (2019), les principaux éléments sont les suivants :

- Température moyenne annuelle : 11 °C,
- Températures moyennes mensuelles comprises entre 5,1 °C en janvier et 17,8 °C en août,
  - Maximum absolu : 36,3 °C (10 août 2003),
  - Minimum absolu : - 13,8 °C (17 janvier 1985).
- Nombre moyen de jours dont la température moyenne est :
  - Inférieure à 0 °C : 20,9 jours/an,
  - Supérieure à 25 °C : 12,3 jours/an.

##### 4.2.1.1.2 Pluviométrie

Cette région est soumise à des pluies abondantes réparties de manière homogène. Octobre et novembre sont les mois les plus humides, mai et juin les plus secs. Des statistiques Météo France (2019), il ressort les principaux éléments suivants :

- Hauteur moyenne de précipitation annuelle : 746,7 mm,
- Hauteurs moyennes mensuelles comprises entre 48,8 mm (août) et 86,4 mm (novembre),
- Maxima absolu journalier : 73,3 mm (5 juin 1983),
- Nombre moyen de jours avec :
  - Plus de 1 mm de précipitations : 126,1 jours,
  - Plus de 10 mm de précipitations : 19,5 jours.

##### 4.2.1.1.3 Vents

D'après les anémométriques de la station Météo France du Cap de la Hève, il en ressort les principaux éléments suivants :

- Vents dominants organisés selon deux principales directions : direction ouest / sud-ouest (180 à 260°) pour 38,9 % du temps et direction est nord-est (20 à 80°) pour 20,7 % du temps,
- Vents de Sud-Ouest principalement pendant la période estivale, nord-est principalement pendant la période hivernale,
- Vents nuls pendant 5,6 % du temps ; vents faibles (compris entre 2 et 4 m/s) pendant 27,5 % du temps ; vents modérés (compris entre 5 et 8 m/s) majoritaires : 35,9 % du temps,
- Vents soutenus (> 8 m/s) pendant 31,1 % du temps (principalement de secteur sud-ouest),
- Vitesse du vent moyennée sur 10 minutes : 6,5 m/s,
- Maximum absolu enregistré : 50 m/s (16 octobre 1985).

##### 4.2.1.1.4 Phénomènes climatiques

Concernant les différents phénomènes climatiques, les relevés de la station Météo France du Cap de la Hève indiquent :

- Nombre de jours d'orage : 16,3 jours/an,
- Nombre moyen de jours de grêle : 7,9 jours/an,
- Nombre moyen de jours de brouillard : 54,2 jours/an (de 2,7 jours en août à 6,8 jours en février).

Concernant les phénomènes de brouillard, la Seine Maritime est un département fortement marqué par ces phénomènes. Ils peuvent avoir une origine différente selon la saison. Le secteur est par ailleurs faiblement exposé à la foudre.

#### 4.2.1.1.5 Émissions de gaz à effet de serre

La question des gaz à effet de serre (GES) est à regarder à deux échelles : l'échelle des zones d'études décrites précédemment, c'est-à-dire au niveau du territoire du Havre et de l'Estuaire ; mais également à une échelle plus large qui est celle de la participation d'un territoire industriel comme celui du Havre aux émissions de GES de la France dans le contexte de réchauffement climatique et d'objectifs de baisses des émissions de GES fixés par les accords de Paris de 2015.

**À l'échelle locale**, le tableau suivant détaille pour la communauté de communes Le Havre Seine Métropole, à laquelle appartient le projet, les émissions de gaz à effet de serre inventoriées par Atmo Normandie. Cet inventaire est basé sur des données 2014.

Sur le territoire havrais, les gaz à effet de serre (GES) retenus pour définir les incidences du projet sur le climat sont le dioxyde de carbone (CO<sub>2</sub>), le méthane (CH<sub>4</sub>) et le protoxyde d'azote (N<sub>2</sub>O), principaux GES.

	CO <sub>2</sub> (t/an)	CH <sub>4</sub> (t/an)	N <sub>2</sub> O (t/an)
TOTAL	5 940 921	4 705,7	8 421,8

Tableau 24 : Émission des GES du territoire de Le Havre Seine Métropole (Source : Air Normand, 2014)

Au niveau local, les émissions de CO<sub>2</sub> sont issues à 84,8 % des activités industrielles et à 8,4 % du transport. Pour les émissions de méthane, le secteur anthropique principal est l'industrie. Et pour les émissions de protoxyde d'azote, le secteur anthropique principal est le transport.

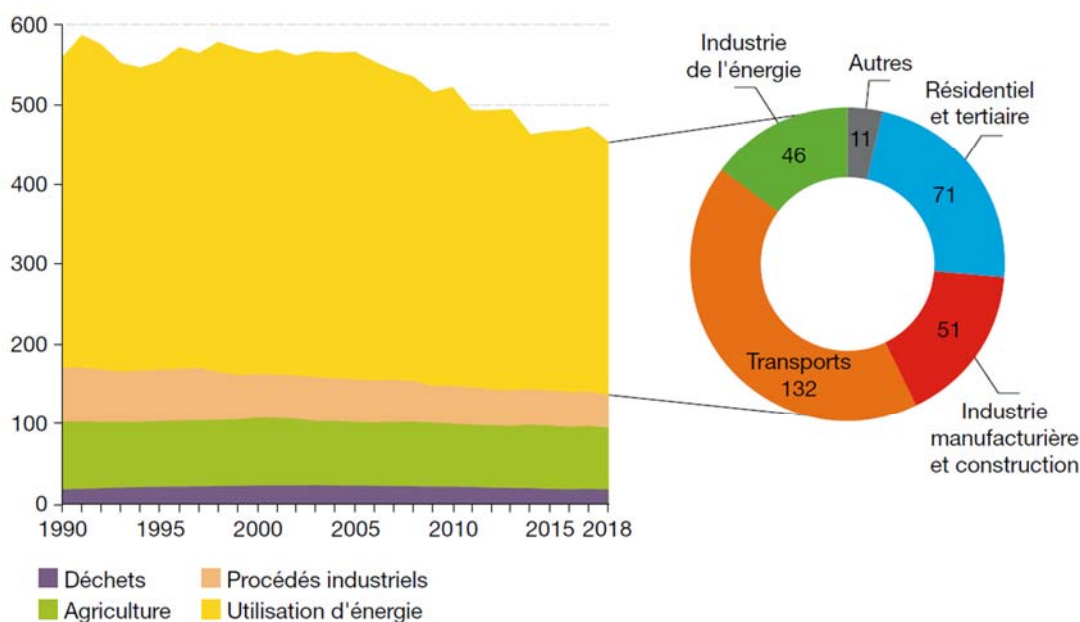
**À l'échelle nationale**, la Stratégie Nationale Bas Carbone fixe un objectif de neutralité carbone en 2050 avec une réduction de 75 % des émissions de GES en 2050 par rapport à 1990, et de 30% en 2030 par rapport à 1990.

Par ailleurs, en France, entre 1990 et 2018, le secteur du transport est responsable de 42% des émissions de GES, et l'industrie de 31% (source : AEE, 2020).



## RÉPARTITION PAR SOURCE DES ÉMISSIONS DE GES EN FRANCE ENTRE 1990 ET 2018

En Mt CO<sub>2</sub> éq



Source : AEE, 2020

Figure 86 : Répartition par source des émissions de GES en France entre 1990 et 2018 (source : MTES, 2021)

Comme zone industrielle majeure du territoire français, participant à la fois des émissions du secteur de l'industrie et du secteur du transport (tous modes confondus excepté l'aérien : routier, ferré, fluvial, maritime), le territoire havrais est donc un lieu où se joue la bataille de la baisse des émissions de GES.

### Enjeu – Climatologie & Émissions de GES : **Fort**

Le climat de la région du site est de type tempéré océanique nord, caractérisé par de faibles contrastes thermiques et des précipitations assez régulièrement réparties sur l'année. Les vents dominants sont de secteur ouest / sud-ouest. Le climat ne présente pas de singularité ni d'enjeu particulier.

Dans la zone du projet, les émissions de GES sont principalement dues aux activités industrielles et au transport. Or, ces secteurs étant les plus producteurs de GES et notamment de CO<sub>2</sub>, ils sont au cœur des problématiques de décarbonation pour la France, enjeu aujourd'hui majeur et urgent au regard de l'accélération du réchauffement climatique. L'ensemble des industries implantées sur l'axe Seine représente 15% des émissions CO<sub>2</sub> françaises. L'importance du site industriel du port du Havre et des transports induits conduisent ainsi à considérer l'enjeu comme fort.

#### 4.2.1.2 Impacts du projet sur le climat et sur les émissions de GES en phase travaux et mesures envisagées

Le bilan des émissions lié à la phase de création des aménagements est estimé à 87 600 tonnes équivalent CO<sub>2</sub> sur 2 ans (voir chapitre 3.3.5). Une partie de ces émissions seront produites sur site, et une partie dans un rayon de 200 km extérieurs (extraction des matériaux en carrière et transport sur site).

Cela représente environ 0,3 % des émissions annuelles de la Zone Industriale-Portuaire (ZIP).

En ce qui concerne les opérations de dragages, le bilan des émissions de CO<sub>2</sub> est estimé à 55 000 Tonnes équivalent CO<sub>2</sub> (comptabilisées dans les 87 600 t.CO<sub>2</sub> des travaux précédemment cités). Une partie de ces

55 000 t.CO<sub>2</sub> seront produits sur la zone d'études Digue et une partie seront liés au déplacement des dragues entre le site de construction et le site de clapage d'Octeville.

---

### Impact brut en phase travaux - Émissions de GES : faible

---

En phase travaux, les opérations de dragage et les différents travaux ne sont pas de nature à avoir un effet sur la climatologie locale. Néanmoins, elles contribuent bel et bien aux émissions de GES à hauteur de 87 600 t.CO<sub>2</sub> et sont ainsi à comptabiliser au titre de l'empreinte carbone du Port du Havre et de la France.

À titre de comparaison, cela représente environ 0,3 % des émissions annuelles de la Zone Industriale-Portuaire (ZIP).

---

---

### Mesures envisagées en phase travaux vis-à-vis du climat et des émissions des GES

---

Au regard de ces éléments, les impacts potentiels attendus apparaissent faibles. Ces impacts ne pouvant être évités, une mesure de réduction est envisagée.

La principale mesure de réduction envisagée concerne une coordination environnementale adaptée des travaux (Mesure MR01 décrite dans le détail au chapitre 5).

Il s'agira notamment d'apporter un soin particulier à l'emploi et le contrôle de matériels homologués et autant que se faire se peut un plan d'organisation des travaux « optimisé » en termes de phasage (limitation des mouvements d'engins, limitation de la durée du chantier...).

Le coordonnateur apportera sa compétence pour le suivi et le contrôle de la mise en œuvre des mesures environnementales pendant toute la durée des travaux avec le contrôle de la bonne mise en œuvre du Plan Assurance Environnement des entreprises de travaux. Il sera force de proposition pour adapter les travaux en fonction pour trouver le meilleur compromis sur le plan technique et environnemental pour réduire leurs impacts prévisibles.

Par ailleurs, une prévision des émissions de GES du chantier sera demandée ex-ante durant l'appel d'offres aux entreprises candidates et un critère de jugement considèrera les propositions et efforts faits par les entreprises travaux pour diminuer ces émissions prévisionnelles. La coordination environnementale veillera notamment à ce que les propositions de l'entreprise retenue soient bien mises en œuvre dans son PAE et sur site. Par la suite, le bilan des émissions réelles de GES du chantier sera demandé à l'entreprise annuellement pendant les travaux. Cette démarche qu'HAROPA PORT intègre désormais à travers les clauses des marchés travaux permet une meilleure maîtrise des émissions GES liées aux chantiers dont le port est maître d'ouvrage.

Au total, les impacts résiduels des travaux sur les le climat et les émissions de GES sont jugés non significatifs.

---

#### 4.2.1.3 Impacts du projet sur le climat et sur les émissions de GES en phase exploitation et mesures envisagées

Les émissions liées à l'entretien des ouvrages sont estimées à 1000 tonnes par an.

En phase d'exploitation, il a été calculé que le trafic routier évité grâce à l'accès direct à Port 2000 permettra d'éviter en moyenne 20 400 tonnes de CO<sub>2</sub> / an sur la période 2024 – 2056. Comme précisé avant, le chantier aura un impact de 87 600 tonnes de CO<sub>2</sub> sur 2 ans. La Chatière aura donc l'effet suivant en termes d'émissions de CO<sub>2</sub>.

In fine, la Chatière aura donc l'effet suivant en termes d'émissions de CO<sub>2</sub> :

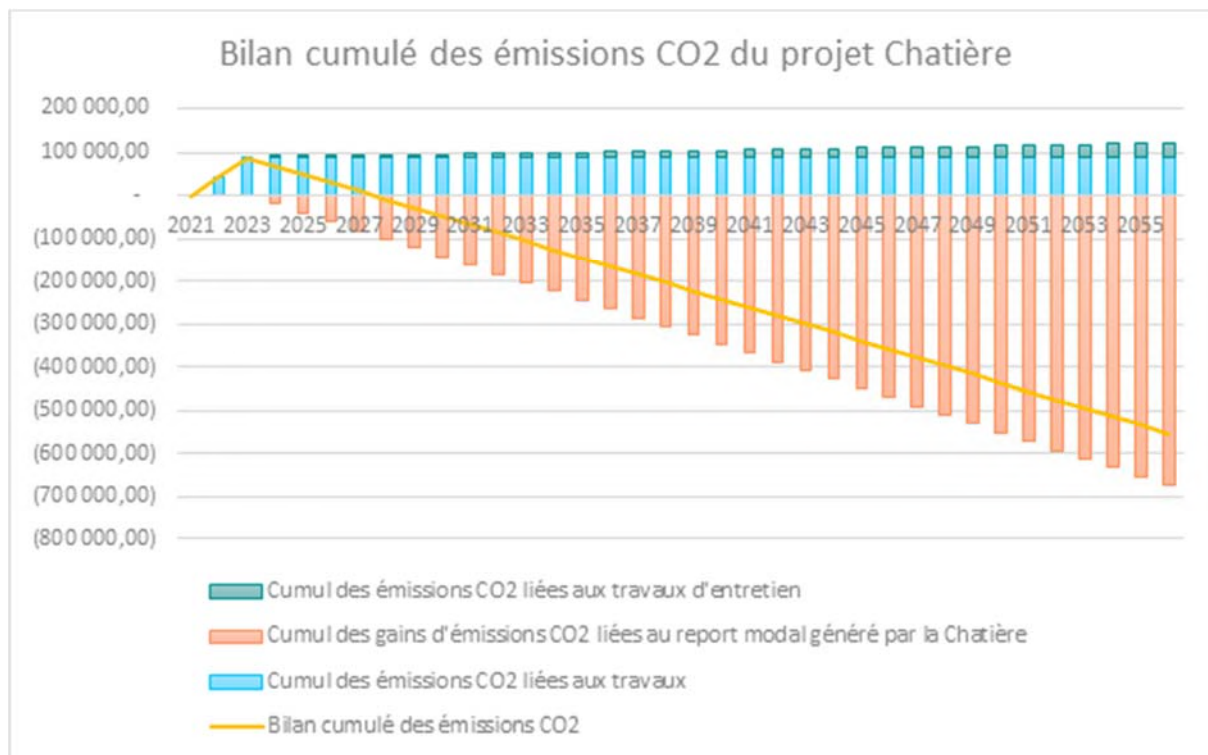


Figure 29 : Bilan cumulé des émissions CO<sub>2</sub> du projet Chatière sur la période 2021-2056 (45 ans)

En 2056, le report fluvial généré par la Chatière seule aura permis un gain de 552 600 tonnes de CO<sub>2</sub>. Les solutions d'optimisations des routes fluviales existantes déployées par HAROPA viennent en complément.

En 2056, le report fluvial généré par la Chatière seule (c'est-à-dire sans prise en compte des autres améliorations pour le fluvial en cours de déploiement sur l'Axe Seine telles que l'aide au verdissement de la flotte, etc.) aura permis un gain de 552 600 tonnes de CO<sub>2</sub>.

### Impact brut en phase exploitation - Climatologie & Émissions de GES : **Positif**

La chatière, et c'est bien une des justifications majeures du projet comme développé au chapitre 3.3.5, contribuera à travers l'accès direct aux terminaux maritimes pour tous les bateaux fluviaux, à améliorer la part modale du fluvial du trafic conteneurs hinterland du port du Havre et ainsi à réduire la part modale du routier.

En 45 ans, elle permet ainsi l'économie de 552 600 tonnes de CO<sub>2</sub> produits par le transport routier.

## 4.2.2 QUALITÉ DE L'AIR

### 4.2.2.1 État actuel

#### 4.2.2.1.1 Plans et orientations en matière de préservation et amélioration de la qualité de l'air

La zone d'étude est concernée par le Plan Climat Air Énergie Territorial et par le Plan de Protection de l'Atmosphère de la région Havraise. Le projet est pleinement compatible avec leurs dispositions comme exposé au chapitre 6.5.

#### 4.2.2.1.2 Qualité actuelle de l'air

L'étude menée en 2018 par ATMO Normandie, réseau de surveillance de la qualité de l'air sur la région Normandie, intitulée « Bilan de la qualité de l'air sur la zone industrialo-portuaire du Havre » a mis en évidence :

- 45% des émissions de SO<sub>2</sub> (dioxyde de soufre) sur la ZIP proviennent du secteur industriel et du secteur maritime,
- 57% des émissions de NO<sub>x</sub> (oxydes d'azote) proviennent du transport maritime,
- 29% des émissions de CO proviennent du transport maritime,
- La majorité des émissions de PM10 (particules en suspension dans l'air dont le diamètre est inférieur à 10 micromètres) provient du secteur industriel.

La qualité de l'air ambiant est surveillée par le réseau Atmo Normandie qui dispose de plusieurs stations de mesure sur l'agglomération havraise. Les stations de mesure les plus proches du site du projet sont des stations urbaines et industrielles. Le tableau suivant présente les différentes stations.

Tableau 25 : Liste des stations de mesure de la qualité de l'air les plus proche du site

Nom station	Localisation - distance au projet	Typologie	Polluants mesurés
CF	Le havre centre	Urbaine	SO <sub>2</sub> , O <sub>3</sub> , PM10
M	Le Havre Massillon	Urbaine	SO <sub>2</sub> , NO <sub>2</sub>
QN	Le Havre quartier des Neiges	industrielle	SO <sub>2</sub> , NO <sub>2</sub> , PM10
CR	Le Havre - Caucriauville	urbaine	SO <sub>2</sub>
HAROPA PORT   Le Havre	Le Havre - HAROPA PORT   Le Havre	portuaire	SO <sub>2</sub> , NO <sub>2</sub> , PM

Le bilan annuel 2017 des mesures sur ces quatre stations est présenté dans le tableau suivant, en comparant les résultats aux seuils réglementaires.

		Valeurs limite	Sites				HAROPA PORT   Le Havre
			CF	M	CF	QN	
Dioxyde de soufre	Moyenne annuelle	20 µg/m <sup>3</sup>	2	3	6	2	1
	Moyennes journalières maximales	125 µg/m <sup>3</sup> 3jours/an	39	68	65	18	15
	Moyenne horaire maximale	350 µg/m <sup>3</sup> 24/an	121	137	275	94	84
	Nombre de dépassement (jours)		0	0	0	0	
Dioxyde d'azote	Moyenne annuelle	40 µg/m <sup>3</sup>	-	19	-	20	13
	Moyennes journalières maximales	-	-	85	-	72	88
	Moyenne horaire maximale	200 µg/m <sup>3</sup> 18 heures/an	-	163	-	126	
	Nombre de dépassement (jours)		-	0	-	0	
Ozone	Moyenne annuelle	Moyenne sur 3 ans, où la moyenne maximum sur 8h consécutive dépasse 120 µg/m <sup>3</sup>	59	-	-	-	
	Moyennes journalières maximales		132	-	-	-	
	Moyenne horaire maximale		175	-	-	-	
	Nombre de dépassement (jours)		6	-	-	-	
PM10	Moyenne annuelle	40 µg/m <sup>3</sup>	-	-	-	18	34
	Moyennes journalières maximales	50 µg/m <sup>3</sup>	83	-	-	96	
	Moyenne horaire maximale		110	-	-	141	
	Nombre de dépassement (jours)		5	-	-	7	

Tableau 26 : Bilan de la qualité de l'air en 2017 (Source : Air Normand, 2017)

Depuis 2009, les valeurs limites réglementaires sur le dioxyde de soufre dans l'air ambiant sont largement respectées sur toutes les stations.

Pour les particules PM10, les valeurs limites annuelles sont également respectées. Cependant les épisodes de pollution restent marqués par les particules en suspension. En effet le seuil d'information de 50µg/m<sup>3</sup> sur 24 heures voire le seuil d'alerte (80 µg/m<sup>3</sup> sur 24 heures) sont dépassés à plusieurs reprises chaque année. Il s'agit en général d'épisodes généralisés, c'est-à-dire touchant une grande partie de la France. Pour le dioxyde d'azote il n'est pas constaté de dépassements sur la région havraise.

---

### Enjeu - Qualité de l'air : Moyen

Les valeurs limites des polluants réglementés sont respectées sur la région havraise. Des épisodes de pollutions par les particules sont constatés, mais se produisent généralement sur une grande échelle. L'enjeu de la qualité de l'air reste néanmoins qualifié de moyen au regard du contexte industriel de la zone avec des enjeux importants de surveillance des émissions produites par l'ensemble des occupants.

#### 4.2.2.2 Impacts du projet sur la qualité de l'air en phase travaux et mesures envisagées

Les différentes phases du chantier sur la Zone Chatière, telles que décrites dans la partie 1.4.2, seront à l'origine de diverses émissions dans l'atmosphère :

- Émissions liées au fonctionnement des véhicules légers utilisés pour le transport du personnel et des véhicules et engins de chantier (gaz de combustion : CO<sub>2</sub>, CO, NOx et poussières, part d'imbrûlés). L'ensemble des véhicules et engins de chantier amenés à intervenir correspond à du matériel couramment utilisé sur les chantiers de construction (pelle, chargeur, toupies, camions, porteurs, nacelles, compacteurs...). Ce matériel est équipé de moteurs thermiques, généralement diesel, qui produiront des émissions liées à la combustion des carburants.
- Émissions liées au fonctionnement des engins de dragages.
- Émissions de poussières liées aux mouvements des engins et véhicules sur les aires de chantier et les pistes provisoires nécessaires aux travaux. Ces émissions ne seront générées qu'en période sèche.
- Évaporations de certains produits utilisés et/ou stockés sur le chantier (fuel, produits et solvants spécifiques...).
- Polluants caractéristiques de la combustion des carburants par les engins de chantier seront émis de manière diffuse dans l'atmosphère.

Les émissions se produiront pendant toute la durée des travaux. Les étapes de préparation constituent les phases potentiellement les plus émissives, avec la construction des voiries, puis la préparation des plates-formes.

Elle se produiront dans un contexte assurant une dispersion atmosphérique à l'écart des sensibilités environnementales et humaines identifiées aux abords ; les lieux de vie permanents les plus proches sont en effet situés à plus de 2 km du chantier.

---

### Impact brut en phase travaux - Qualité de l'air : Faible

Les incidences des travaux seront existantes mais faibles sur la qualité de l'air.

---

## Mesures envisagées en phase travaux vis-à-vis de la qualité de l'air

Au regard de ces éléments, les impacts potentiels sur la qualité de l'air attendus en phase travaux apparaissent faibles. Ces impacts ne pouvant être évités, une mesure de réduction est envisagée.

La principale mesure de réduction envisagée concerne une coordination environnementale adaptée des travaux (Mesure MR01 décrite dans le détail au chapitre 5 **Erreur ! Source du renvoi introuvable.**).

Il s'agira notamment d'apporter un soin particulier à l'emploi et le contrôle de matériels homologués et autant que se faire se peut un plan d'organisation des travaux « optimisé » en termes de phasage (limitation des mouvements d'engins, limitation de la durée du chantier...).

Le coordonnateur apportera sa compétence pour le suivi et le contrôle de la mise en œuvre des mesures environnementales pendant toute la durée des travaux avec le contrôle de la bonne mise en œuvre du Plan Assurance Environnement des entreprises de travaux. Il sera force de proposition pour adapter les travaux en fonction pour trouver le meilleur compromis sur le plan technique et environnemental pour réduire leurs impacts prévisibles

Le coordinateur veillera notamment à ce qu'un arrosage régulier des pistes de chantier soit effectué, en particulier en période sèche, afin de prévenir l'émission de poussière.

Par ailleurs, un critère de jugement durant l'appel d'offres considèrera les propositions et efforts faits par les entreprises travaux pour diminuer les émissions prévisionnelles de particules fines (motorisation des engins, etc.). La coordination environnementale veillera notamment à ce que les propositions de l'entreprise retenue soient bien mises en œuvre dans son PAE et sur site.

Au total, les impacts résiduels des travaux sur la qualité de l'air sont jugés non significatifs.

---

### 4.2.2.3 Impacts du projet sur la qualité de l'air en phase exploitation et mesures envisagées

Les émissions en phase exploitation seront liées principalement au fonctionnement des engins de dragages et à la circulation des barges et automoteurs. Ces engins sont principalement équipés de moteurs thermiques qui produiront des émissions liées à la combustion des carburants.

Néanmoins, le basculement de parts du trafic routier vers le fluvial conduira globalement à diminuer les émissions de polluants dans l'air, selon une courbe similaire à celle de la Figure 30 concernant les GES. La part du trafic fluvial pour le trafic hinterland du port du Havre atteindra ainsi 13,0 % à 13,4 % grâce à la Chatière seule (c'est-à-dire sans prise en compte des autres améliorations pour le fluvial en cours de déploiement sur l'Axe Seine telles que le déploiement de systèmes connectés, l'aide au verdissement de la flotte, etc. Qui permettent également le gain de parts supplémentaires pour le fluvial).

---

### Impact brut en phase exploitation - Qualité de l'air : **Positif**

La chatière diminuera la part du trafic routier et augmentera celle du trafic fluvial, moins polluant.

---

## 4.2.3 ÉMISSIONS LUMINEUSES

L'éclairage est une source de gêne, aussi bien pour les êtres humains que pour la faune. Il peut occasionner des troubles du sommeil et avoir des répercussions sur la santé des individus.



#### 4.2.3.1.1 Réglementation

Conformément à l'article L583-1 du code de l'environnement, « pour prévenir ou limiter les dangers ou trouble excessif aux personnes et à l'environnement causés par les émissions de lumière artificielle et limiter les consommations d'énergie, des prescriptions peuvent être imposées, pour réduire ces émissions, aux exploitants ou utilisateurs de certaines installations lumineuses, sans compromettre les objectifs de sécurité publique et de défense nationale ainsi que de sûreté des installations et ouvrages sensibles. »

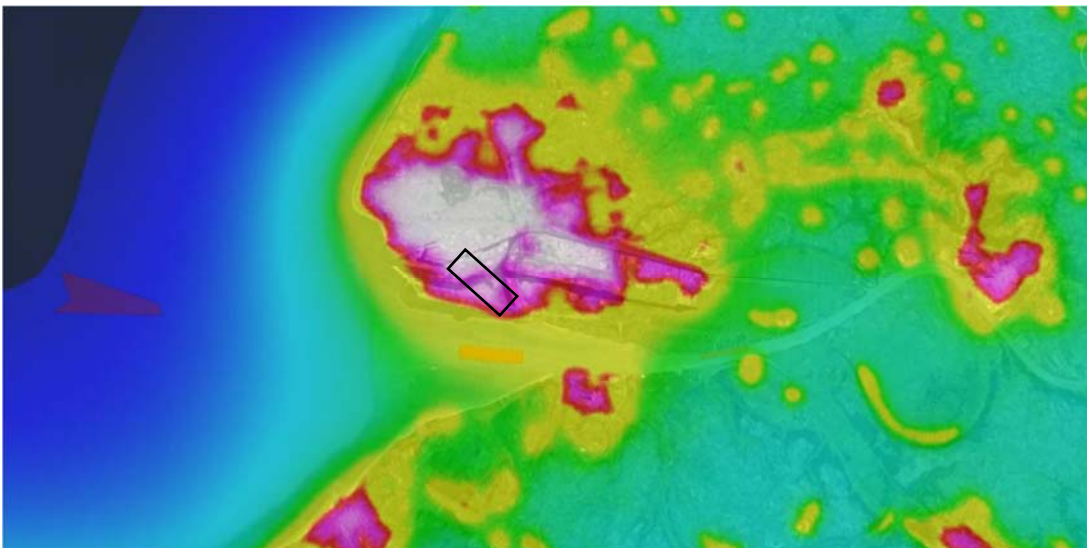
Ces prescriptions s'appliquent aux installations lumineuses destinées notamment aux usages suivants (article R. R583-2 du code de l'environnement) :

- « éclairage extérieur destiné à favoriser la sécurité des déplacements, des personnes et des biens et le confort des usagers sur l'espace public ou privé, en particulier la voirie, à l'exclusion des dispositifs d'éclairage et de signalisation des véhicules ; »
- « éclairage de chantiers en extérieur ».

L'arrêté du 27 décembre 2018 relatif à la prévention, à la réduction et à la limitation des nuisances lumineuses fixe les prescriptions techniques concernant la conception et le fonctionnement des installations lumineuses susvisées.

#### 4.2.3.1.2 État actuel

La zone du projet est soumise à une pollution lumineuse importante liées à l'agglomération Havraise, à la zone portuaire et aux zones industrielles.



Échelle visuelle AVEX :

**Blanc** : 0-50 étoiles visibles (hors planètes) selon les conditions. Pollution lumineuse très puissante et omniprésente. Typique des très grands centres urbains et grande métropole régionale et nationale

**Magenta** : 50-100 étoiles visibles, les principales constellations commencent à être reconnaissables.

**Rouge** : 100 -200 étoiles : les constellations et quelques étoiles supplémentaires apparaissent. Au télescope, certains Messiers se laissent apercevoir

**Orange** : 200-250 étoiles visibles, dans de bonnes conditions, la pollution est omniprésente, mais quelques coins de ciel plus noir apparaissent ; typiquement moyenne banlieue.

**Jaune** : 250-500 étoiles : Pollution lumineuse encore forte. Voie Lactée peut apparaître dans de très bonnes conditions. Certains Messiers parmi les plus brillants peuvent être perçus à l'œil nu

**Vert** : 500-1000 étoiles : grande banlieue tranquille, faubourg des métropoles, Voie Lactée souvent perceptible, mais très sensible encore aux conditions atmosphériques ;

typiquement les halos de pollution lumineuse n'occupent qu'une partie du Ciel et montent à 40 -50° de hauteur

**Cyan** : 1000-1800 étoiles : La Voie Lactée est visible la plupart du temps (en fonction des conditions climatiques) mais sans éclat, elle se distingue sans plus

**Bleu** : 1800-3000 : Bon ciel, la Voie Lactée se détache assez nettement, on commence à avoir la sensations d'un bon ciel, néanmoins, des sources éparses de pollution lumineuse

sabotent encore le ciel ici et là en seconde réflexion, le ciel à la verticale de l'observateur est généralement bon à très bon

**Bleu nuit** : 3000-5000 : Bon ciel : Voie Lactée présente et assez puissante, les halos lumineux sont très lointains et dispersés, ils n'affectent pas notablement la qualité du ciel

**Noir** : + 5000 étoiles visibles, plus de problème de pollution lumineuse décelable à la verticale sur la qualité du ciel. La pollution lumineuse ne se propage pas au-dessus de 8° sur l'horizon

*Figure 87 : Cartographie de la pollution lumineuse et situation du projet : rectangle noir (F. Tapissier, 2011)*

---

## Enjeu - Émissions lumineuses : **Moyen**

La zone du projet et la zone de clapage à Octeville, sont situées dans l'estuaire aval de la Seine et à son embouchure. Ces zones sont soumises à des niveaux élevés de luminosité du fait du contexte urbain et de la zone industrialo-portuaire. Cela est un enjeu qualifié de moyen pour le site, notamment au regard de la biodiversité remarquable de l'Estuaire de Seine, sensible à ces émissions lumineuses.

### 4.2.3.2 Impacts du projet sur les émissions lumineuses en phase travaux et exploitation et mesures envisagées

Le projet s'insère dans un environnement déjà marqué par de nombreuses sources lumineuses en raison de la présence de multiples activités, du trafic maritime existant et d'infrastructures routières d'importance. L'effet des aménagements sur la pollution lumineuse sera donc faible à la fois en phase travaux et en phase exploitation :

- En phase travaux, des engins de dragage (1 à 3 environ) pourront être présents sur site 24h/24, 7j/7 à la fois sur la zone d'étude Digue, à la fois sur la zone d'étude Immersion, et voyager entre les deux. Ces engins produiront le même type d'émissions lumineuses que les porte-conteneurs transitant à proximité immédiate du site dans les chenaux de Port 2000 ou du port historique ou que les engins de dragage opérant déjà dans la zone portuaire et les chenaux pour les dragages d'entretien. Il s'agit donc d'une augmentation très mineure des émissions lumineuses relativement au trafic maritime déjà existant ;
- En phase exploitation, des unités fluviales emprunteront la nouvelle voie fluviale entre les bassins de Port 2000 et du port historique. Là encore, il s'agira d'une augmentation très légère par rapport au trafic maritime déjà existant de nuit dans ces zones. La signalisation lumineuse du nouvel aménagement devra également être défini avec les Phares & Balises.

À noter toutefois que les travaux respecteront les prescriptions de l'arrêté du 27 décembre 2018 relatif à la prévention, à la réduction et à la limitation des nuisances lumineuses. Ainsi, « les éclairages des chantiers extérieurs [...] sont allumés au plus tôt au coucher du soleil et sont éteints au plus tard 1 heure après la cessation de l'activité ». Par ailleurs, « les émissions de lumière artificielle des installations d'éclairage extérieur sont conçues de manière à prévenir, limiter et réduire les nuisances lumineuses, notamment les

troubles excessifs aux personnes, à la faune, à la flore ou aux écosystèmes, entraînant un gaspillage énergétique ou empêchant l'observation du ciel nocturne ».

Les opérations d'immersion ne nécessitent quant à elles, pas de mise en place d'éclairage complémentaire.

---

### Impact brut en phase travaux & en phase exploitation - Émissions lumineuses : **Faible**

Le projet s'insère dans un environnement déjà marqué par de nombreuses sources lumineuses en raison de la présence de multiples activités, du trafic maritime existant et d'infrastructures routières ou industrielles d'importance.

Il n'est pas prévu d'éclairage sur le chantier en dehors des périodes d'activités. Le site ne sera pas éclairé en phase d'exploitation, à part les balises lumineuses pour identifier les digues. L'effet sur les émissions lumineuses est donc causé en phase travaux comme en phase exploitation par la légère augmentation du trafic nautique (dragues et bateaux fluviaux) dans la zone, déjà fréquentée par les porte-conteneurs et dragues transitant dans le chenal adjacent.

---

### Mesures envisagées en phase travaux et d'exploitation vis-à-vis des émissions lumineuses

Au regard de ces éléments, les potentiels attendus sur les émissions lumineuses apparaissent faibles et il n'apparaît pas opportun de prévoir de mesures d'évitement ou de réduction, de dispositions particulières de ce point de vue.

On peut préciser que l'organisation du chantier tiendra compte autant que se faire se peut la réduction des opérations de travaux en période nocturne (Mesure MR01 décrite dans le détail au chapitre 5).

## 4.2.4 FONCTIONNEMENT HYDRO-MORPHO-SÉDIMENTAIRE

### 4.2.4.1 Le fonctionnement hydrodynamique de l'estuaire de la Seine

#### 4.2.4.1.1 Les apports liquides

Les apports liquides à l'estuaire sont de trois ordres :

- les apports de la Seine (au droit de Poses) avec un débit moyen annuel d'environ 410 m<sup>3</sup>/s (avec des pics de crues à 1400 m<sup>3</sup>/s et un étiage à 140 m<sup>3</sup>/s en moyenne). Le régime hydrologique est du type pluvial océanique avec un débit maximal en hiver quand l'évapotranspiration est faible et les pluies élevées, et inversement en été (Ducharne et al., 2010) ;
- les apports des affluents à l'estuaire, comme l'Eure, la Risle ou le Commerce, qui peuvent représenter près de 18 % des apports hydriques totaux, ce qui n'est pas négligeable ;
- les apports de la nappe. Les échanges entre la nappe et la Seine sont à l'origine d'un flux résiduel annuel positif vers l'estuaire (apport de la nappe) relativement stable et de l'ordre de 100 m<sup>3</sup>/s pour l'ensemble du secteur de Poses à la mer.

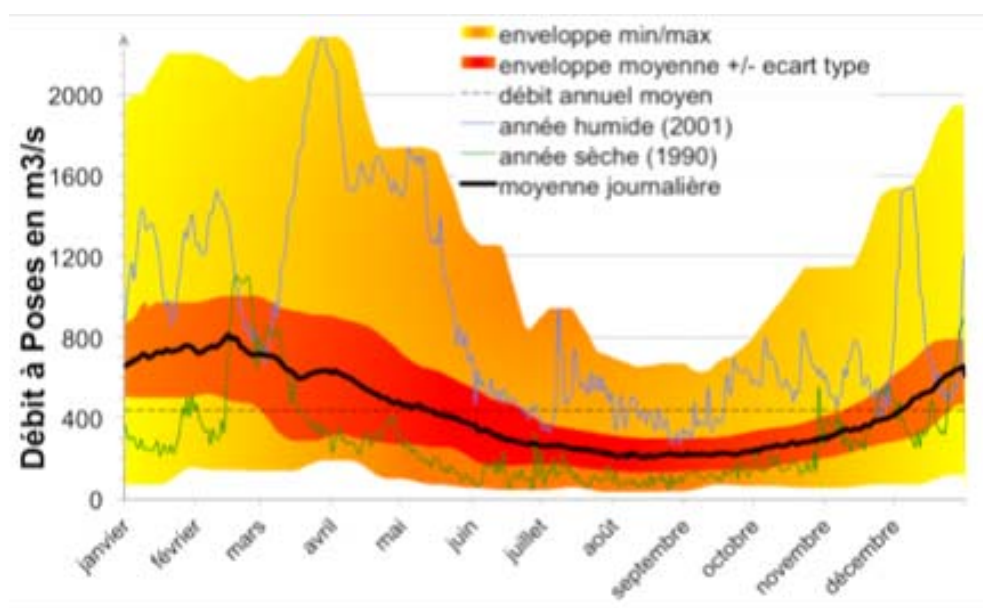


Figure 88 : Statistiques journalières sur les débits de la Seine à Poses entre 1941 et 2013 avec superposition des hydrogrammes de l'année humide 2001 et de l'année sèche 1990 (Lemoine, 2021).

#### 4.2.4.1.2 La marée dans l'estuaire de la Seine

À son arrivée à l'embouchure de l'estuaire de la Seine, l'onde de marée est caractérisée par une tenue du plein de presque deux heures et un flot rapide. L'amplitude de la marée est d'environ 7 à 8 m à l'embouchure.

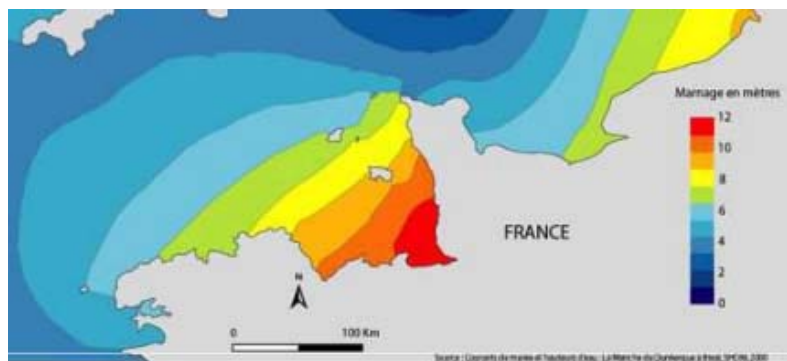


Figure 89. Marnage en Manche en vive-eau moyenne (Shom, 2000)

Il est observé une forte déformation de la courbe de marée de l'aval vers l'amont. Par exemple, l'onde de marée met environ 5 heures pour parcourir les 150 km séparant Honfleur du barrage de Poses. Cette différence de vitesse de propagation selon la phase de la marée, liée à une variation de la hauteur d'eau moyenne, engendre un certain rattrapage de la pleine mer sur la basse mer qui précède et donc un raidissement de l'onde de marée en flot. Il en résulte une réduction progressive de la durée du flot au profit de celle du jusant, accompagnée d'une prééminence de l'intensité du flot sur celle du jusant. Ce phénomène est caractéristique de l'asymétrie de l'onde de marée en estuaire. La double pleine mer de l'embouchure disparaît ainsi au fur et à mesure que l'onde se propage vers l'amont (Le Hir et Jacinto, 2001).

Le tableau ci-dessous reprend les hauteurs d'eau caractéristique au Havre, à pleine mer (PM) et à basse mer (BM) en fonction du coefficient de marée (sans surcotes), ainsi que les niveaux extrêmes.

		Le Havre
Vive Eau (coef.95)	PM	7,8
	BM	1,3
Marée moyenne (coef.70)	PM	7,2
	BM	2,1
Morte Eau (coef.45)	PM	6,5
	BM	2,9

Tableau 27. Niveaux caractéristiques au Havre (m CMH)

#### 4.2.4.1.3 Le vent et les vagues à l'embouchure

À l'embouchure le vent et les vagues sont également des contraintes régissant l'hydrodynamisme. Le vent à la surface de l'eau génère une contrainte de cisaillement qui pousse les masses d'eau dans sa direction lorsque la hauteur d'eau est faible. Ainsi, si le vent souffle vers les terres, le déplacement des masses d'eau génère une surcote de marée à l'embouchure de l'estuaire, et inversement si le vent souffle vers la mer (Lemoine, 2021).

Il est observé une prédominance des vents de secteur sud-ouest. Les vents sont le plus souvent d'intensité modérée avec des vitesses généralement inférieures à  $10 \text{ m.s}^{-1}$ .

Les vagues à l'embouchure sont majoritairement générées dans la baie de Seine par les vents locaux. Lors de sa propagation vers l'estuaire, la houle perd progressivement son énergie, qui est dissipée par frottement sur les faibles profondeurs de l'embouchure (Lemoine, 2021).

En baie de Seine, la grande amplitude des marées crée d'importantes variations de la hauteur d'eau et des courants dont les impacts sur les vagues ne sont pas négligeables. Ainsi les courants de jusant amplifient la houle par réfraction alors que la propagation des vagues vers les faibles profondeurs entraîne une dissipation de leur énergie et donc une diminution de leur hauteur. D'un point de vue hydro-sédimentaire, ces interactions vagues/marées ont d'importantes répercussions. En effet, plus les vagues sont hautes et plus la hauteur d'eau est faible, plus la contrainte exercée par les vagues sur le fond est importante et est susceptible de remobiliser les sédiments (Jacinto, 2005).

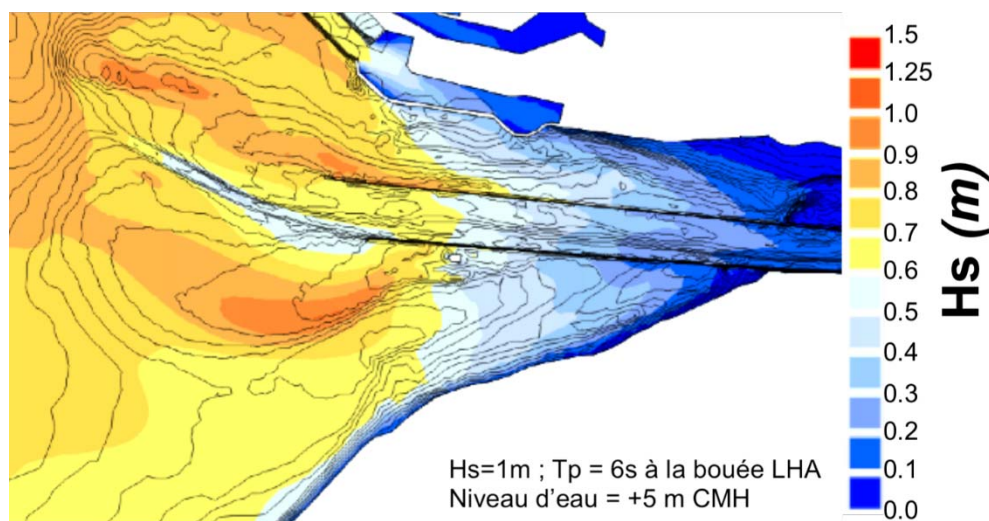


Figure 90 : Illustration de la propagation d'une houle d'ouest à l'embouchure, Représentation de la hauteur significative des vagues le 1er mars 2008 (simulation WaveWatch3, projet Seine-Aval MODEL) (Lemoine, 2021).



#### 4.2.4.1.4 Courants

Le volume oscillant, qui se caractérise par le déplacement important de masse d'eau (entre 100 et 150 millions de m<sup>3</sup> d'eau salée rentrent et sortent de l'estuaire sous l'action des marées (Le Hir, 2001), génère des courants importants dirigés vers l'amont pendant le flot et vers l'aval en jusant. L'intensité de ces courants est en lien direct avec la forme de l'onde de marée, en particulier son asymétrie :

- Durant les 3 heures de flot, les courants sont très intenses et peuvent atteindre 2 m.s<sup>-1</sup> au niveau de l'embouchure.
- En jusant, les vitesses maximales sont de l'ordre de 1,2 m.s<sup>-1</sup>, mais ceci pendant quasiment 5 heures.
- En fin de marée basse, à l'arrivée du flot, l'opposition des courants de flot et de jusant entre les digues submersibles nord et sud a pour conséquence de favoriser la propagation de l'onde de marée dans les fosses nord et sud également appelées fosses de flot.

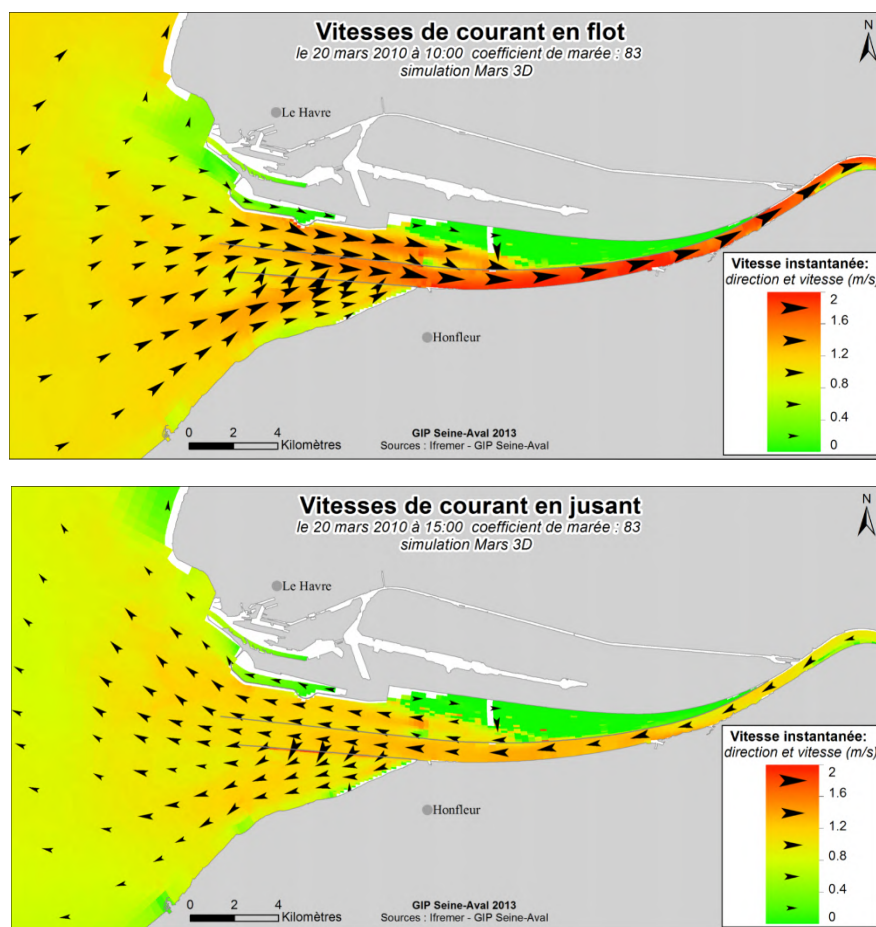


Figure 91 : Répartition des vitesses de courants au niveau de l'embouchure pour différents moments de la marée en conditions moyennes (débit : 397m<sup>3</sup> .s<sup>-1</sup>, coeff. de marée 83) vitesses moyennées sur la hauteur d'eau – Modélisation MARS 3D (Lemoine et al., 2015)

#### 4.2.4.1.5 Salinité

À l'embouchure de l'estuaire, les eaux douces drainées par la Seine se mélangent aux eaux salées marines, générant une zone de gradient de salinité. Lors du flot et jusqu'à l'étale de pleine mer, les eaux marines remontent dans l'estuaire et induisent une montée progressive de la salinité. Après la renverse, les courants s'inversent et le niveau d'eau s'abaisse (jusant) ; la salinité diminue alors jusqu'à la fin de l'étale de basse mer (Lemoine, 2021).



Le mélange des eaux douces et salées de densités différentes implique également un gradient vertical de salinité : l'eau salée, plus dense, s'écoulant sous l'eau douce. Ce phénomène contribue également à la formation du bouchon vaseux.

#### 4.2.4.2 Dynamique sédimentaire de l'estuaire de la Seine

##### 4.2.4.2.1 Dynamique des matières en suspension

La dynamique sédimentaire peut se décliner à travers les mouvements de sédiments dans la colonne d'eau et leur évolution au sein du fond sédimentaire.

La dynamique sédimentaire en estuaire est régie par un cycle de processus hydro-sédimentaires, principalement forcé par la marée sur l'ensemble du continuum estuarien, couplée aux vagues à l'embouchure. Cette cyclicité est modulée saisonnièrement par le régime hydrologique de la Seine (crue/étiage) et les cycles biogéochimiques annuels (production primaire). La dynamique des matières en suspension (MES) dans l'eau est contrôlée par trois processus majeurs :

- La floculation (les matières en suspension s'agglomèrent pour former des particules plus grosses),
- La sédimentation (le dépôt des particules au fond),
- L'advection (dispersion, remise en suspension des particules).

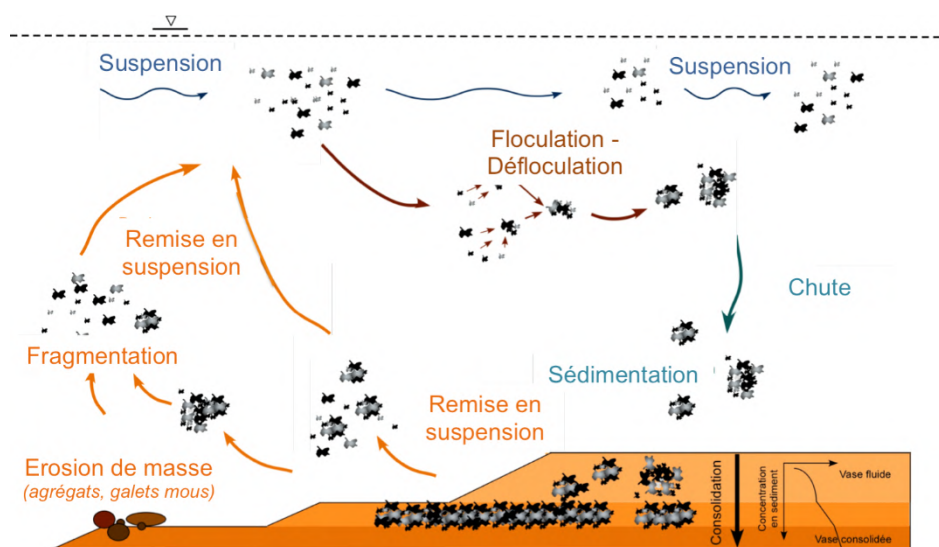


Figure 92 : Cycle des matières en suspension en estuaire (d'après Maggi 2005 in Verney, 2006)

##### 4.2.4.2.2 Concentrations en matières en suspension

À l'échelle annuelle, les concentrations en MES dans l'estuaire amont sont principalement régulées par les apports amont liquides et solides. En période hivernale (entre décembre et janvier), les débits de Seine sont soutenus (supérieurs à 1000 m<sup>3</sup>/s), associés à des fortes concentrations en MES à Poses (>100 mg/l) et la concentration moyenne journalière dépasse 250 mg/l. À contrario en période d'étiage (août/septembre), les concentrations moyennes mesurées sont comprises entre 50 et 100 mg/l.

Une zone de turbidité maximale, générée par l'asymétrie de l'onde de marée et sa propagation dans l'estuaire et par la circulation résiduelle induite par la différence de densité existant entre les eaux douces et salées (Brenon, 1997), est présente dans l'estuaire aval et est appelé bouchon vaseux. Les concentrations maximales varient en surface entre 2 g/l en vive eau et 0,05 g/l en morte eau et à 1 m au-dessus du fond entre 4 g/l en vive eau et 0,1 g/l en morte eau (Lemoine, 2021).

#### 4.2.4.2.3 Dynamique du fond sédimentaire

Les sédiments superficiels de l'estuaire de la Seine sont caractérisés par une alternance de faciès sableux, vaso-sableux et vaseux, avec la présence de quelques zones non érodables (Lesourd In Dauvin, 2012). La dynamique des sédiments sur le fond est contrôlée par trois processus majeurs :

- le dépôt des matériaux, le tassement et la consolidation,
- l'érosion sous l'effet des forçages hydrodynamiques ;
- la nature des matériaux remaniés.

D'une manière générale, étant données les contraintes hydrodynamiques dues à la marée et aux vagues (houles, mer de vent ou batillage), les dépôts sédimentaires ne sont possibles qu'en présence d'une forte charge particulaire (Lemoine, 2021).

À l'amont, les dépôts sur les vasières se font exclusivement durant la période hivernale, lorsque les forts débits de la Seine transportent une importante quantité de MES et que les vasières sont quasiment continuellement submergées. Dans le reste de l'estuaire, la sédimentation sur les zones intertidales va principalement dépendre de la quantité de matière en suspension disponible. À l'aval, la sédimentation ne sera possible que dans des conditions de fortes turbidités : présence du bouchon vaseux, ou de resuspensions induites par des tempêtes. Plus en amont, les vasières dites intermédiaires, ne seront en sédimentation que durant l'étiage quand le bouchon vaseux remonte en amont du pont de Tancarville. Il est important de noter qu'à l'échelle annuelle, l'amplitude des variations topographiques des zones intertidales est au maximum de 15 cm (Deloffre, 2005).

Les faciès sédimentaires de la zone Estuaire et du projet sont rappelés sur la Figure ci-dessous :

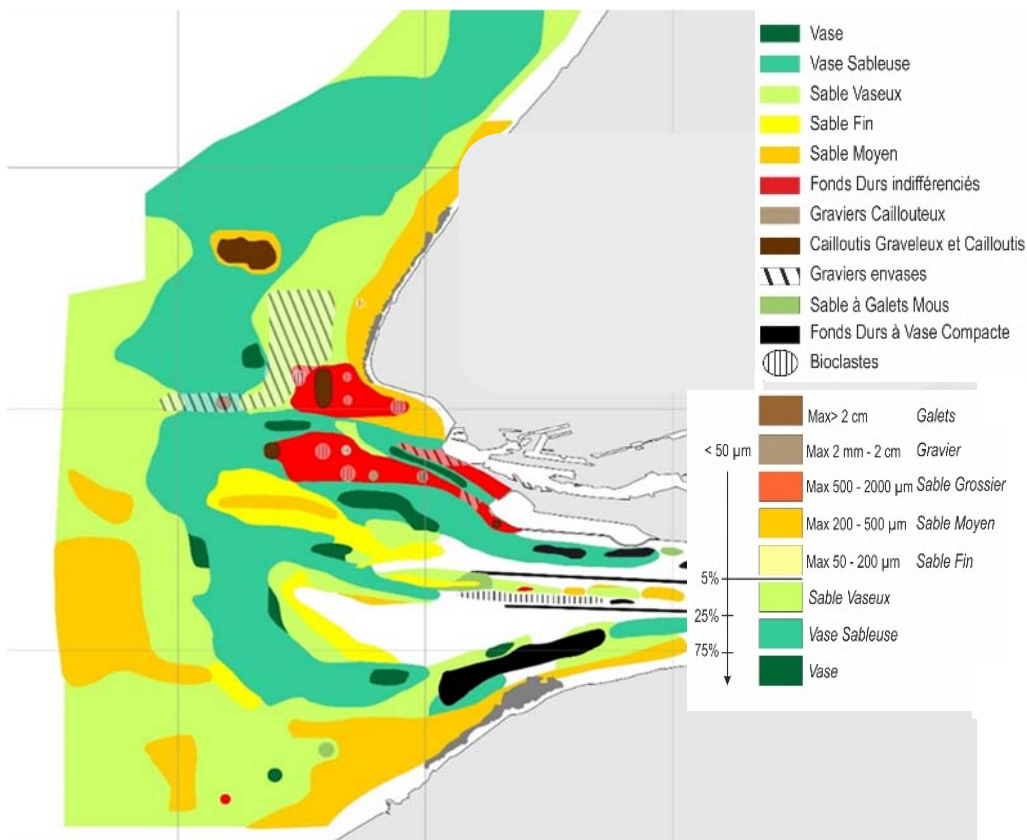


Figure 93. Mise à jour des faciès sédimentaires à l'embouchure de la Seine (Source : Lesourd 2009)

#### 4.2.4.3 Les apports sédimentaires à l'estuaire

L'ensemble des forçages (marée, débit, vent, vagues) génère des flux sédimentaires à destination ou en provenance de l'estuaire. La mise en regard de l'ensemble de ces apports/exports sédimentaires à l'estuaire permet de dresser le bilan sédimentaire de l'estuaire de la Seine.

Les principales sources de sédiments sont :

- les apports continentaux : ils sont constitués majoritairement par les flux issus de l'érosion du bassin versant de la Seine (entre 500 000 et 700 000 t par an), et de façon marginale par les affluents intra-estuariens de Seine (environ 55 500 t par an).
- les apports marins : par des apports de vases marines (pour environ 1.5 million de m<sup>3</sup> (Avoine, 1995) ou des apports de sables fins (2,5 millions de m<sup>3</sup>/an sur le secteur allant du Havre à Ouistreham (Avoine, 1995)). Des études plus récentes ont estimé 9 Mt/an, dont 3Mt/an de vases, les flux sédimentaires dirigés vers l'estuaire au niveau d'une limite reliant le cap de la Hève à Deauville (Schultz et al., 2018).

Dans l'estuaire aval, les zones qui participent au stockage et aux apports de sédiments fins sont :

1. le bouchon vaseux où la masse de sédiments fins stockée varie entre 20 000 à 300 000 t (Avoine et al., 1981; Avoine, 1994),
2. la crème de vase dans le chenal de navigation, qui résulte de la décantation d'une partie du bouchon vaseux, généralement en période de mortes-eaux par débit fluvial faible à moyen et de l'action des vagues lors des tempêtes,
3. la vasière nord qui joue également un rôle important dans le cycle des sédiments fins à l'embouchure. Lors des périodes d'érosion de cette vasière intertidale, la remobilisation des dépôts apporte au système estuarien de l'ordre de 200 000 à 400 000 t de sédiments fins pendant une tempête de plusieurs jours (Lesueur & Lesourd, 1999 ; Lesourd et al., 2003). Toutefois, ces résultats sont difficiles à intégrer dans des bilans de flux annuels car ces mouvements de stocks sédimentaires évoluent lors de processus paroxysmaux (crues et tempêtes).

#### 4.2.4.4 Les dragages/clapages en estuaire de Seine

La morphologie actuelle de l'estuaire de la Seine reflète les dynamiques hydro-morpho-sédimentaires précédemment décrites. Au regard des travaux d'aménagements entrepris depuis le milieu du XIX<sup>e</sup> siècle (endiguements et dragages) dans l'estuaire de la Seine, cette morphologie est artificielle.

Particulièrement, les dragages d'entretien, réalisés en aval, sont en moyenne de 7 Mt/an par les deux ports.

À l'échelle journalière, les masses draguées (environ 20 000 t) sont comparables à la masse du bouchon vaseux.

Les volumes dragués sont principalement immergés sur le site d'Octeville et le site de Machu, tous deux localisés en Baie de Seine.

Lemoine (2021) a montré que globalement les impacts des immersions sur le fonctionnement hydro-morpho-sédimentaire sont limités et affectent principalement la proximité immédiate des sites d'immersion. Plus localement sur le site d'immersion d'Octeville, réputé très dispersif, les sédiments sont transportés vers le Nord indiquant un retour très faible (mais non nul) des sédiments vers l'estuaire.

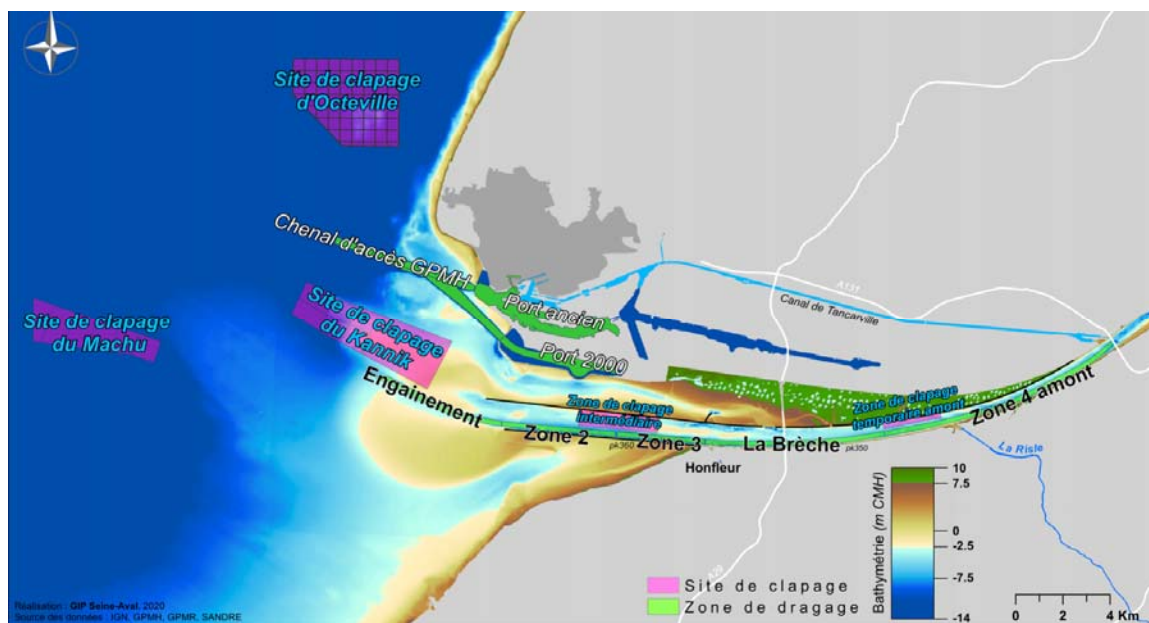


Figure 94 : Localisation des sites de dragages et clapages de l'estuaire de la Seine (GIPSA, 2020).

#### 4.2.4.5 La bathymétrie dans l'estuaire

À l'échelle plus large de l'Estuaire, le profil morphosédimentaire de l'Estuaire et ses fonds ont largement évolué au cours des dernières décennies et des divers aménagements réalisés sur l'Estuaire dont on peut citer en particulier les aménagements liés au chenal du Port de Rouen, le pont de Normandie mis en service en 1995, les infrastructures du port du Havre et en particulier Port 2000 construit dans les années 2000 et les aménagements environnementaux réalisés dans la zone dite "Fosse Nord" de l'Estuaire qui étaient des mesures d'accompagnement de Port 2000 ;

Ces aménagements ont conduit à des modifications des courants, des modifications des dynamiques d'érosion ou d'engraissement de l'Estuaire et ainsi de la bathymétrie de l'Estuaire.

Les aménagements ne sont néanmoins pas la seule source d'évolution de la dynamique sédimentaire estuarienne. Celle-ci est également largement influencée par la dynamique hydrologique et sédimentaire de la Seine décrite précédemment. La figure page suivante montre l'évolution de la bathymétrie entre 2005 - 2020 :

Les évolutions les plus intenses dans la période 2005 - 2020 sont les suivantes :

Dans la moitié Sud :

- Progression du banc du Ratelet du flanc Sud-Ouest vers le large ;
- La fosse Sud tend à se chenaliser : approfondissement de la fosse et sédimentation des flancs des bancs de part et d'autre ;

À l'embouchure :

- Réajustements des fonds (alternances de dépôts / érosions plus ou moins marquées) dans la zone de l'engainement
- Derniers dépôts sur le site du Kannik et érosion des casiers historiques (partie Est du site)

Dans la fosse Nord Aval :

- Réajustements des fonds sur la fosse Nord aval qui pousse le banc aval vers l'Est (approfondissement contre la digue basse Nord (DBN), et engraissements localisés du banc aval) ;
- Érosion de la vasière Nord aval (de la limite Est de la digue de Port 2000 jusqu'à l'épi de la Passe) ;

- Réajustement des fonds suite à l'ouverture de la brèche dans la DBN juste en aval de l'épi de la Passe.

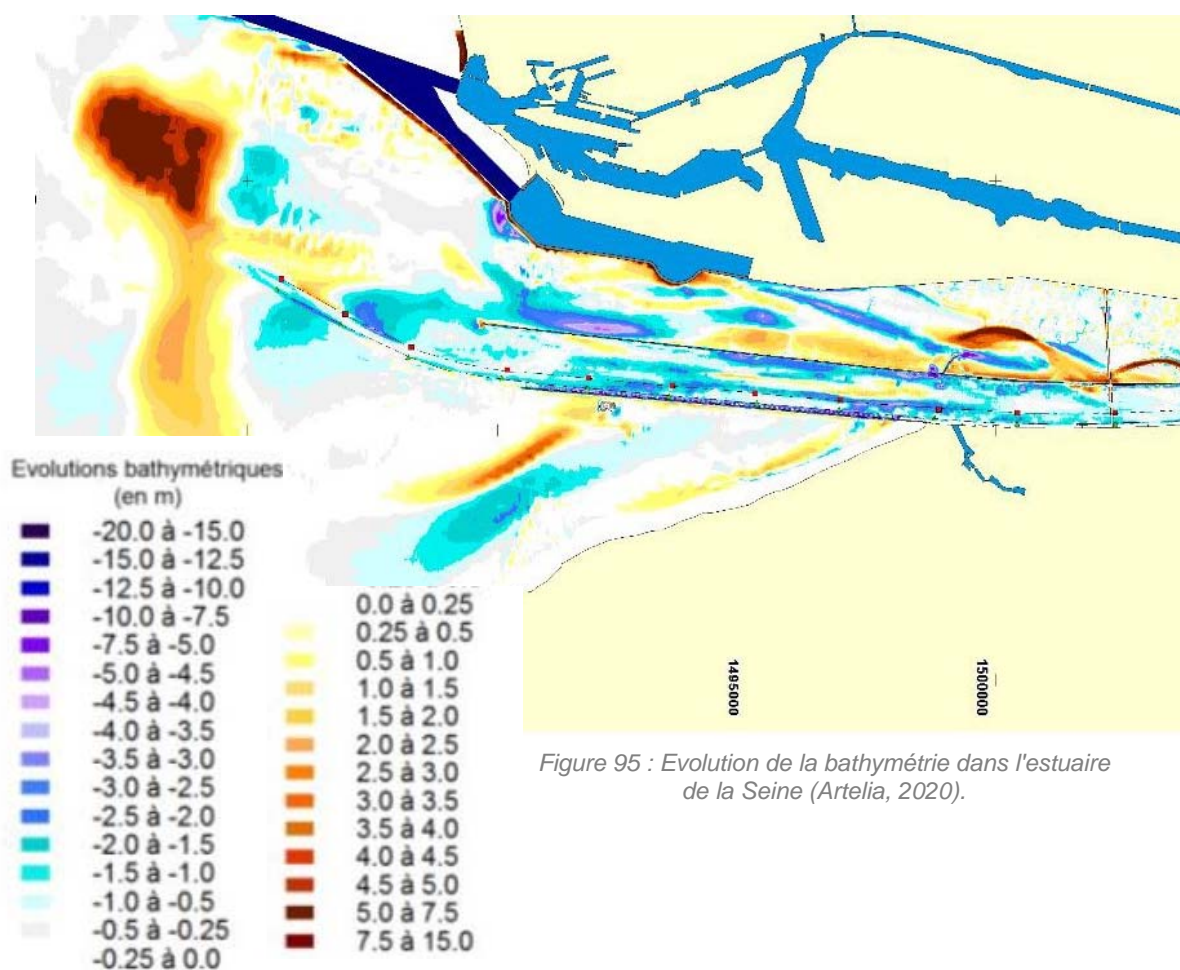


Figure 95 : Evolution de la bathymétrie dans l'estuaire de la Seine (Artelia, 2020).

Dans la fosse Nord amont :

- Réajustements des fonds sur le banc de la Passe (création et déplacements de chenaux) ;

On notera peu de mouvements sur la période récente au niveau du méandre amont car celui-ci est déjà quasiment comblé.

#### 4.2.4.6 Le site de la chatière

Le site de la chatière est enclavé entre le chenal de Port 2000, régulièrement dragué de sorte à garantir l'accès en eau profonde du port aux navires, et la digue Sud, faite d'enrochements. Le fonctionnement hydro-morpho-sédimentaire de la zone est directement dicté par les aménagements portuaires et les niveaux de dragages réalisés.

En termes de bathymétrie (cf. ANNEXE J), le site de la chatière comprend :

- Une partie terrestre, dont les terrains sont compris entre (+7) et (+11) CMH (Cote Marine du Havre = cote NGF + 4,378 m) ;
- Une partie marine, intégrant des éléments de l'étage supralittoral (haut de digue), médiolittoral (plage hydraulique) et infralittoral (zone marine). Les niveaux sont compris entre (+7) et (-4) m CMH. La figure suivante présente les hauteurs en m CMH sur la zone d'étude Digue.



NB : Au pied de la digue nord de Port 2000, les couleurs vertes indiquent des niveaux bathymétriques plus élevée relatifs à la présence de la plage hydraulique. Les niveaux plus précis de la topographie du site de la plage hydraulique sont présentés à l'ANNEXE AD.

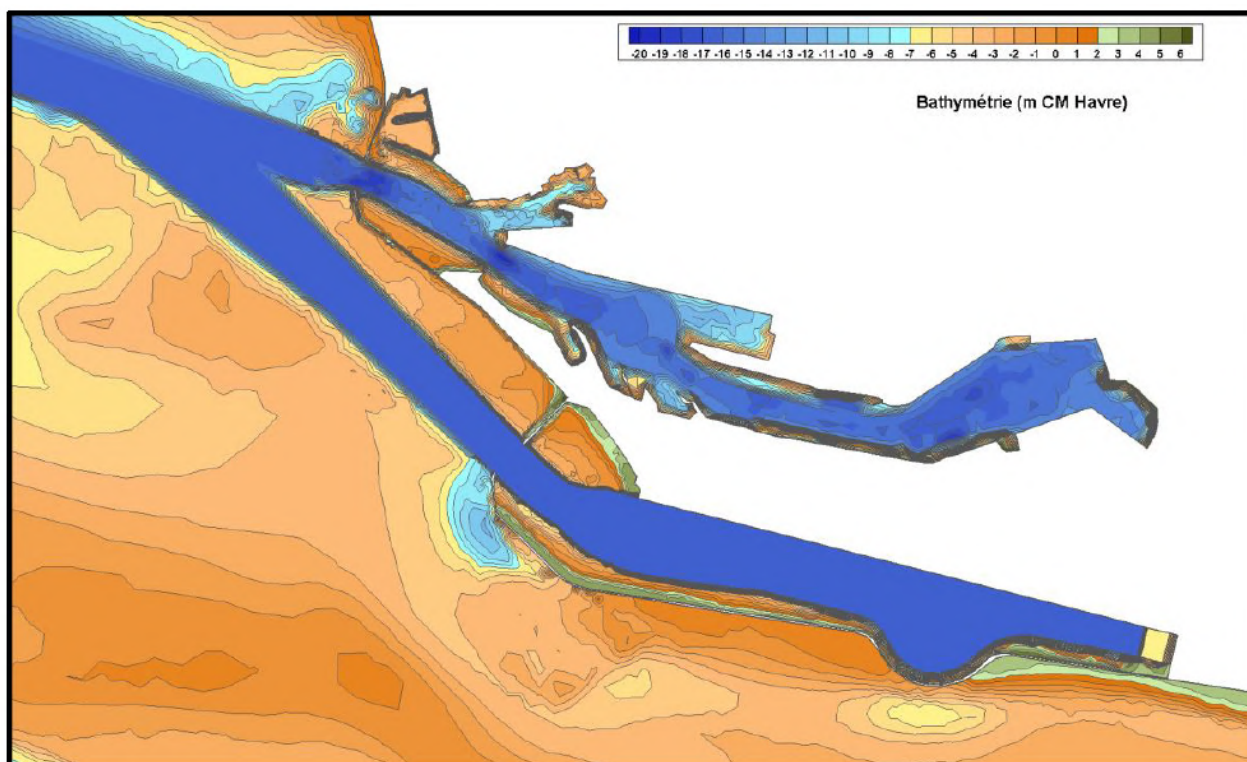


Figure 96 : Carte bathymétrique en m CMH de la zone d'étude travaux (ARTELIA, 2020)

Les niveaux de fond de la zone portuaire (bassins et chenaux en sortie) sont ainsi très liés aux aménagements et infrastructures portuaires (digues, quais...) et aux niveaux à garantir dans les bassins pour les navires. Ces niveaux sont garantis par le biais de dragages réguliers. En dehors des zones strictement nécessaires à la navigation qui sont draguées, les abords des bassins et chenaux s'engraissent régulièrement de vase par le biais de la dynamique sédimentaire de l'Estuaire. C'est typiquement le cas de la zone où se situera la future Chatière.

Concernant la courantologie actuelle, la figure suivante présente à titre illustratif la courantologie actuelle au droit du site du projet pour la un scénario moyen (coefficient de marée de 86) et à basse mer + 2 heures, moment de la marée où les courants sont les plus violents (voir annexe 1 de l'ANNEXE J traitant de l'impact hydro-sédimentaire du projet pour une vision plus complète).



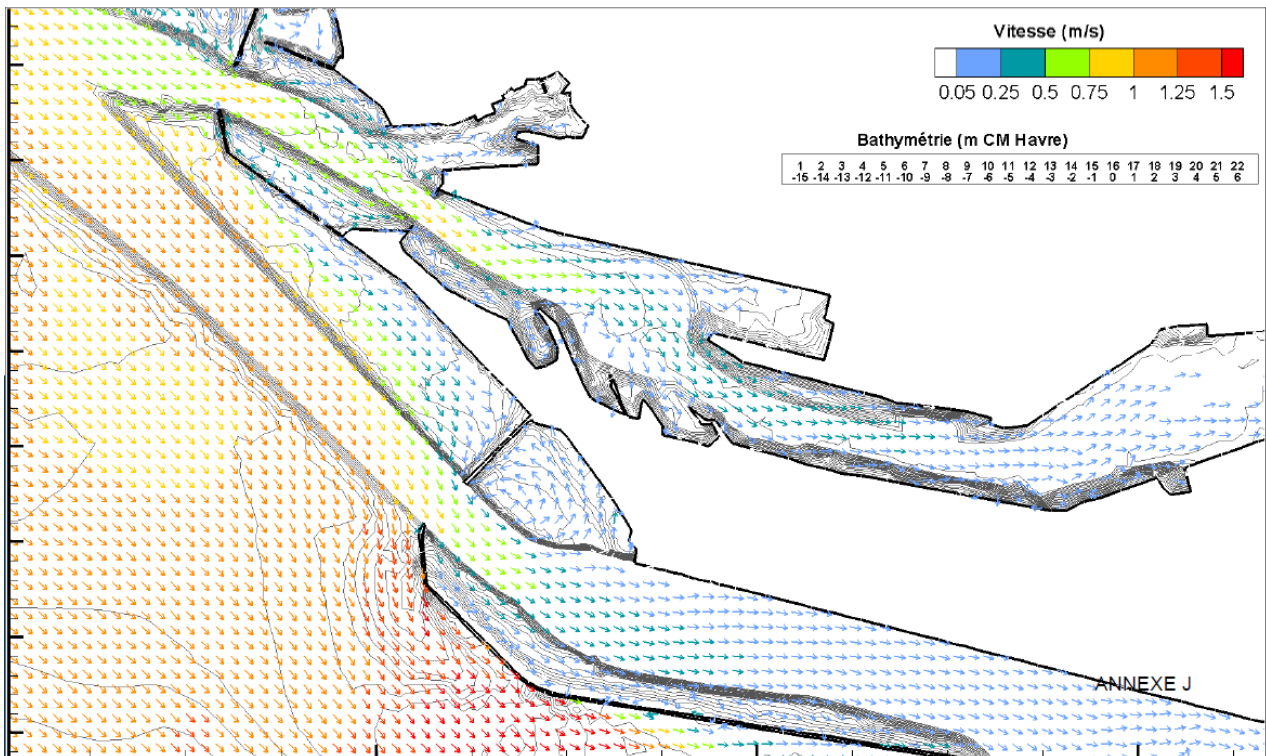


Figure 97 : Courantologie actuelle de la zone du projet (basse mer + 2 heures – coefficient de 86)

#### 4.2.4.7 Le site d'immersion d'Octeville

Le site d'immersion des matériaux de dragage d'entretien d'HAROPA PORT | Le Havre est le site de clapage d'Octeville, utilisé par le port depuis 1947. Ce site est également le site de dépôt des produits de dragage qui a été utilisé pour les travaux neufs de la création de Port 2000.

Le site d'Octeville, situé entre le cap de la Hève et le cap d'Antifer, se trouve à l'intérieur des limites de circonscription du port du Havre et du Domaine Public Maritime géré par celui-ci. Il constitue un site dispersif soumis à l'action des courants de marée et de la houle avec une composante prédominante vers le nord.

Il est situé à 12 km de l'entrée du port, à 5 km au nord-ouest du cap de la Hève et à 2,5 km de la côte. Le site de clapage d'Octeville est éloigné des activités de loisirs (nautisme, baignade, tourisme). Seuls quelques navires de plaisance en transit sont observés sur le secteur.

Afin de vérifier les influences des immersions des matériaux de dragages, un contrôle des zones proches du dépôt a été institué. Ces zones, ont été définies au Sud et au Nord de la zone de dépôt, compte tenu des courants présents en Baie de Seine, et sont communément appelées zones d'influences (« Zone d'Influence Nord (ZIN) » et « Zone d'Influence Sud (ZIS) »). Les caractéristiques des zones sont présentées en figure ci-après. La surface de la zone d'immersion et de la zone d'influence sud sont approximativement du même ordre de grandeur (1400 ha) tandis que la zone d'influence nord est trois fois et demi plus grande (4800 ha) puisqu'elle s'étend jusqu'au port d'Antifer.

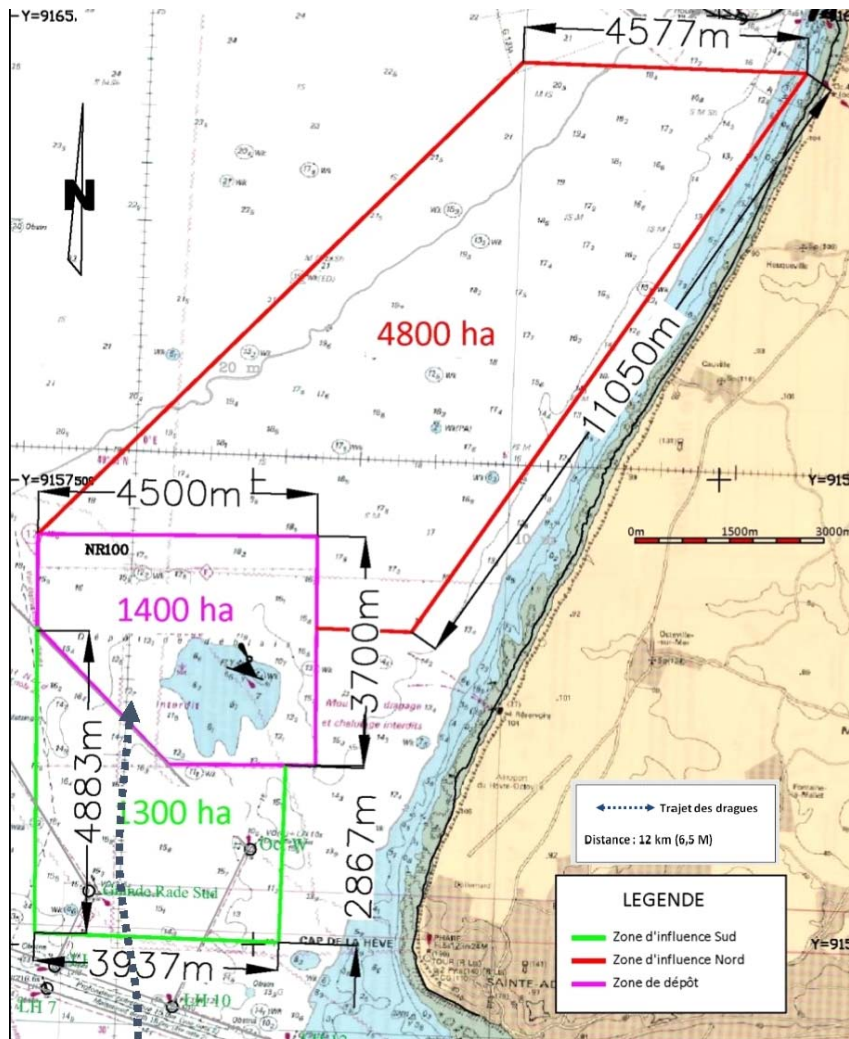


Figure 98 : Localisation du site d'immersion d'Octeville (HAROPA PORT | Le Havre, 2020)

La morphologie actuelle du dépôt « historique » n'a pas évolué et présente toujours un dôme en partie sud-est culminant à - 4 CMH. Autour de ce dôme subsiste un platier avec des profondeurs entre - 8 et - 7 CMH. La partie nord-est du dépôt atteint les plus grandes profondeurs, allant jusqu'à la cote - 18 CMH. Sur la partie nord et ouest du dépôt qui a la plus évolué, la majorité des fonds s'étend de - 15 CMH à - 13 CMH.

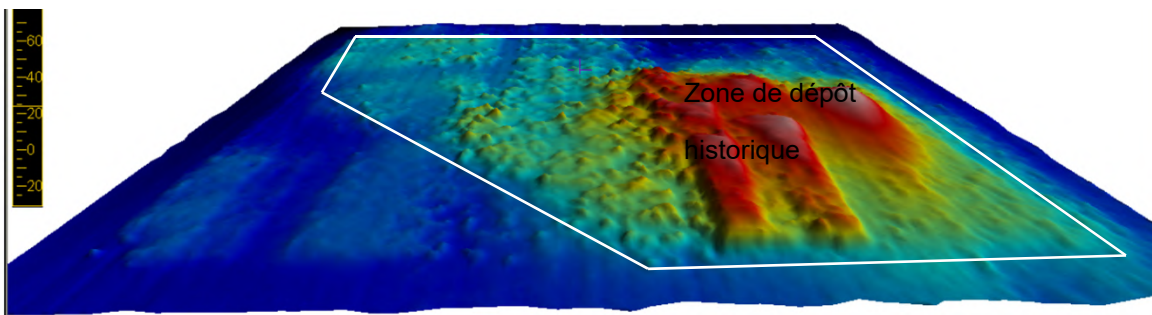


Figure 99 : Illustration en 3D de la bathymétrie de la zone d'immersion d'Octeville (HAROPA PORT | Le Havre, 2020)

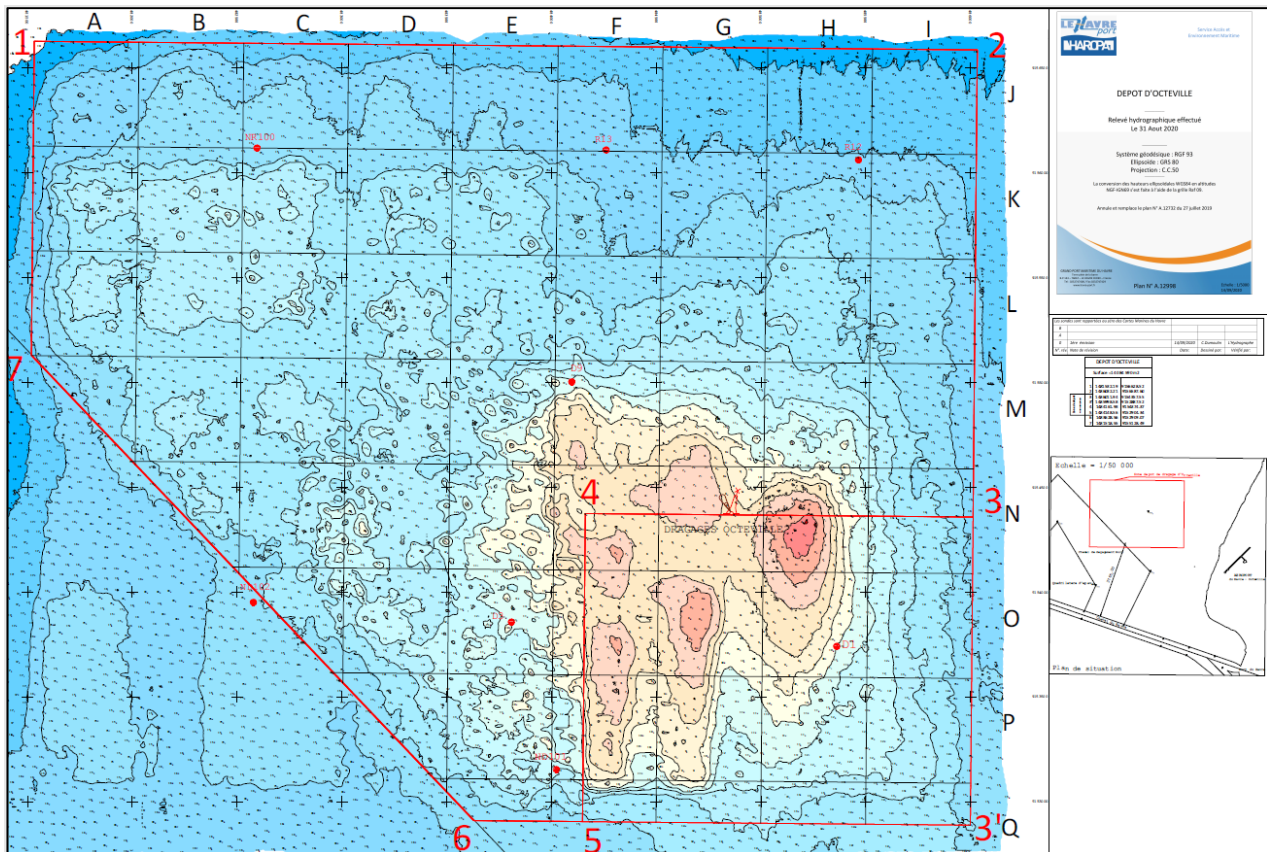


Figure 100 : Bathymétrie du 31/08/2020 de la zone d'immersion d'Octeville (HAROPA PORT | Le Havre, 2020)

### Évolution de la zone de dépôt à l'échelle annuelle

Pour les secteurs qui ont sensiblement évolué à l'échelle annuelle, on retrouve globalement une bonne corrélation entre le suivi bathymétrique et le suivi de la grille de clapage pour les années 2011 à 2018. À titre d'exemple, des secteurs avec des évolutions bathymétriques de l'ordre de +0,2 à +2m/an sont relevés en 2011-2012 au droit des zones de clapages (volumes in situ clapés dans ces cases d'environ 300 000 m<sup>3</sup>/an). Pour la période la plus récente (depuis 2013), l'optimisation de la répartition des matériaux sur un plus grand ensemble de case a permis de limiter les apports à :

- environ 120 000 à 140 000 m<sup>3</sup> maximum par case pour les dragues aspiratrices en marche (DAM), limitant ainsi l'exhaussement des fonds de +0,2 à +0,6m/an (avec un maximum de 0,7 m/an),
- environ 10 000 à 50 000 m<sup>3</sup> maximum par case pour la drague à benne (« Gambe d'Amfard »), limitant ainsi l'exhaussement des fonds de 0 à +1m/an.

### Évolution de la zone de dépôt à plus long terme

Les résultats issus des comparaisons par rapport aux années antérieures sont très fluctuants et s'inscrivent dans la marge d'incertitude ( $\pm 1,4 \text{ Mm}^3$ ) des levés bathymétriques. Les comparaisons à plus long terme permettent de dégager certaines tendances en matière de comportement des matériaux sur le dépôt. Ainsi, il apparaît que le pourcentage de matériaux restants sur le site était plus élevé (60%) lors des phases de travaux de Port 2000 (1<sup>ère</sup> phase) en 2004/2005 que ce qui est observé plus récemment (de l'ordre de 50% depuis 2008 et qui semble se stabiliser autour des 44% depuis 2017) dans un contexte de dragages d'entretien prédominant. Ceci peut s'expliquer en partie par la nature des matériaux clapés qui était plus grossière lors de certaines phases de travaux de Port 2000 que ce qui est clapé dans le cas des dragages d'entretien actuels (matériaux vaseux).

La moyenne des pourcentages de matériaux restants sur le site est de 51,2% de 2001 à 2018, mettant en évidence le caractère particulièrement dispersif du site, et confirmant l'intérêt du suivi du site étendu à ses zones d'influence Nord et Sud.



On notera que les impacts associés aux clapages sur les biocénoses de la zone de dépôt d'Octeville et ses zones d'influence, benthos et ichtyofaune en particulier, demeurent faibles (cf. chapitre 4.3.2.1.1.3).

### Évolution des zones d'influence Nord et Sud

Les résultats issus des comparaisons par rapport à l'année de référence et aux années antérieures sont très fluctuants et s'inscrivent dans la marge d'incertitude des levés bathymétriques. Aucune évolution majeure des fonds n'est observée en marge de l'incertitude de mesure (excepté le sud de la ZIN du fait du décalage de la zone d'immersion vers le Nord et d'un phénomène d'érosion de la ZIS en 2011 qui ne s'est pas reproduit).

### Courantologie sur le site d'immersion

Une campagne de mesure de courantologie a été réalisée par HAROPA PORT | Le Havre de juin à novembre 2012 afin d'appréhender la nature des courants sur toute la colonne d'eau sur le secteur du dépôt d'Octeville, et de compléter ainsi la connaissance de la zone issue de l'atlas des courants de marée du SHOM. Ces données ont également servi de base de calage pour la mise en œuvre des différentes modélisations du site de dépôt.

Les résultats présentés dans les figures ci-après mettent en évidence les phénomènes suivants :

- Les courants sont alternatifs dans les zones où ils sont restreints à savoir entre le dépôt de dragage et la côte (direction nord/sud) et sur la partie nord de la zone d'influence nord (direction sud-est/nord-ouest en raison de la déviation des courants par la digue du port d'Antifer).
- En surface, le flot (courant de marée montante) qui porte principalement vers le nord a une intensité maximale de 1,2 m/s en vives-eaux tandis que le jusant (courant de marée descendante) porte vers le sud-est ou sud-ouest en fonction du secteur a une intensité d'environ 0,5 à 0,7 m/s.
- L'intensité du flot en vives-eaux proche du fond au droit du dépôt (0,7 m/s soit 70 cm/s) est suffisant pour assurer le transport et la dispersion d'une partie de la fraction fine des sédiments.

---

### Enjeu - Fonctionnement hydro-morpho-sédimentaire - Zone Estuaire : **Fort**

**À une échelle large**, le projet s'inscrit dans un contexte estuarien dont les caractéristiques hydro-morpho-sédimentaire ont fortement évolué durant les dernières décennies, à la fois sous l'effet de la Seine (débits, courantologie, etc.) et des aménagements anthropiques de l'estuaire (infrastructures et aménagements portuaires, aménagements environnementaux, etc.). L'enjeu fonctionnement hydro-morpho-sédimentaire de l'estuaire est ainsi qualifié de **fort**.

---

### Enjeu - Fonctionnement hydro-morpho-sédimentaire - Zone Chatière : **Faible**

**À l'échelle du projet**, la zone d'étude travaux est enclavée entre des zones portuaires régulièrement draguées où le fonctionnement hydro-morpho-sédimentaire est directement dicté par les aménagements portuaires et les niveaux de dragages réalisés. L'enjeu hydro-morpho-sédimentaire au fonctionnement de cette zone est donc **faible**.

---

### Enjeu - Fonctionnement hydro-morpho-sédimentaire - Zone Clapage : **Moyen**

Là aussi, le contexte général de l'Estuaire à enjeu fort est à considérer néanmoins le site d'Octeville est plus loin de cette zone (Baie de Seine). Le site de clapage et de ses zones d'influence ne présentent pas de singularité en termes d'évolution hormis le secteur des dépôts historiques (secteur exclu des opérations de clapage du projet). Le caractère dispersif du site d'Octeville est à noter.

L'enjeu est donc qualifié de **moyen**.

## 4.2.4.8 Impacts du projet sur l'hydro-morpho-sédimentaire en phase travaux et mesures envisagées

### 4.2.4.8.1 Site Chatière

Il s'agit ici de regarder si les travaux de réalisation de la Chatière vont impacter la bathymétrie et la dynamique hydro-morpho-sédimentaire durant la phase travaux elle-même. Les impacts de l'aménagement dans le temps sont eux regardés en partie 4.2.4.9.

L'ensemble des opérations concernées peuvent avoir des incidences sur :

- l'augmentation locale de la concentration des matières en suspension et de la turbidité ;
- la modification de la morphologie des fonds.

Le premier point est traité dans la partie 4.2.6 « qualité de l'eau ».

#### 4.2.4.8.1.1 Modification de la morphologie des fonds

En phase travaux, les opérations de dragage vont modifier la structure des fonds marins par prélèvement des matériaux superficiels afin de réaliser les purges sous la digue jusqu'à 10 m d'épaisseur puis l'emprise du futur chenal sur environ 5 m d'épaisseur comme décrit en partie 1.4. La bathymétrie sera augmentée, objectif de l'opération, et la morphologie globale sera modifiée par l'extraction des matériaux. L'ampleur de ces perturbations sera locale dans la mesure où les dragages seront réalisés par aspiration. Le bec d'élinde utilisé lors de ce type de dragage va provoquer la formation de sillons d'une profondeur pluri-décimétrique et d'une largeur de 1 à 2 m. Le passage répété de la drague aspiratrice en marche au même endroit abaissera les fonds jusqu'à la profondeur souhaitée ce qui modifiera localement les fonds.

L'objectif est ainsi en phase travaux d'atteindre le profil suivant pour le futur chenal rappelé en bleu cyan ci-dessous et qui sera creusé à (-5,00) CMH initialement en phase travaux :

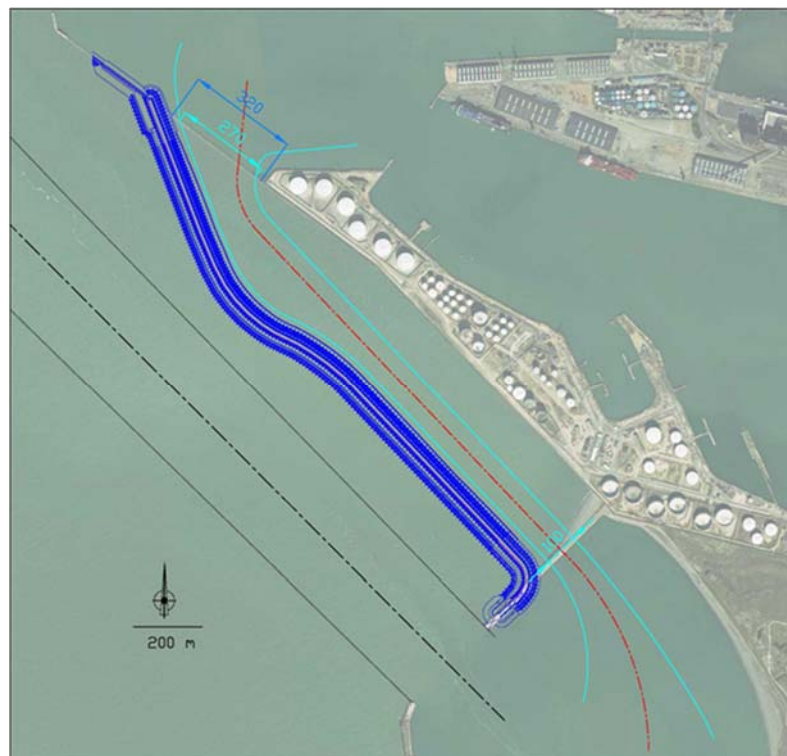


Figure 101 : Rappel du plan du chenal à réaliser au niveau (-5,00) CMH (HAROPA PORT – Le Havre, 2020)

Un modèle hydrosédimentaire 3D a été utilisé pour analyser les impacts hydrosédimentaires de l'ouvrage définitif sur son environnement (voir partie 4.2.4.9 présentant plus en détail ce modèle). Ce modèle a montré que l'impact en termes d'évolution des fonds (érosion / dépôt) de l'ouvrage définitif était strictement localisé le long de la nouvelle digue ainsi qu'à proximité du musoir Sud de Port 2000 (voir Figure 103)

Durant la phase travaux, les opérations de dragages ou de construction de digue ne sont pas de nature à apporter des modifications morphologiques et sédimentaires des fonds marins ou estuariens qui seraient susceptibles d'influencer les paramètres hydrodynamiques qui régissent l'écoulement des eaux et l'agitation ainsi que les processus sédimentaires. Les impacts sur le milieu resteront localisés à l'échelle du simple périmètre des opérations, n'affectant pas le régime du système hydro-sédimentaire dans lesquels elles s'insèrent. Certaines phases comme la réalisation de la digue provisoire ainsi que l'extrémité (musoir provisoire) de la digue en construction, pourraient néanmoins générer une augmentation localisée des vitesses de courant susceptible de provoquer une érosion ponctuelle. C'est la raison pour laquelle le phasage de réalisation prévoit la construction préalable du soubassement de la digue en matériaux graveleux, qui modifie les champs de courant sur le site de construction de la digue permettant ainsi de bénéficier de vitesses de courant réduites et donc de limiter l'érosion.

Ce phasage est présenté dans la partie 3.4.2.2.8 page 134.

Cette méthodologie, déjà mise en œuvre lors de la construction de la digue principale de Port 2000 entre 2003 et 2005 a parfaitement fonctionné.

---

#### Impact brut en phase travaux - Hydro-morpho-sédimentaire - Zone Chatière : **Moyen**

La bathymétrie sera augmentée par les travaux de dragage selon les plans du projet, et la morphologie globale sera modifiée par l'extraction de matériaux. L'ampleur de ces perturbations sera locale et limitée à l'emprise des ouvrages. La création de digues, va quant à elle, rehausser le niveau topo-bathymétrique du fait de la création de l'ouvrage.

Les travaux auront ainsi un impact Moyen sur la zone du projet en modifiant la bathymétrie locale du site. C'est néanmoins bien l'objet du projet de modifier la bathymétrie du site afin de permettre le passage des barges fluviales. Cet impact brut n'est donc pas traité ici en soi mais ses éventuelles incidences sur la biodiversité en particulier sont traitées en partie 4.3.

---

#### Impact brut en phase travaux - Hydro-morpho-sédimentaire - Zone Estuaire : Non significatif

À l'échelle de l'Estuaire, l'impact est non significatif sur la bathymétrie de la Baie de Seine.

---

#### Mesures envisagées en phase travaux vis-à-vis du fonctionnement hydro-morpho-sédimentaire

Au regard de ces éléments, le pétitionnaire a prévu une mesure d'évitement visant à conserver l'intégrité de la plage écologique. Sa conservation, à des fins écologiques essentiellement, permettra également de réduire les modifications de la configuration du trait de côte et ainsi les conditions hydro-morpho-sédimentaires locales du secteur de travaux (Mesure EV2 décrite au chapitre 5 **Erreur ! Source du renvoi introuvable.**).

Les impacts résiduels attendus apparaissent faibles et il n'est pas prévu de mesure de réduction particulière de ce point de vue autre que celle dédiée à la coordination environnementale des travaux, qui participera à sa mesure par le suivi régulier du chantier à la prévention d'éventuels désordres de ce point de vue (Mesure MR01 décrite dans le détail au chapitre 5).



Le coordonnateur apportera sa compétence pour le suivi et le contrôle des mesures environnementales pendant toute la durée des travaux avec le contrôle de la bonne mise en œuvre du Plan Assurance Environnement des entreprises de travaux. Il sera force de proposition pour adapter les travaux pour trouver le meilleur compromis sur le plan technique et environnemental et ainsi réduire leurs impacts prévisibles.

#### 4.2.4.8.2 Site Clapage

Globalement, sur l'ensemble des opérations considérées, les impacts principaux du point de vue hydrosédimentaire peuvent être caractérisés par :

- une augmentation locale et plus ou moins importante de la turbidité du milieu aux alentours du point de rejet ;
- la formation de dépôts de matériaux susceptibles de modifier localement la bathymétrie de la zone et éventuellement ses paramètres hydrodynamiques ;
- la modification de la couverture sédimentaire.

Le premier point est traité dans la partie « qualité de l'eau » 4.2.6. Les deux autres aspects sont détaillés ci-dessous.

##### 4.2.4.8.2.1 Modification bathymétrique

Le site d'Octeville est un site dispersif en raison des conditions hydrodynamiques (principalement les courants de marée) en vigueur, ce qui a pour conséquence qu'une partie des sédiments fins clapés ne restent pas sur place. La fraction de sédiments qui atteignent le fond subissent ensuite des phénomènes de tassement et de consolidation. Ils pourront également être repris par les courants ambiants. Ils subiront passivement l'hydrodynamisme du milieu récepteur. Ces phénomènes peuvent être importants, pouvant conduire à une remise des matériaux en suspension dans la turbidité générale du milieu à plus ou moins courte échéance. Il y a mise en mouvement/érosion d'un dépôt sédimentaire, lorsqu'un agent hydrodynamique imprime au contact de celui-ci une force d'intensité supérieure à la force de « résistance » propre au matériau, conduisant à une remise en suspension des matériaux.

La connaissance du fonctionnement hydrosédimentaire du site d'immersion ainsi que le retour d'expériences des suivis permettent d'appréhender son évolution bathymétrique suite à l'immersion de 3 Mm<sup>3</sup> sur une période de temps d'environ 6 mois. Sans opérer de rotations du point de clapage, l'exhaussement des fonds attendu pour un tel volume de matériau serait de l'ordre de **plusieurs mètres d'épaisseur**.

À titre d'exemple, ces prédictions peuvent également être mises en perspective avec les évolutions bathymétriques relevées lors de l'immersion des sédiments issus des première et deuxième phases de Port 2000 (pour laquelle une certaine rotation des clapages avait déjà été intégrée) :

- 1<sup>ère</sup> phase de Port 2000 : 34 Mm<sup>3</sup> immergés ayant entraînés un exhaussement des fonds d'environ 5 à 6 m au Nord-ouest et au Sud du site d'immersion entre 2002 et 2006.
- 2<sup>ème</sup> phase de Port 2000 : 4 Mm<sup>3</sup> immergés ayant entraînés un exhaussement des fonds d'environ 1 à 1,5 m au Nord et Nord-est du site d'immersion en 2009 et 2010.

Les incidences sur l'environnement que pourraient avoir un rejet de 3 Mm<sup>3</sup> répartis sur 6 mois à Octeville, sont donc à mettre en perspective avec les travaux des trois phases de Port 2000, notamment la première phase (34 Mm<sup>3</sup> sur 3 ans).

#### 4.2.4.8.2.2 Modifications de la couverture sédimentaire

Comme exposé dans la partie consacrée à la qualité des sédiments (partie 4.2.5), les sédiments qui seront extraits dans le cadre du chantier de dragage de la chatière sont des sédiments meubles de type sablo-vaseux à vaso-sableux de même nature que ceux qui sont actuellement clapés à Octeville pour les dragages d'entretien voire même d'une partie des matériaux des différentes phases de Port 2000.

De ce fait, les clapages de ces matériaux sur Octeville n'entraîneront pas de modifications de substrat qui peuvent être sources d'incidences majeures.

---

#### Impact brut en phase travaux - Hydro-morpho-sédimentaire - Zone Clapage : **Moyen**

Les opérations d'immersion des 3 Mm<sup>3</sup> auront des incidences :

- Localement fortes sur la bathymétrie puisqu'un exhaussement significatif des fonds est attendu.
- Faibles sur la modification de la couverture sédimentaire puisqu'aucune modification de nature des matériaux n'est attendue.

Pour finir, il a été montré que globalement les impacts des immersions sur le fonctionnement hydro-morpho-sédimentaire sont limités et affectent principalement la proximité immédiate des sites d'immersion.

---

#### Mesures envisagées en phase travaux vis-à-vis du fonctionnement hydro-morpho-sédimentaire

Au regard de ces éléments, les impacts potentiels attendus du projet sur le fonctionnement hydro-morpho-sédimentaire de la zone d'Octeville apparaissent moyens. Compte tenu des éléments détaillés plus avant, une mesure d'évitement pertinente ne peut être proposée.

La principale mesure de réduction envisagée porte sur la mise en œuvre des opérations de clapage par sous-casier sur le site d'Octeville avec une rotation adaptée au rythme des apports pour réduire les impacts de rehaussement des fonds et des impacts sur les biocénoses (Mesure MR05 décrite dans le détail au chapitre 5. La mesure prévoit en outre la modélisation prédictive du dépôt d'Octeville avant démarrage des travaux et dont les résultats seront transmis aux services en charge de la Police de l'Eau. Une mesure de suivi de la bathymétrie est par ailleurs prévue dans ce cadre (elle est décrite dans le détail au chapitre 5.5.6).

#### 4.2.4.9 Impacts du projet sur l'hydro-morpho-sédimentaire en phase exploitation et mesures envisagées

##### 4.2.4.9.1 Site Chatière

Il a été indiqué précédemment que les aménagements successifs dans l'Estuaire ont joué un rôle important dans l'évolution bathymétrique et dans la dynamique sédimentaire de l'Estuaire de Seine. Si la Chatière est un aménagement a priori bien moins significatif que les aménagements précédemment cités, afin d'évaluer si elle a ou non une incidence sur la dynamique sédimentaire de l'Estuaire, le modèle 3D de la Seine et son embouchure, développé par ARTELIA a été utilisé.

Ce modèle global 3D de l'estuaire de la Seine a été construit et exploité par ARTELIA entre 2012 et 2018 dans le cadre des études de réhabilitation des vasières de l'estuaire de la Seine. Il a été mis à jour et utilisé dans le cadre du projet Chatière entre 2017 et 2020. Ce modèle hydrosédimentaire a été calé et validé notamment en vérifiant qu'il reproduisait correctement les mouvements sableux et vaseux observés en termes de quantités et d'emprises des dépôts / érosions sur les 10 ans de la période 2005-2015. Ce calage permet ainsi de confirmer la fiabilité du modèle.

La mise à jour du modèle pour la présente étude a consisté à prendre en compte la géométrie du projet Chatière (intégration des nouveaux ouvrages et ouvrages modifiés et des nouvelles cotes des fonds) pour modéliser une situation intégrant le projet chatière. Le maillage du modèle a été affiné au droit de la zone Chatière.

L'étude des impacts du projet Chatière est réalisée à partir de la comparaison des résultats de deux calculs distincts :

- Un premier calcul de la **situation tendancielle**, dont l'état initial correspond à une situation proche de la situation 2019 et incluant la phase 3 de Port 2000 en cours de réalisation ;
- Un second calcul de la **situation projet**, correspondant à la même configuration que la situation tendancielle mais incluant en plus, l'aménagement du projet Chatière.

Ces deux calculs sont menés sur une durée de simulation de 7 ans et représentent les années fin 2018 à 2025 en termes d'évolution morphologique : l'état initial des calculs intègre ainsi des données de fonds bathymétriques proches de 2018/2019 et les projections de clapages des deux ports du Havre et de Rouen (respectivement sur les sites d'Octeville et de Machu) sur cette même période.

Les forçages hydrodynamiques utilisés pour les 7 ans de calculs (marée astronomique, niveau moyen, houle, vent et débit) sont identiques pour les 2 calculs et correspondent à la chronique disponible sur la période allant d'août 2005 à octobre 2012.

Sept ans de simulation ont été choisis car c'est une durée suffisante pour vérifier l'atteinte de la stabilisation du modèle tout en tenant compte du temps nécessaire à faire tourner informatiquement le modèle.

L'ensemble des hypothèses détaillées prises en compte par le modèle et notamment l'état initial sont détaillés dans le rapport d'ARTELIA (2020) en ANNEXE J.

En termes de résultats, les incidences du projet Chatière sur la morphologie de l'estuaire et des vasières sont étudiées par comparaison différentielle des deux calculs (calcul tendanciel et calcul projet).

Dans un premier temps, les évolutions des fonds de l'estuaire sur les 7 années de calcul sont comparées. Il s'agit de comparer la carte d'évolution des fonds de l'estuaire issu du calcul de référence avec la carte d'évolution des fonds issu du calcul de projet. Les figures ci-après présentent à deux échelles différentes (Estuaire en Figure 102 et Zone Digue en Figure 103) le différentiel des fonds calculé par le modèle entre la situation de référence et la situation de projet Chatière. Autrement dit, les zones colorées sur les figures suivantes montrent les zones qui connaissent une évolution avec le projet Chatière qui n'aurait pas eu lieu sans le projet. Les tons rouges signifient que le projet chatière entraîne plus de dépôts ou moins d'érosion que la situation de référence et des tons bleus signifient que le projet chatière entraîne plus d'érosion ou moins de dépôts que la situation de référence.

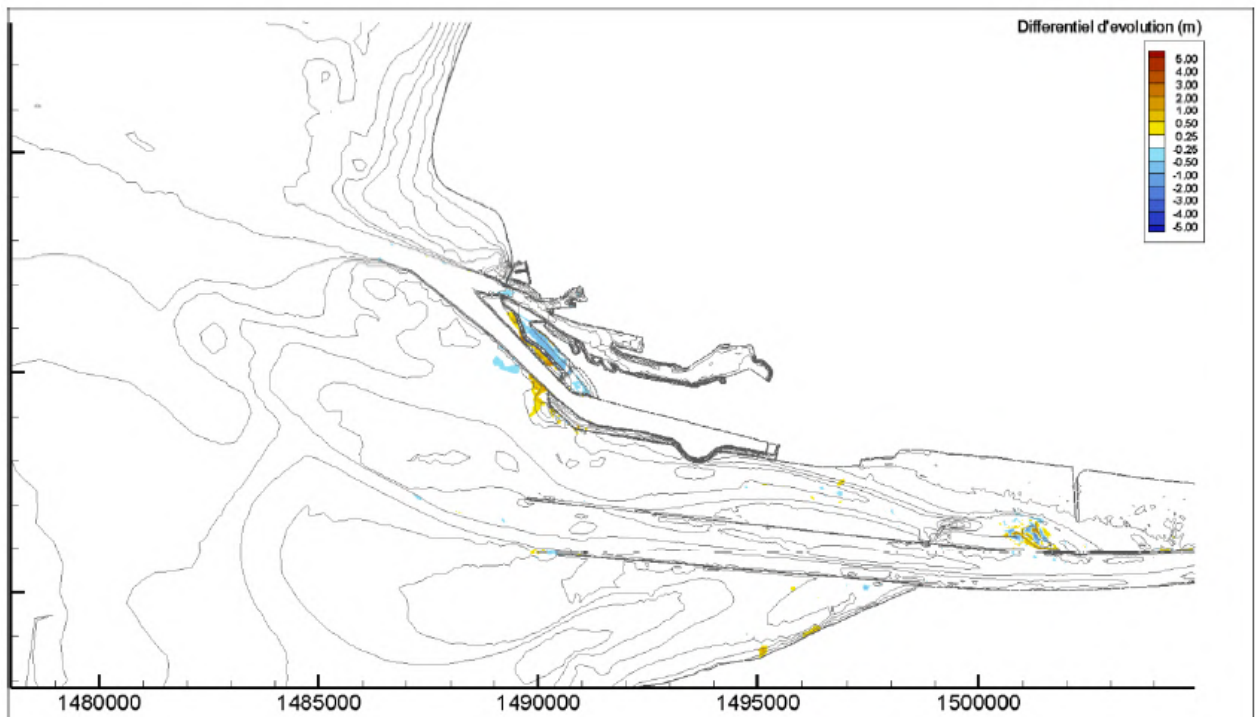


Figure 102 : Différence des évolutions sur 7 ans entre la situation projet Chatière et la situation tendancielle (à l'échelle de l'Estuaire)

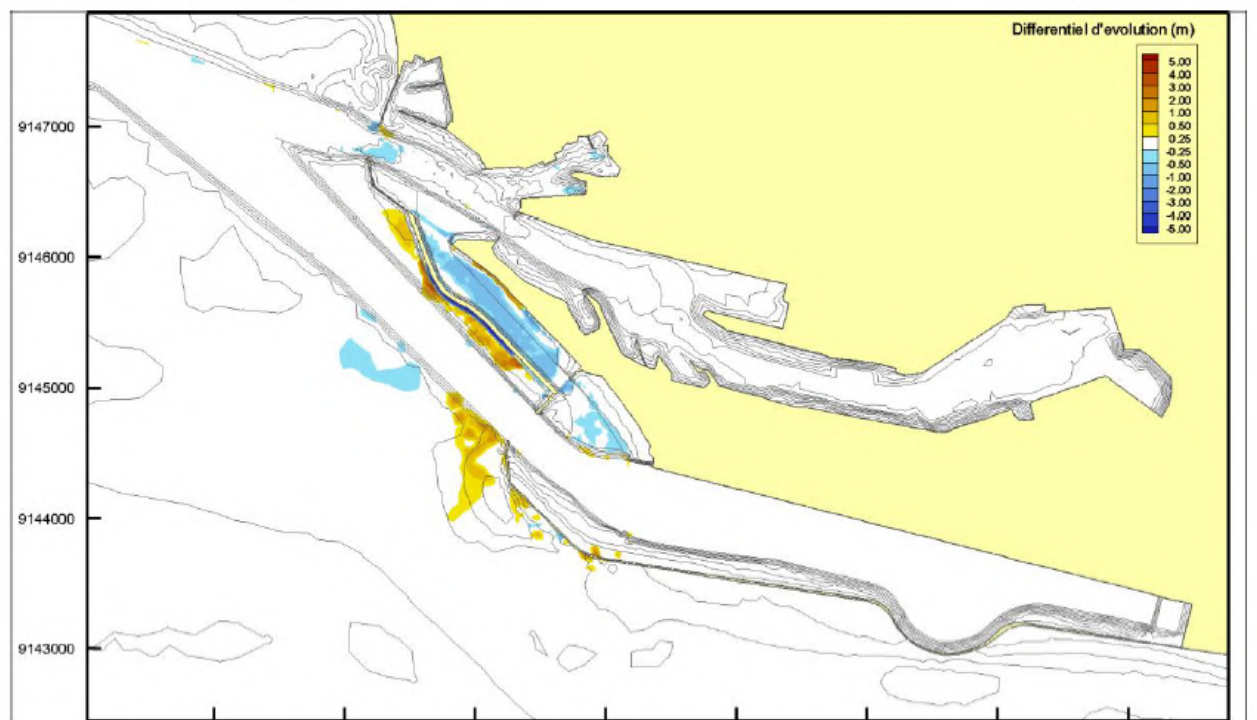


Figure 103 : Différence des évolutions sur 7 ans entre la situation projet Chatière et la situation tendancielle (zoom zone Chatière)

Des modifications de l'évolution des fonds sont observées localement autour de la zone projet et à l'entrée de Port 2000 (Figure 103). Notamment on observe que dans le temps :

- Il y aura du dépôt de sédiments au pied de la future digue Chatière (couleurs jaune-orangées) ;

- La zone au Sud du chenal de Port 2000 et juste à l'ouest de la digue sud de Port 2000 va moins s'éroder (couleurs jaune-orangées) du fait que la future digue Chatière déviara les courants plus à l'ouest.

À noter notamment que la plage hydraulique disparaît dans le cadre du futur projet.

Les autres différences qui apparaissent comme des tâches de couleur à l'échelle plus large de l'Estuaire (Figure 102) restent très ponctuelles et principalement dues aux précisions de calcul qui peuvent aboutir au bout de 7 ans de calcul à des dérives locales non significatives.

Cette absence d'impact sur les évolutions morphologiques dans l'estuaire est confirmée par les calculs de cubatures réalisées pour chaque zone de l'estuaire, en dehors de la zone portuaire. Les volumes de dépôts et érosions calculés sur 7 ans sont identiques pour la situation tendancielle (sans aménagement) et la situation projet Chatière, en dehors de la zone portuaire. L'analyse de ces résultats a montré l'absence d'impact du projet Chatière en dehors de la zone localisée projet.

Enfin, l'analyse des impacts bathymétriques et de déplacements sédimentaires à travers le modèle 3D permet également de vérifier directement les impacts en termes de dragages d'entretien. À travers le modèle, l'augmentation des dragages liés à la réalisation de la Chatière est estimée à 6,9 %, qui ramené au volume dragué moyen constaté depuis 2007, correspond à un volume de 150 000 m<sup>3</sup>/an environ.

L'ensemble des résultats obtenus par le modèle sont détaillés dans le rapport d'ARTELIA (2020) consultable en ANNEXE J.

- **Concernant l'éventuel impact hydrosédimentaire sur la plage écologique de Port 2000 :**

Un point d'attention du maître d'ouvrage a été de vérifier que le nouveau chenal créé n'impacte pas la plage à vocation écologique à proximité immédiate, qui est une mesure compensatoire de la construction de Port 2000.

On constate sur la figure du différentiel à 7 ans sans/avec projet un léger abaissement de l'ordre de 25 cm au niveau de la passe d'entrée du chenal, devant la plage à vocation écologique mais un maintien de la plage elle-même et de sa stabilité (pas de couleur bleu ou orange au droit de la plage écologique selon la Figure 103). Autrement dit, le modèle ARTELIA ne prévoit ni dépôt ni érosion de la plage écologique, et ce en tenant compte de la présence d'un nouveau chenal à proximité.

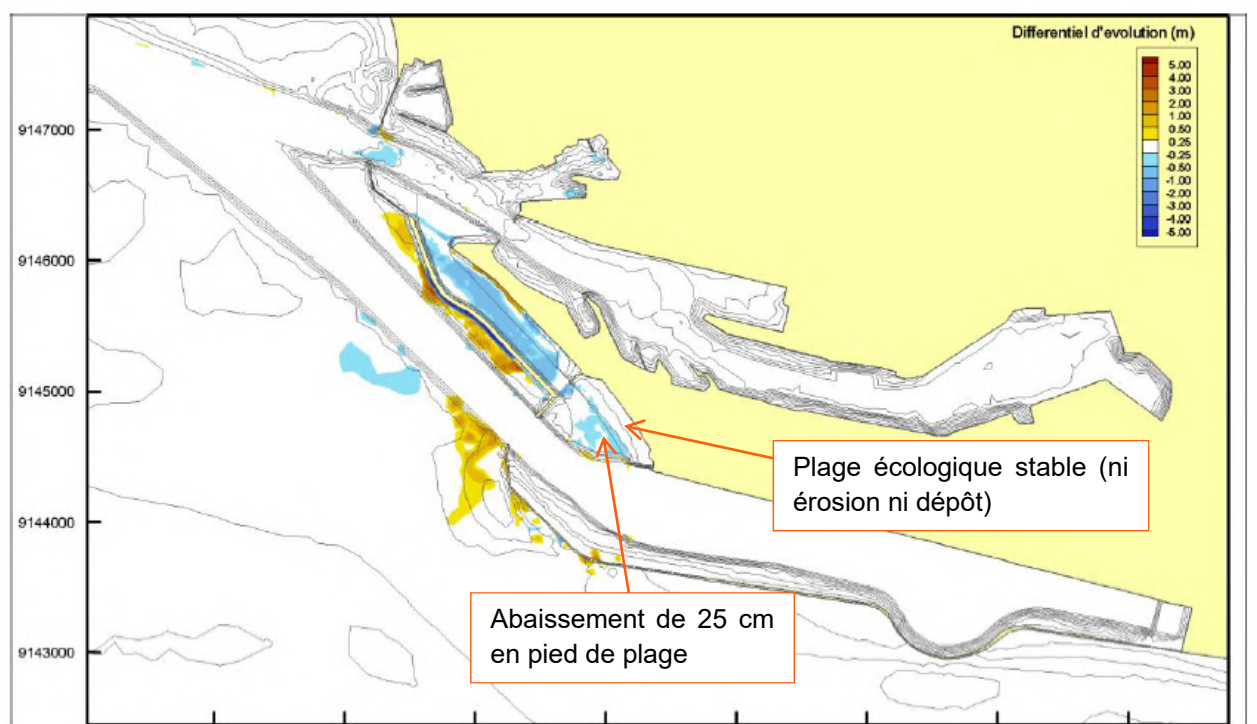




Figure 104 : Différence des évolutions sur 7 ans entre la situation projet Chatière et la situation tendancielle : Observations faites au niveau de la plage écologique

Par ailleurs, des éléments issus du modèle concernant la courantologie permettent également de répondre à cette interrogation :

ARTELIA a extrait de son modèle les niveaux de courants en quatre points à proximité de la plage écologique :

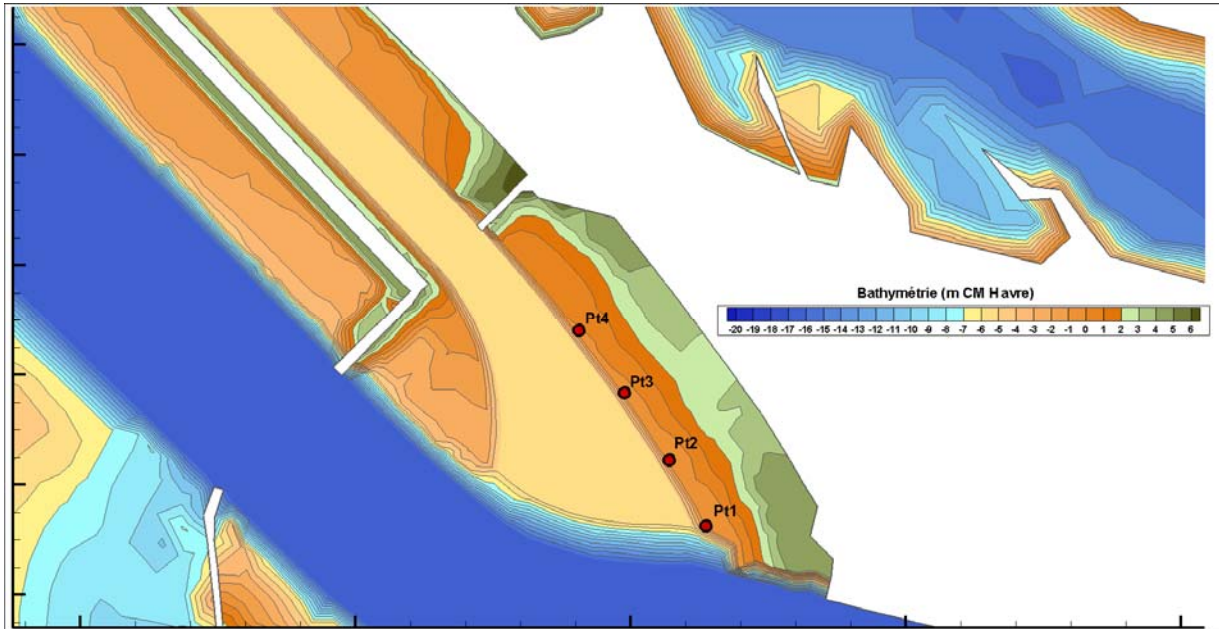


Figure 105 : Position des points de sondes en pied de plage pour extraction des courants

Pour ces 4 points et en se plaçant à des grands coefficients de marée (coeff. 101), les courants avoisinent au maximum les 0,25 m/s sur ces 4 points (voir courbes oranges des extractions sur les Figures ci-dessous). Les vitesses en pied de plage à la cote -1,0 m CMH sont maximales en fin de montant lorsque le plan d'eau dépasse +7,5 m CMH, dans ces conditions les vitesses de démarrage pour les matériaux de surface qui ont une granulométrie comprise entre 18 et 44 mm sont comprises entre 2 et 3 m/s. **Une vitesse de 0,25 m/s ne permet donc pas de faire bouger les galets de la plage.**



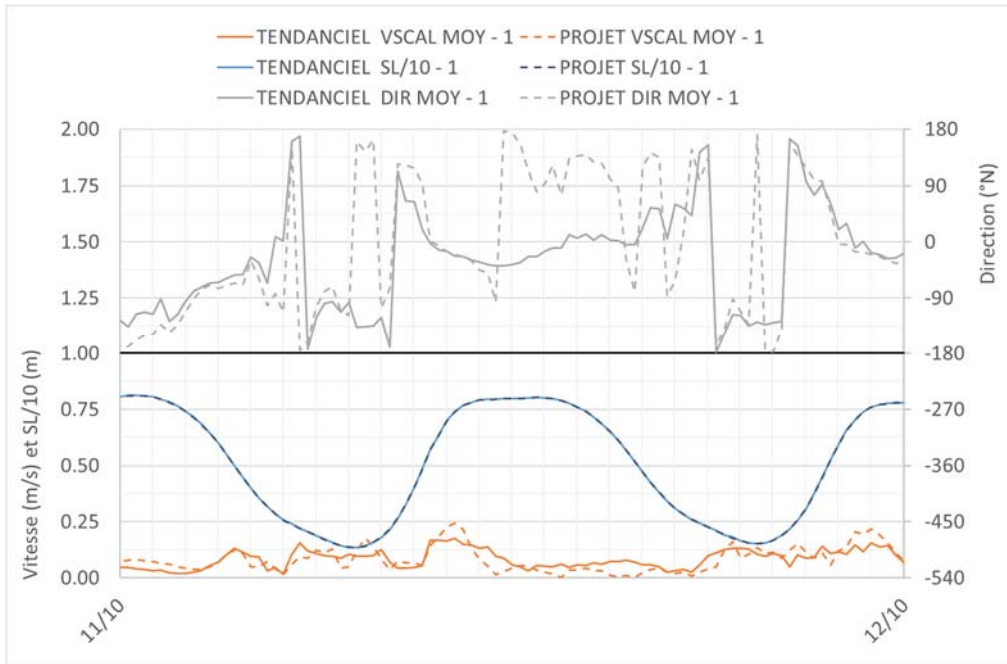


Figure 106 : Vitesses au point 1 (coeff. 101)

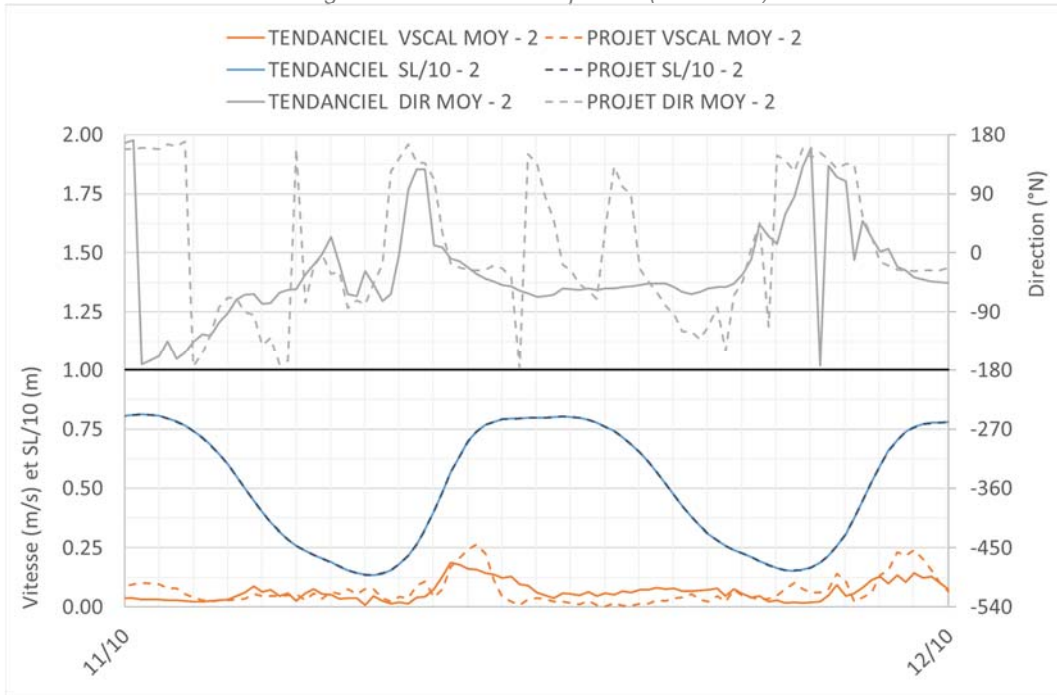


Figure 107 : Vitesses au point 2 (coeff. 101)

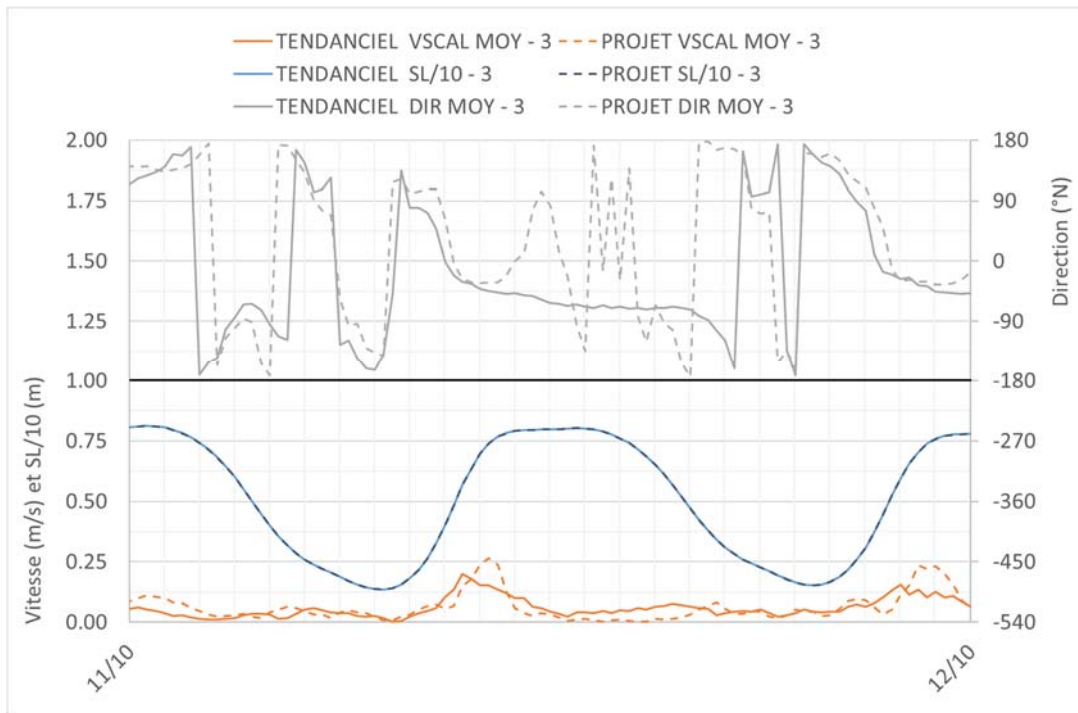


Figure 108 : Vitesses au point 3 (coeff. 101)

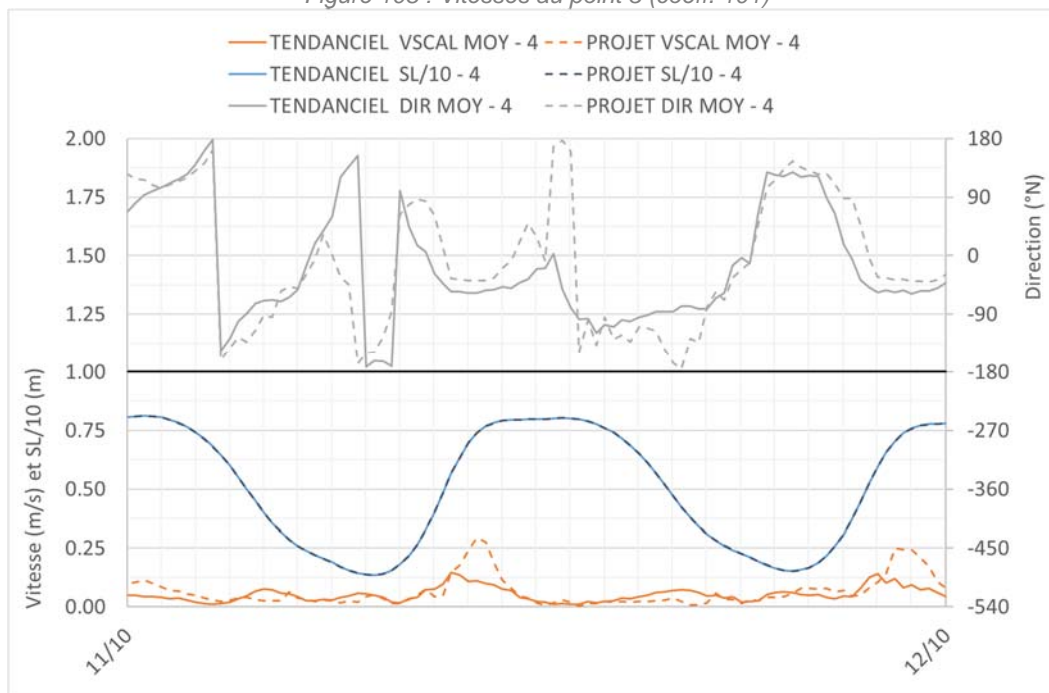


Figure 109 : Vitesses au point 4 (coeff. 101)

Aussi, il est possible d'affirmer que la création du chenal n'impactera pas la plage écologique, ce d'autant plus qu'un renforcement du sud de la plage écologique est actuellement réalisé dans le cadre des travaux de Port 2000 Phase 3 comme illustré sur la Figure ci-dessous afin d'assurer la stabilité de la partie sud de la plage :

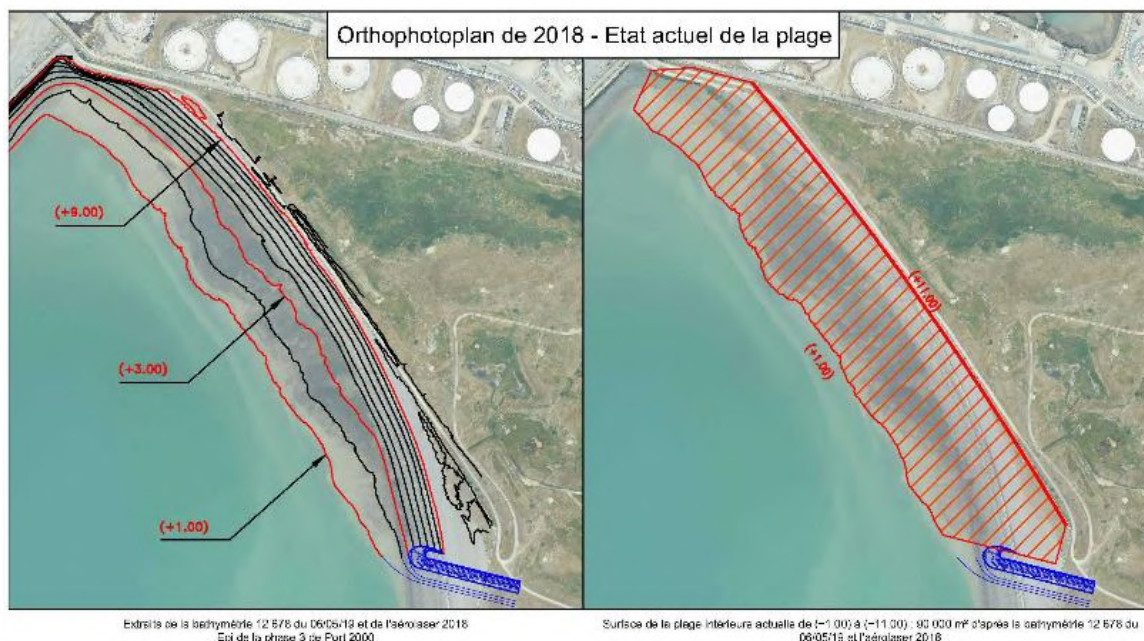


Figure 110 : Renforcement du sud de la plage écologique réalisé dans le cadre de Port 2000 Phase 3

### Impact brut en phase exploitation – Hydro-morpho-sédimentaire - Zone Chatière : **Moyen**

Des modifications localisées de l'évolution des fonds sont observées autour de la zone projet et à l'entrée de Port 2000 : érosions et dépôts. C'est néanmoins bien l'objet du projet de modifier la bathymétrie du site afin de permettre le passage des barges fluviales, créant de fait des modifications d'érosions et dépôts de façon locale. Cet impact brut n'est donc pas traité ici en soi mais ses éventuelles incidences sur la biodiversité en particulier sont traitées en partie 4.3.

Par ailleurs, il est à noter que la plage hydraulique disparaît à terme.

### Impact brut en phase exploitation - Hydro-morpho-sédimentaire - Zone Estuaire : Non significatif

À une échelle plus large, il est relevé une absence d'impacts sur le fonctionnement Hydro-morpho-sédimentaire de l'estuaire de la Seine.

### Mesures envisagées en phase exploitation vis-à-vis du fonctionnement hydro-morpho-sédimentaire

Les impacts potentiels attendus apparaissent faibles mais le pétitionnaire a prévu une mesure d'évitement visant à conserver l'intégrité de la plage écologique. Sa conservation, à des fins écologiques essentiellement, permettra également de réduire les modifications de la configuration du trait de côte et ainsi les conditions hydro-morpho-sédimentaires locales du secteur de travaux (Mesure EV2 décrite au chapitre 5 **Erreur ! Source du renvoi introuvable.**). Au regard des impacts résiduels faibles attendus sur le reste du secteur, une mesure de compensation est prévue pour reconstituer la plage hydraulique (Mesure MC02 décrite dans le détail au chapitre 5.3) qui participera à la restitution d'une configuration de la plage hydraulique comparable à celle qui prévalait avant travaux. La mesure prévoit notamment la

reconstitution d'un cordon de galets sur une emprise de 1 500 à 2 000 m<sup>2</sup> lequel sera abrité de la houle derrière la digue et dont la préservation sera ainsi garantie. Cet espace présente aussi un intérêt vis-à-vis de la biodiversité (végétation des galets, laridés et petits limicoles).

Enfin, il convient de noter que le pétitionnaire a prévu une mesure de suivi de ce milieu (suivi du chou marin et de la flore décrite au chapitre 5.5.1, de l'avifaune décrite au chapitre 5.5.2 et de l'estran décrite au chapitre 5.5.3).

#### 4.2.4.9.2 Site Clapage

Comme présenté ci-avant, l'augmentation des dragages d'entretien et des immersions associées au chenal de la chatière en phase d'exploitation représente un volume estimé à 150 000 m<sup>3</sup>/an d'après les études de modélisation d'ARTELIA (ANNEXE J).

En tenant compte du caractère dispersif du site d'Octeville, l'immersion de ce volume de matériaux sur le site de clapage sera de nature à entraîner un exhaussement des fonds de seulement quelques dizaines de centimètres par an s'ils sont clapés sans effort de répartition.

Cela n'est donc pas de nature à pouvoir modifier significativement la bathymétrie sur le secteur.

#### Impact brut en phase exploitation - Hydro-morpho-sédimentaire – Zone Clapage : **Faible**

Les opérations d'immersion des 150 000 m<sup>3</sup>/an auront des impacts faibles sur la bathymétrie puisque l'exhaussement attendu est limité à quelques dizaines de centimètres. Il est ainsi estimé que le volume de sédiments dragués à l'échelle de l'estuaire augmentera d'environ 2 %, ce qui, au-delà des variabilités annuelles des besoins en dragages, reste une augmentation faible.

Pour finir, il a été montré que globalement les impacts des immersions sur le fonctionnement hydro-morpho-sédimentaire sont limités et affectent principalement la proximité immédiate du site d'immersion.

#### Mesures envisagées en phase d'exploitation vis-à-vis du fonctionnement hydro-morpho-sédimentaire

Au regard de ces éléments, la mise en œuvre d'une mesure d'évitement n'apparaît pas pertinente.

Les Impacts potentiels attendus apparaissent faibles. Mais, le pétitionnaire a prévu une principale mesure de réduction et qui porte sur la mise en œuvre des opérations de clapage par sous-casier sur le site d'Octeville (Mesure MR05 décrite dans le détail au chapitre 5.2 portant sur la phase travaux et sera maintenue en phase d'exploitation).

Des mesures de suivi de la bathymétrie et des différents compartiments (sédiments, eaux, benthos et ressources halieutiques) sont par ailleurs prévues comme c'est d'ores et déjà le cas dans le cadre des opérations de dragage d'entretien (Ces mesures sont décrites dans le détail aux chapitres 5.5.4 et 5.5.6).

## 4.2.4.10 Impacts du projet sur la courantologie en phase travaux et mesures envisagées

### 4.2.4.10.1 Site Chatière

Le modèle 3D d'ARTELIA (ANNEXE J) permet de connaître l'évolution des courants en phase définitive. Entre l'état initial des champs de courants et l'état définitif de ces derniers, la phase travaux va faire graduellement passer d'un état à l'autre. Néanmoins, la phase travaux comporte des étapes particulières pouvant créer des phénomènes de courants spécifiques. On peut notamment penser à la mise en place de la digue provisoire ou encore l'ouverture des digues existantes.

Comme présenté au chapitre 3.4.2.2.8, une analyse multicritère a été menée par EGIS (cf. ANNEXE AA) afin de proposer un phasage de construction permettant de minimiser les effets de courants. C'est le phasage présenté au § 3.4.2.2.8 qui a été retenu au terme de cette analyse. Soulignons ici à nouveau deux points essentiels de ce phasage :

- D'abord, la mise en place du soubassement de la digue définitive dès le début du chantier (après détection pyrotechnique et purge des matériaux limoneux) d'Ouest en Est. Ce soubassement jusqu'au niveau (+3,00) CMH va ainsi d'emblée mettre le site dans sa configuration de courants quasi définitive en « déviant » les courants par le corps qu'il constitue. Cela va notamment permettre que la construction de la digue provisoire se fasse ensuite dans une zone relativement isolée. La perturbation des champs de courants au-delà du soubassement sera très faible.
- Concernant l'ouverture des digues, les niveaux d'eau étant similaires de part et d'autre des ouvertures à créer (proximité immédiate des passes d'entrée), la réalisation de ces ouvertures ne générera pas de courants. Une fois les ouvertures réalisées, les bassins en amont resteront protégés des effets de la houle, la digue de la chatière étant en grande partie réalisée et son soubassement, assurant une protection. Les connexions Nord-Ouest et Sud-Est avec les ouvrages existants seront réalisés en parallèle de l'ouverture des digues existantes, de façon à assurer le gabarit hydraulique nécessaire à l'équilibre des masses d'eau de part et d'autre des digues et ainsi ne pas générer de courants pouvant impacter la réalisation de la digue.

---

#### Impact brut en phase travaux - Hydraulique et courantologie – Zone Chatière : **Faible**

La méthodologie et le phasage de construction ont été conçus pour limiter les phénomènes d'augmentation du courant, lors de la création de la digue provisoire ou encore lors des ouvertures des digues existantes puis des connexions de la digue Chatière à ces dernières. La limitation de ces augmentations de courant indispensables à la tenue des ouvrages, impliquera de fait une incidence faible dans les bassins et chenaux connexes.

---

#### Mesures envisagées en phase travaux vis-à-vis de l'hydraulique et de la courantologie locale

Au regard de ces éléments, et pour maîtriser les impacts potentiels du projet de chatière sur le fonctionnement hydraulique et la courantologie, le pétitionnaire a prévu une mesure d'évitement visant à conserver l'intégrité de la plage écologique. Sa conservation, à des fins écologiques essentiellement, permettra également de réduire les modifications de la configuration du trait de côte et ainsi les conditions hydraulique et la courantologie locales du secteur de travaux (Mesure EV2 décrite au chapitre 5).

La mesure de réduction dédiée à la coordination environnementale des travaux participera à sa mesure par le suivi régulier du chantier à la prévention d'éventuels désordres de ce point de vue (Mesure MR01 décrite dans le détail au chapitre 5).



#### 4.2.4.10.2 Site Clapage

Les houles et les courants de marée peuvent être très localement modifiés par la présence du haut-fond qui a été constitué historiquement au sud-est du site d'immersion et qui n'est aujourd'hui plus exploité activement comme secteur de clapage.

Pour le reste du site d'immersion, étant donné que l'exhaussement des fonds attendu suite à l'immersion des 3 Mm<sup>3</sup> de sédiments extraits, essentiellement constitués de matériaux fins (vases et sables fins), dans le cadre de la chatière en phase travaux sera comparable à l'exhaussement annuel constaté pour les dragages d'entretien, soit inférieur au mètre cela n'est pas de nature à pouvoir modifier significativement les courants de marée et conditions de houle sur le secteur.

---

#### Impact brut en phase travaux - Hydraulique et courantologie – Zone Clapage : Non significatif

---

Les incidences de l'immersion de 3 Mm<sup>3</sup> sur le site d'Octeville sur l'hydraulique et la courantologie sont qualifiées de non significatives.

---

---

#### Mesures envisagées en phase travaux vis-à-vis de l'hydraulique et de la courantologie

---

Au regard de ces éléments, les impacts potentiels attendus apparaissent non significatifs et il n'est pas prévu de mesure particulière de ce point de vue.

On rappellera toutefois que la mesure de réduction envisagée portant sur la mise en œuvre des opérations de clapage par sous-casier sur le site d'Octeville (Mesure MR05 décrite dans le détail au chapitre 5) prévoit la modélisation prédictive du dépôt d'Octeville prenant en compte les paramètres de l'hydraulique et de la courantologie avant démarrage des travaux.

---

#### 4.2.4.11 Impacts du projet sur la courantologie en phase exploitation et mesures envisagées

##### 4.2.4.11.1 Site Chatière

Afin de quantifier l'impact de la chatière sur les courants locaux, le modèle hydrosédimentaire 3D d'ARTELIA évoqué précédemment a également été utilisé afin de caractériser ces impacts. Il s'agit notamment d'estimer comment les courants sont modifiés (en termes de vitesses et / ou de direction) par l'ouverture du chenal de la Chatière. Il ressort les points suivants (l'ensemble de l'analyse courantologique issue du modèle peut être consultée en ANNEXE J) :

- L'incidence de l'aménagement sur l'hydrodynamique est localisée autour de la zone projet. Les figures ci-après présentent les différentiels des vitesses maximum des courants pendant le flot (Figure 111) et le jusant (Figure 112) pour une marée de coefficient 101 entre le calcul tendanciel et le calcul projet Chatière. En cohérence avec les évolutions des fonds, un impact est observé autour de la zone projet et à l'entrée de Port 2000 mais les autres différences observées à l'échelle de l'Estuaire restent très ponctuelles et principalement dues aux précisions de calcul qui peuvent aboutir au bout de 7 ans de calcul à des dérives locales non significatives.
- La création du chenal de la Chatière entraîne le fonctionnement hydrodynamique suivant : pendant la phase de flot dans l'estuaire, on observe 2 pics de vitesses dans le chenal de la Chatière : un pic avec une direction en cohérence avec le flot « général » rentrant dans les bassins du port, et un second pic avec une direction inversée à ces courants. Ainsi, le courant dans le chenal de la Chatière s'inverse pendant la marée montante. Cela s'explique par le fait que le bassin de Port 2000 est "rempli" avant les bassins du port historique. Pendant la phase de jusant, on observe un pic de vitesse avec une direction inversée avec le jusant « général ».



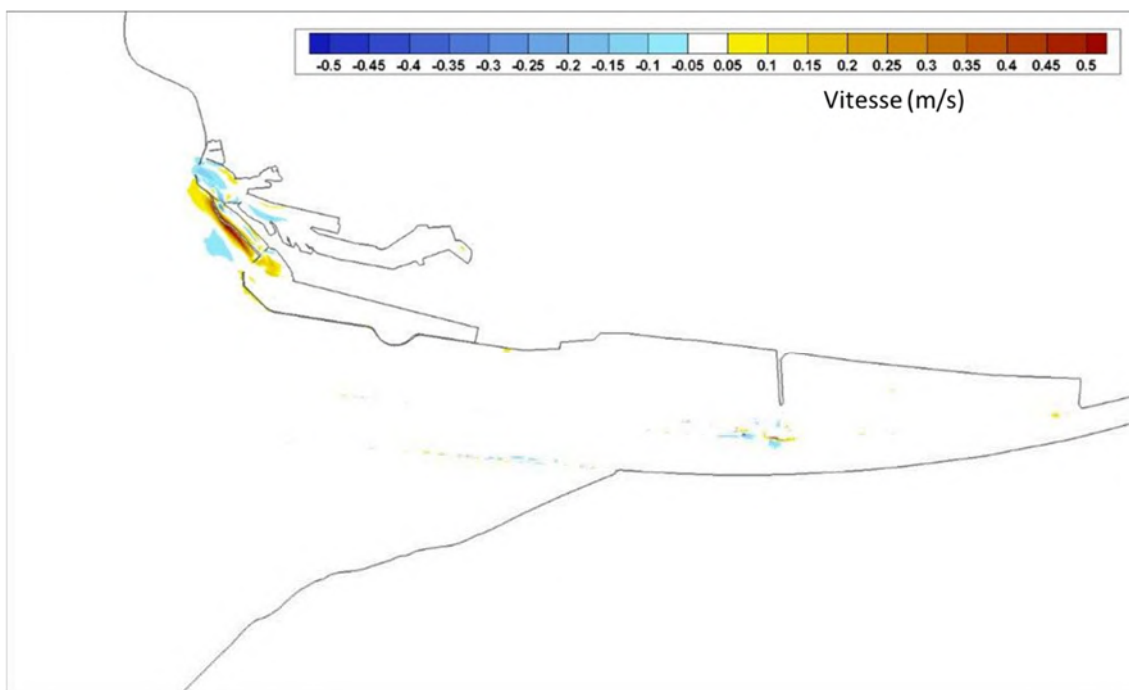


Figure 111 : Incidence de la chatière sur les vitesses des courants de flot (coefficient de marée 101) (Artelia, 2020)

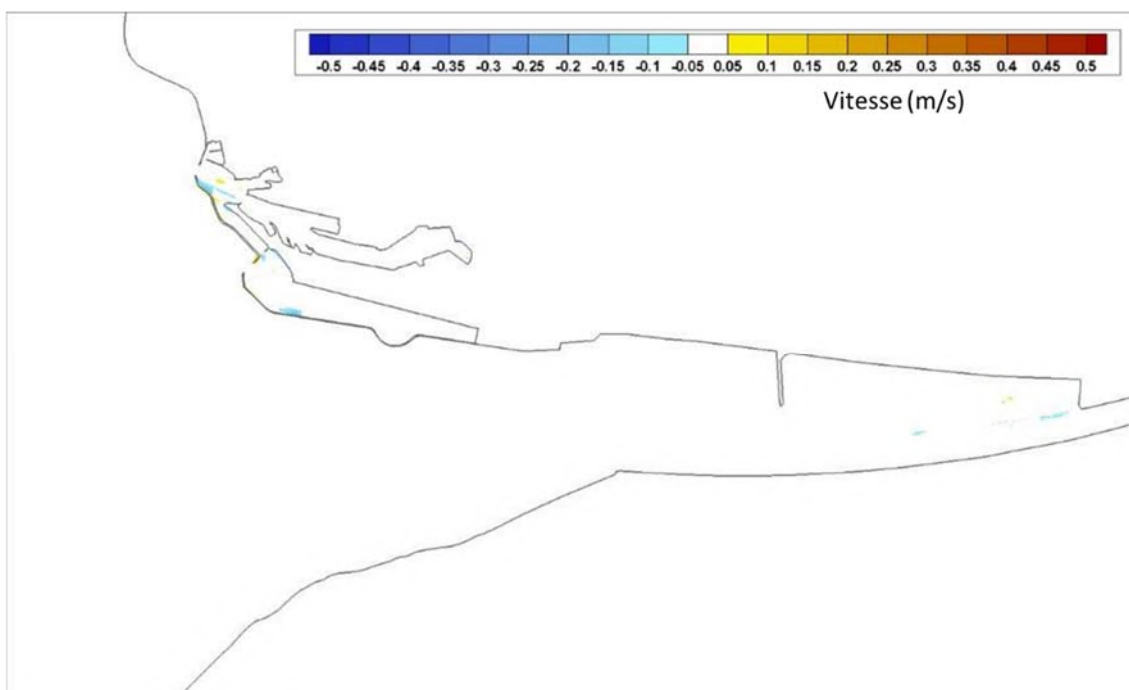


Figure 112 : Incidence de la chatière sur les vitesses des courants de jusant (coefficient de marée 101) (Artelia, 2020).

### Impact brut en phase exploitation - Hydraulique et courantologie – Zone Chatière : **Faible**

L'aménagement de la Chatière amène à une modification des courants au droit du futur chenal lui-même, à ses débouchés dans les avant-ports existants et le long de la nouvelle digue. Ces modifications de courant sont néanmoins compatibles avec la navigation existante (suite échanges et simulations avec les pilotes). Par ailleurs, comme précédemment décrit au paragraphe 4.2.4.9.1, les modifications de courant au droit de la passe d'entrée à proximité de la plage écologique ne sont pas de nature à déstabiliser cette dernière.

À l'échelle de l'Estuaire, il n'y a pas de modification de courant observée.

---

## Mesures envisagées en phase d'exploitation vis-à-vis de l'hydraulique et de la courantologie locale

Au regard de ces éléments, les impacts potentiels attendus apparaissent faibles mais le pétitionnaire a prévu une mesure d'évitement visant à conserver l'intégrité de la plage écologique. Sa conservation, à des fins écologiques essentiellement, permettra également de réduire les modifications de la configuration du trait de côte et ainsi les conditions hydrauliques et courantologiques locales du secteur de travaux (Mesure EV2 décrite au chapitre 5). La vocation même de la digue est de protéger le chenal destiné aux convois fluviaux de la houle et la digue sera donc bénéfique à la sécurité et aux conditions de navigation dans ce secteur (transfert des convois fluviaux de l'avant-port à Port 2000).

### 4.2.4.11.2 Site Clapage

Pour le reste du site d'immersion, étant donné que l'exhaussement des fonds attendu suite à l'immersion des 150 000 m<sup>3</sup>/an de sédiments extraits, essentiellement constitués de matériaux fins (vases et sables fins), dans le cadre de la chatière en phase exploitation sera de l'ordre de quelques centimètres à quelques dizaines de centimètres, cela n'est pas de nature à pouvoir modifier significativement les courants de marée et conditions de houle sur le secteur.

De ce fait, les modifications mineures restent limitées géographiquement. Elles sont négligeables à l'échelle de la baie de Seine.

---

### Impact brut en phase exploitation - Hydraulique et courantologie – Zone Clapage : Non significatif

Les incidences de l'immersion de 150 000 m<sup>3</sup> sur le site d'Octeville sur la courantologie sont qualifiées de non significatives.

---

## Mesures envisagées en phase d'exploitation vis-à-vis de la courantologie locale

Au regard de ces éléments, la mise en œuvre d'une mesure d'évitement n'apparaît pas pertinente.

Les impacts potentiels attendus apparaissent faibles. Mais, le pétitionnaire a prévu une principale mesure de réduction et qui porte sur la mise en œuvre des opérations de clapage par sous-casier sur le site d'Octeville avec une rotation adaptée au rythme des apports de matériaux pour réduire les impacts de rehaussement des fonds et sur les biocénoses (Mesure MR05 décrite dans le détail au chapitre 5.2 portant sur la phase travaux et qui sera maintenue en phase d'exploitation).

Des mesures de suivi de la bathymétrie et des différents compartiments (sédiments, eaux, benthos et ressources halieutiques) sont par ailleurs prévues comme c'est d'ores et déjà le cas dans le cadre des opérations de dragage d'entretien (Ces mesures sont décrites dans le détail au chapitre 5.5.4).

## 4.2.5 QUALITÉ DES SÉDIMENTS - GRANULOMÉTRIE ET GÉOCHIMIE

### 4.2.5.1 État actuel

#### 4.2.5.1.1 Qualité des sédiments dans la baie de Seine

Le fonctionnement hydrologique, la dynamique morpho-sédimentaire, le bouchon vaseux et la salinité, tous marqués par l'influence de la marée, jouent un rôle important dans la dynamique complexe des contaminants chimiques (remontée des contaminants en amont du rejet, dilution dans la zone de mélange, zones de dépôt préférentielles, remise en suspension, modifications physiques, chimiques et dégradation des contaminants).

Maximale dans les 1950 à 1980 du fait de nombreux rejets industriels dans le réseau hydrographique, la pollution chimique de l'estuaire de la Seine a laissé son empreinte dans les sédiments déposés dans le lit mineur de la Seine durant cette époque. À partir des années 1970, les apports industriels du bassin versant de la Seine et de ses affluents ont diminué pour les principaux polluants (métaux, PCB, pesticides organochlorés, radionucléides...) et la qualité des eaux s'est améliorée. Aujourd'hui, les sédiments marqués par la pollution des années 1950-1980 peuvent encore être présents dans le milieu et constituer des stocks de contaminants (Fisson, 2017).<sup>22</sup>

Compte tenu du débit fluvial de l'estuaire de la Seine et de sa forte anthropisation, des études ont été menées par divers services d'État afin de statuer sur l'influence des apports en contaminants de la Seine sur la qualité chimique de la couverture sédimentaire de la baie de Seine (cf. Figure suivante).

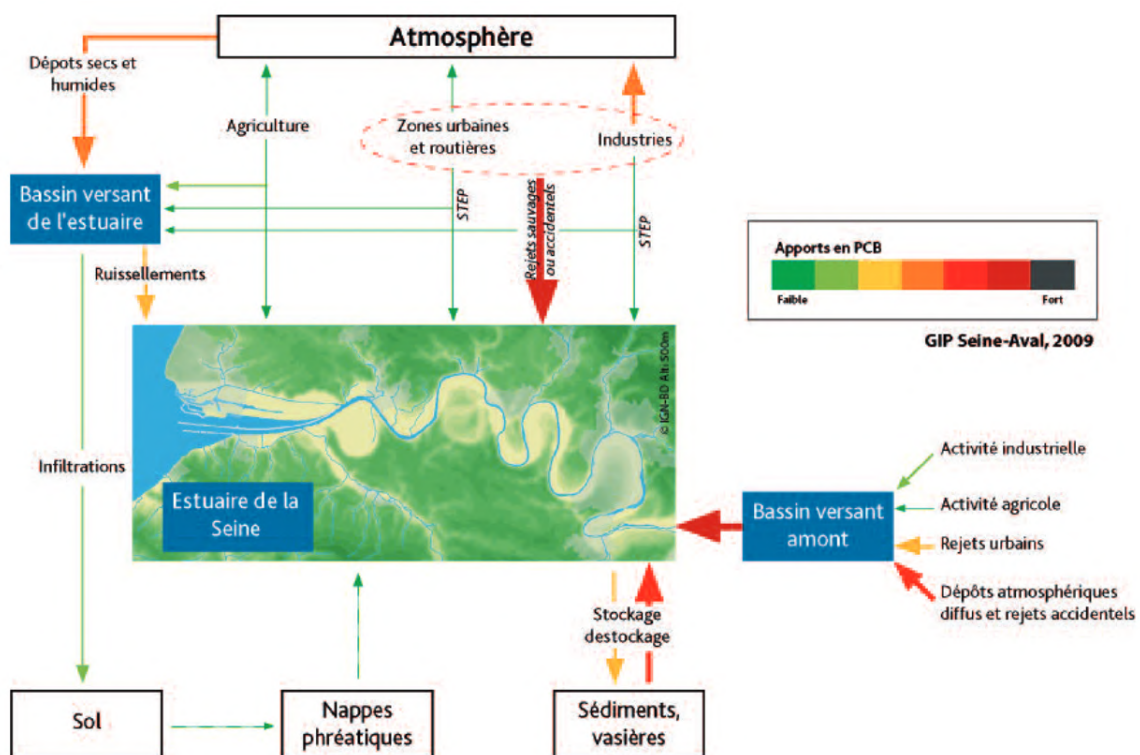


Figure 113. Parts relatives des différents apports en PCB à l'estuaire de la Seine (Source : DREAL Haute Normandie)

La contamination moyenne des sédiments fins de surface prélevés dans l'estuaire de la Seine et ses affluents révèle une contamination diffuse et généralisée, de l'ordre de la centaine de  $\mu\text{g}/\text{kg}$  de poids sec en PCB.

<sup>22</sup> Fisson C., 2017. Industrialisation de l'estuaire de la Seine : Quel héritage pour la qualité des eaux ? Fascicule Seine-Aval 3.6, 52 p.

Cette contamination, du fait de la circulation des courants marins et estuariens qui varient au gré des marées, influence la qualité chimique des sédiments marins de la baie de Seine (cf. Figure suivante) et notamment à l'embouchure de l'estuaire.

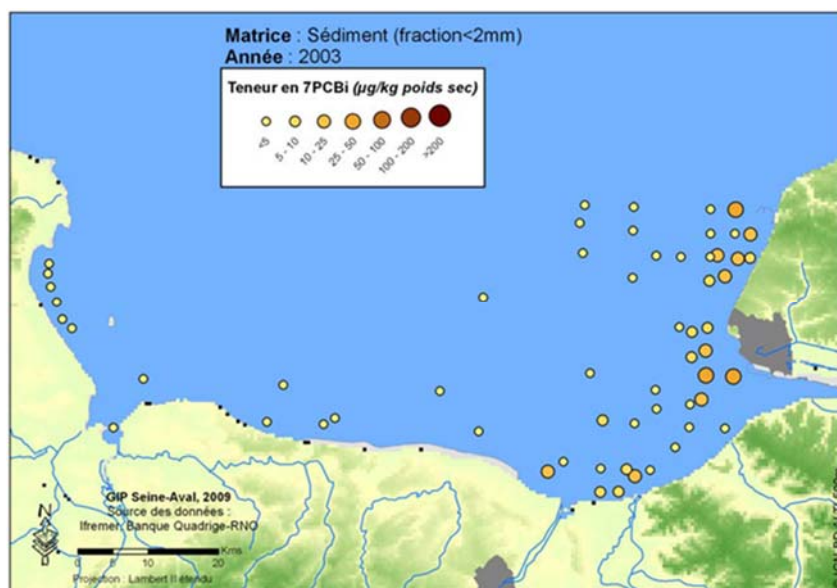


Figure 114. Teneur en la somme des 7 PCB\* dans les sédiments de surface de la baie de Seine. (GIPSA, 2010)

Une synthèse réalisée par Dagnat & Fisson (2010), affiche des teneurs en PCB dans la baie de Seine comprises entre 0 et 10 µg/kg de sédiments.

Depuis 2009, le littoral français est périodiquement échantillonné (tous les 4 à 6 ans) par l'Ifremer, pour évaluer le niveau de contamination de la couche superficielle des sédiments (le premier centimètre) dans le cadre de la campagne ROCCHSED (Réseau d'Observation de la Contamination CHimique dans le SEDiment).

L'ensemble des analyses réalisées a été comparé aux seuils N1 et N2 de l'arrêté du 9 août 2006. Bien que ces seuils soient établis pour cadrer l'immersion en mer des sédiments de dragage et non pas pour les sédiments en place, ce sont les seuls seuils règlementaires existant actuellement pour les sédiments.

Les résultats d'analyses sont comparés aux seuils OSPAR (BAC, ERL, EAC) et à la PNEC sédiment lorsque ces données existaient.

Les résultats, montrent que la majeure partie des stations présentent des teneurs en deçà des seuils de quantification des appareils d'analyse pour de nombreux contaminants tels que : PBDE\*, HCB\*, les pesticides, les octylphenols, les substances volatiles et les organoétains, notamment le TBT\*. A contrario, les HAP\*, PCB\* et traces métalliques sont détectés sur la plupart des stations suivies. Pour ces composés, les teneurs restent toutefois en deçà des seuils N1/N2.

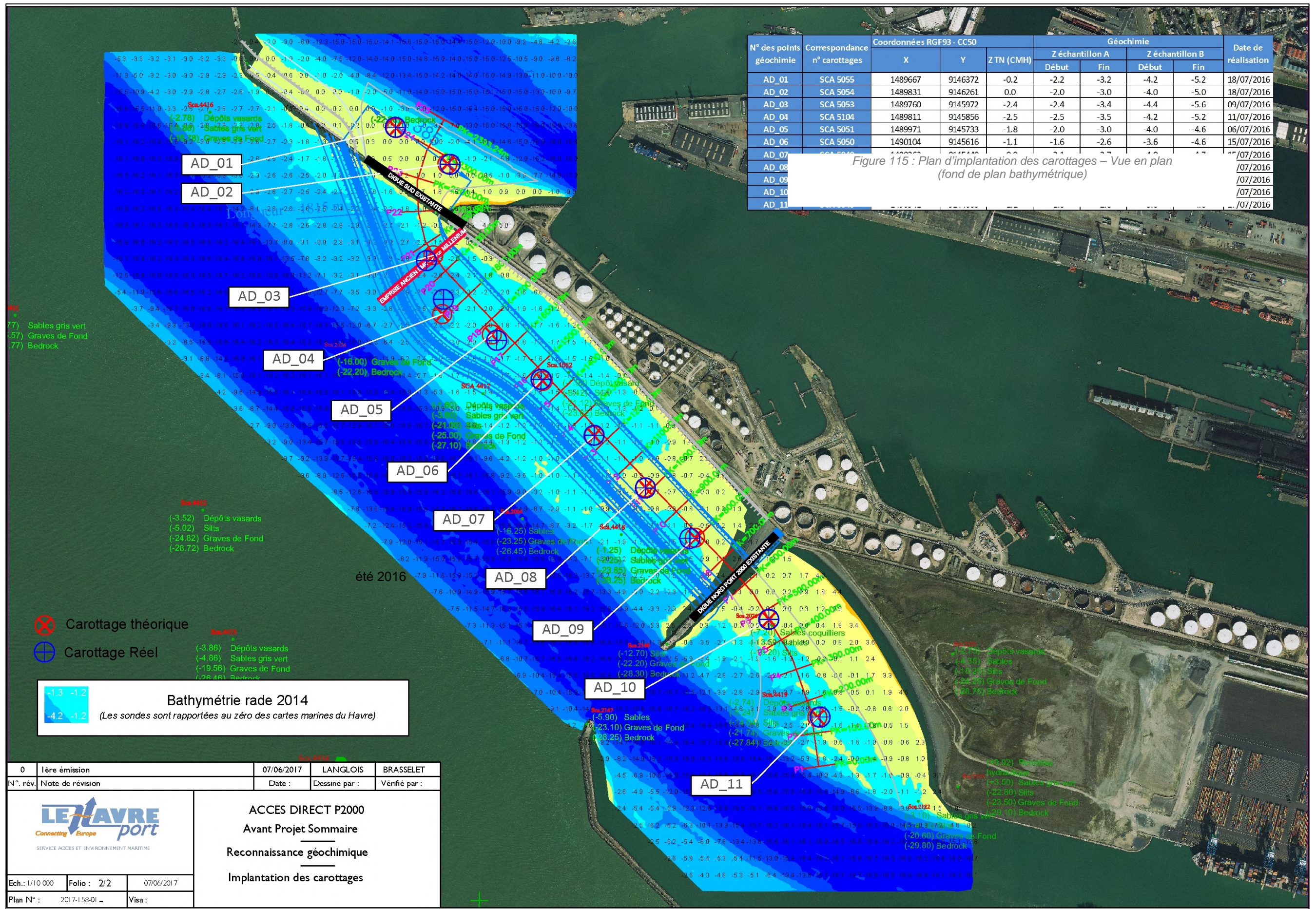
#### 4.2.5.1.2 Site Chatière

Les éléments repris dans cette partie présentent les caractérisations des sédiments de 2016 et 2019 menées préalablement à toute opération de dragage conformément à la réglementation en vigueur. Les résultats de ces campagnes, rapports 2017-188-01 et 2021-034-01 d'HAROPA PORT, sont joints en ANNEXES K et L.

Granulométrie

Les coupes de sol réelles issues des sondages géotechniques réalisées en parallèle de la campagne de reconnaissance géochimique, ont permis de constituer une vue en coupe globale sur l'ensemble du linéaire du projet (figures ci-après).





N° des points géochimie	Correspondance n° carottages	Coordonnées RGF93 - CC50			Géochimie				Date de réalisation
		X	Y	Z TN (CMH)	Z échantillon A		Z échantillon B		
					Début	Fin	Début	Fin	
AD_01	SCA 5055	1489667	9146372	-0.2	-2.2	-3.2	-4.2	-5.2	18/07/2016
AD_02	SCA 5054	1489831	9146261	0.0	-2.0	-3.0	-4.0	-5.0	18/07/2016
AD_03	SCA 5053	1489760	9145972	-2.4	-2.4	-3.4	-4.4	-5.6	09/07/2016
AD_04	SCA 5104	1489811	9145856	-2.5	-2.5	-3.5	-4.2	-5.2	11/07/2016
AD_05	SCA 5051	1489971	9145733	-1.8	-2.0	-3.0	-4.0	-4.6	06/07/2016
AD_06	SCA 5050	1490104	9145616	-1.1	-1.6	-2.6	-3.6	-4.6	15/07/2016
AD_07	SCA 5049	1489971	9145733	-1.1	-1.6	-2.6	-3.6	-4.6	15/07/2016
AD_08	SCA 5048	1489831	9146261	0.0	-2.0	-3.0	-4.0	-5.0	18/07/2016
AD_09	SCA 5047	1489760	9145972	-2.4	-2.4	-3.4	-4.4	-5.6	09/07/2016
AD_10	SCA 5046	1489811	9145856	-2.5	-2.5	-3.5	-4.2	-5.2	11/07/2016
AD_11	SCA 5045	1489971	9145733	-1.8	-2.0	-3.0	-4.0	-4.6	06/07/2016

Figure 115 : Plan d'implantation des carottages – Vue en plan (fond de plan bathymétrique)

**Bathymétrie rade 2014**  
 (-1.3 -1.2) à (-4.2 -1.2)  
 (Les sondes sont rapportées au zéro des cartes marines du Havre)

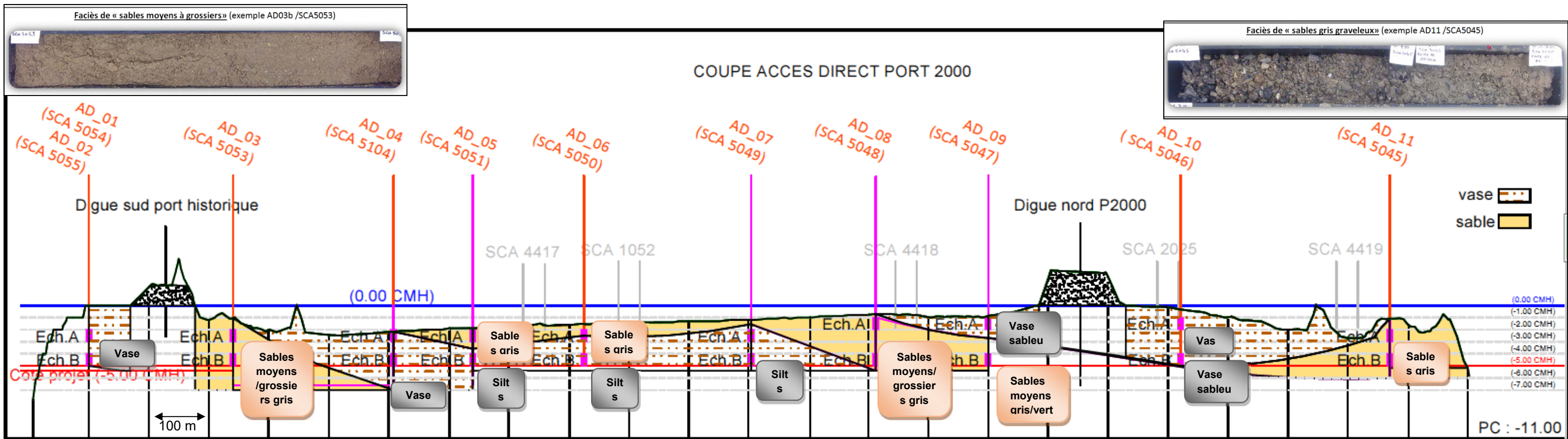
0	1ère émission	07/06/2017	LANGLOIS	BRASSELET
N° rev.	Note de révision	Date :	Dessiné par :	Vérifié par :
		<b>ACCES DIRECT P2000</b> <b>Avant Projet Sommaire</b> <b>Reconnaissance géochimique</b> <b>Implantation des carottages</b>		
Ech.:	1/10 000	Folio:	2/2	07/06/2017
Plan N° :	2017-158-01	Visa :		



Figure 116 : Plan d'implantation des carottages – Vue en plan  
(fond de plan épaisseur de matériaux à draguer)







Profondeur (m)	DESCRIPTION LITHOLOGIQUE	Echantillons	Stratigraphie	Cote verticale mCMH
0.00				0.00
1.00	Prélèvement a	AD-03 a		-3
1.25	Sables moyens à grossiers, noirs, graveleux, coquilliers. Fraction fine présente			
1.50	Sables fins silteux, gris			
2.00	Sables moyens à grossiers, gris, à graves siliceuses, centimétriques, roulées. Peu coquilliers. Amas de sables fins silteux gris intercalaires			
2.00		AD-03 b		-5
3.20	Prélèvement b			
3.20				-6
5.00	Sables grossiers à moyens, gris vert, coquilliers, contenant quelques graves de silex roulées			-7

Profondeur (m)	DESCRIPTION LITHOLOGIQUE	Echantillons	Stratigraphie	Cote verticale mCMH
0.50	Sables moyens à grossiers gris, contenant des graves plurimillimétriques à décimétriques de silex. Présence d'une fraction de sables fins. Ensemble coquillier	AD-06 a		-2
1.50	Sables gris, de consistance vasarde, contenant quelques graves de silex			
2.50		AD-06 b		-4
3.50	Silts gris, de consistance vasarde, présentant des fibres végétales marrons. Ensemble peu coquillier, à rares cailloutis centimétriques siliceux. Sableux entre 2.2 et 2.5m de profondeur. Présence ponctuelle d'amas organiques noirs.			-5

Profondeur (m)	DESCRIPTION LITHOLOGIQUE	Echantillons	Stratigraphie	Cote verticale mCMH
0.50	Vase argileuse grise à noire, contenant quelques coquillages. Forte odeur d'hydrocarbures			-1
1.00	Prélèvement a	AD-10 a		
1.50	Vase argileuse grise à noire, contenant quelques fibres végétales noires			
2.50	Vase sablo-argileuse noire, à débris coquilliers à partir de 2.5m de profondeur			
2.50		AD-10 b		-4
4.50	Prélèvement b			
4.50				-5
5.00	Sables moyens gris vert, à débris coquilliers			-6

Nota : la description lithologique est issue du rapport de FUGRO du 13/10/2016

Figure 117 : Plan d'implantation des carottages – Vue en coupe

Station	Silts et argiles	Sables fins	Sables moyens	Sables grossiers	Graviers	Galets et cailloutis	Faciès sédimentaires
	<50µm	50 à 200 µm	200 à 500 µm	500 à 2000 µm	2000 à 2 cm	> 2 cm	Classification de Larssonneur modifié (Lesourd, 2000)
En % de volume de la fraction totale							
AD_01a	92,4	7,6	0	0	0	0	Vase
AD_01b	93,3	6,7	0	0	0	0	Vase
AD_02a	96,3	3,7	0	0	0	0	Vase
AD_02b	97,2	2,8	0	0	0	0	Vase
AD_03a	80,7	19,3	0	0	0	0	Vase
AD_03b	99,8	0,2	0	0	0	0	Vase
AD_04a	96,1	3,9	0	0	0	0	Vase
AD_04b	92,8	7,2	0	0	0	0	Vase
AD_05a	62,7	36,5	0	0	0	0	Vase sableuse
AD_05b	95,6	4,4	0	0	0	0	Vase
AD_06a	64,7	27,5	7,8	0	0	0	Vase sableuse
AD_06b	99,2	0,8	0	0	0	0	Vase
AD_07a	49,7	40,4	9,9	0	0	0	Vase sableuse
AD_07b	97,3	2,7	0	0	0	0	Vase
AD_08a	93,5	6,5	0	0	0	0	Vase
AD_08b	48,1	33,7	9,7	8,5	0	0	Vase sableuse
AD_09a	55,8	44,1	0,1	0	0	0	Vase sableuse
AD_09b	9,49	56,31	28,1	6,1	0	0	Sable vaseux
AD_10a	93	7	0	0	0	0	Vase
AD_10b	31,6	52,3	16	0,1	0	0	Vase sableuse
AD_11a	61,6	35,2	3,2	0	0	0	Vase sableuse
AD_11b	34,1	53,1	11,4	1,4	0	0	Vase sableuse

Port  
anci

Port  
2000

*Nota : en raison d'une erreur de manipulation, les résultats issus du tamisage humide (>2mm) ne sont pas exploitables. L'analyse a donc été menée sur la fraction <2mm issue du granulomètre laser.*

Figure 118 : Granulométrie et faciès sédimentaires

Il ressort que la fraction fine (<50 µm) constitue la fraction majoritaire sur un grand nombre d'échantillons (17 échantillons sur les 22).

La fraction sableuse domine dans les 5 échantillons restants avec essentiellement des sables fins inférieurs à 200 µm.

Géochimie

Il convient de retenir pour l'immersion en mer les seuils fixés par l'arrêté du 09 août 2006<sup>23</sup> modifié par les arrêtés du 23 décembre 2009, du 08 février 2013 et du 17 juillet 2014 pour les niveaux N1 et N2 des métaux, PCB, TBT et HAP.

Pour rappel :

- ✓ **Niveau 1** : valeur au-dessous de laquelle l'immersion peut être autorisée sans étude particulière, mais au-dessus de laquelle des études plus approfondies que la simple analyse physico-chimique doivent être entreprises. Dans ce dernier cas une évaluation écotoxicologique globale du sédiment par un ou plusieurs tests de laboratoire peut être demandée par les services chargés d'instruire la demande du permis d'immersion,
- ✓ **Niveau 2** : valeur au-dessus de laquelle l'immersion est susceptible d'être interdite s'il n'est pas apporté la preuve qu'elle constitue la solution la moins préjudiciable pour l'environnement.

La comparaison des résultats des échantillons aux niveaux réglementaires en vigueur telle que reportée dans les ANNEXES K et L révèle (figure ci-dessous) :

Concentrations >N2

Des concentrations dépassent de très peu le niveau N2 pour le PCB052 sur les échantillons « a » et « b » du carottage « AD\_02 » situé dans l'avant-port historique (Figure 119).

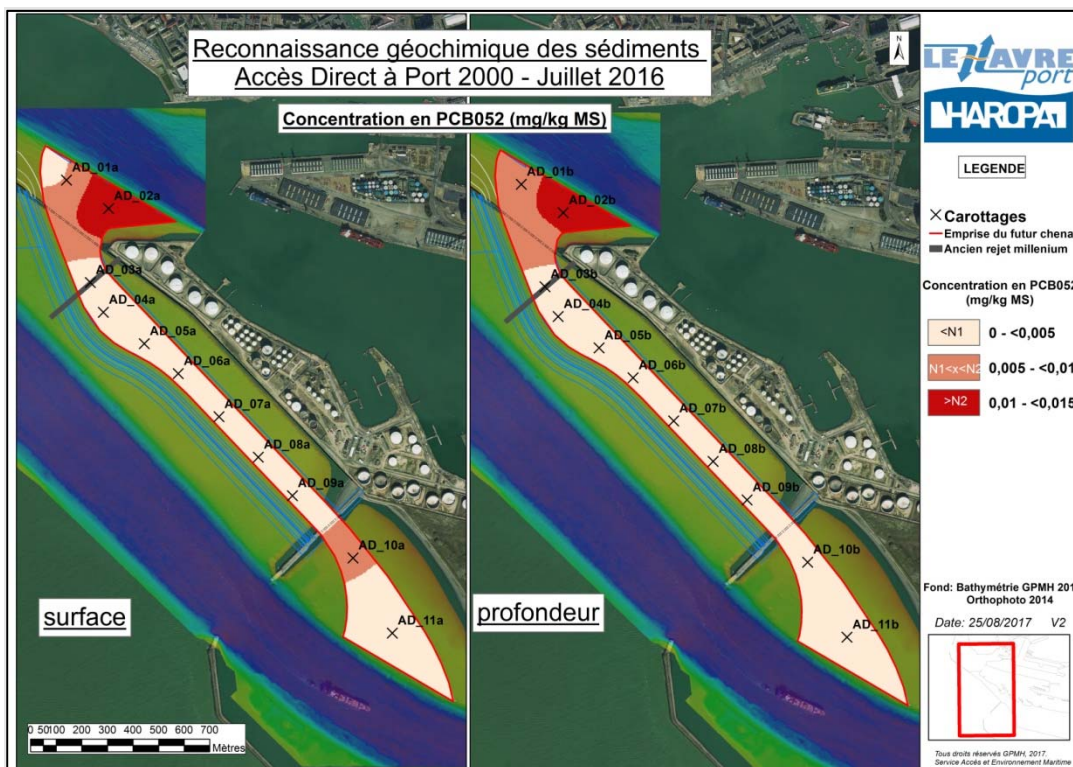


Figure 119 : Concentration en PCB052

Sans investigation complémentaire, il n'est pas envisagé l'immersion en mer des matériaux correspondants au carottage « AD\_02 » situé dans l'avant-port historique puisque des dépassements de N2 en PCB052 sont relevés aussi bien dans l'échantillon de surface que celui en profondeur. Les

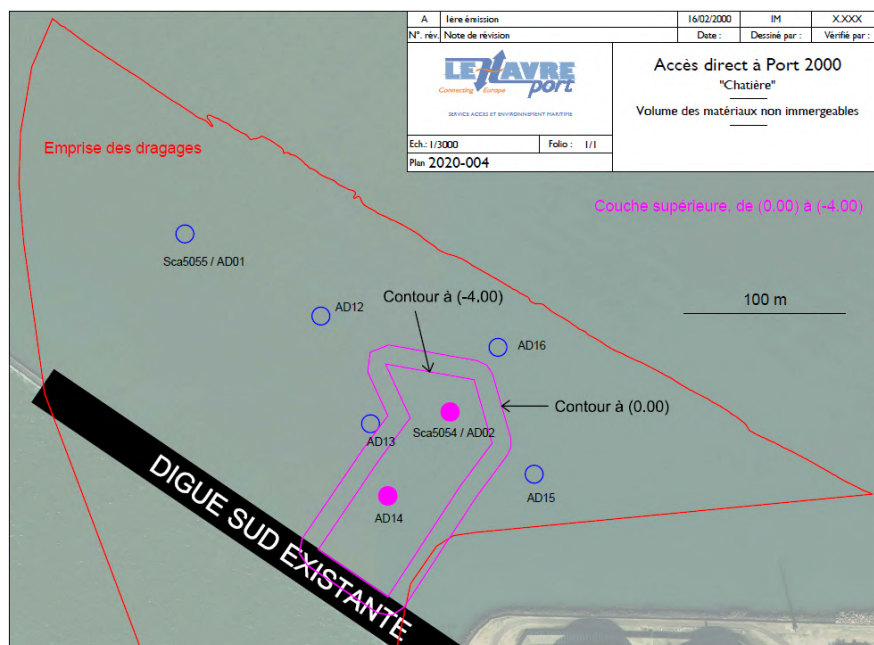
<sup>23</sup> Relatif aux niveaux à prendre en compte lors d'une analyse de rejets dans les eaux de surface ou de sédiments marins, estuariens ou extraits de cours d'eau ou canaux modifié par les arrêtés du 23/12/2009, 08/02/2013 et 17/07/2014.

volumes concernés ont été affinés suite à la réalisation de prélèvements complémentaires en 2019 qui ont permis de circonscrire la contamination comme présenté ci-dessous.

La campagne de reconnaissance géochimique complémentaire de 2019 a permis de relever les dépassements de N2 suivants :

N° échantillon	Paramètre > N2
AD 12c	« PCB52 »
AD 14b	« mercure », « HAP fluoranthène », « HAP benzo (a) anthracène », « HAP benzo (ah) anthracène », « HAP benzo (b) fluoranthène », « HAP benzo (k) fluoranthène », « HAP phénanthrène », « HAP Pyrène »
AD 16c	« PCB52 », « PCB118 », « PCB138 », « PCB153 », et « PCB180 » ; « cuivre » et « mercure » ; «HAP benzo (a) anthracène », «HAP benzo (ah) anthracène », « HAP benzo (b) fluoranthène », «HAP benzo (k) fluoranthène » «HAP pyrène »

Une estimation des volumes associés, basée sur les caractéristiques du projet, est présentée ci-dessous.





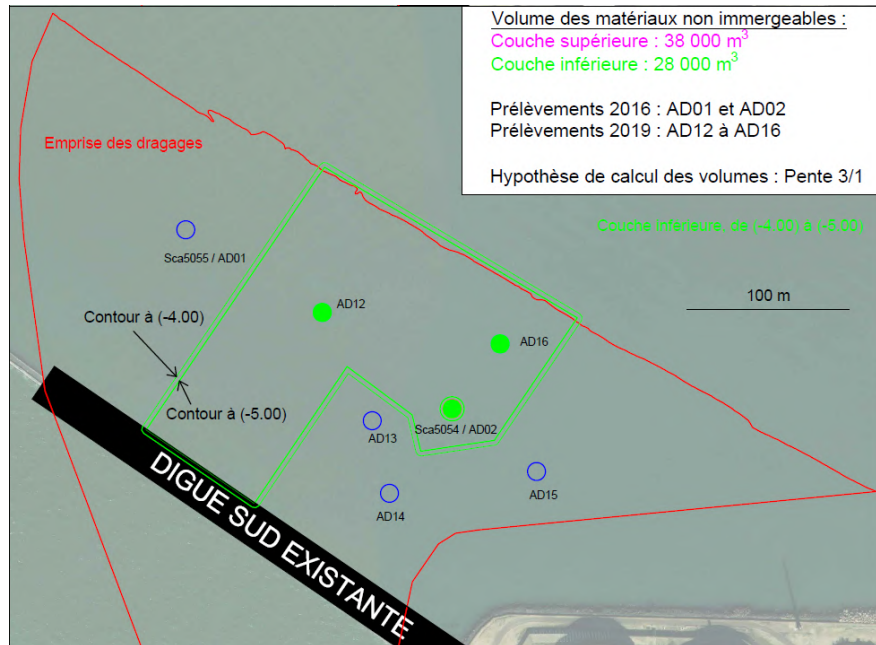


Figure 120 : Localisation des sédiments non immergeables (Figure du haut : en couche supérieure ; Figure du bas : en couche inférieure).

Le volume de matériaux dont les caractéristiques sont supérieures à N2 est de  $38\,000 + 28\,000 = 66\,000\text{ m}^3$

Les résultats d'analyses complémentaires ainsi que les volumes considérés amènent HAROPA PORT | Le Havre à opter pour une gestion à terre de ces matériaux.

Il n'y a en revanche pas de contre indication pour une immersion en mer du reste des matériaux (sur le tracé du futur chenal et également des matériaux qui seront purgés sous l'emprise de la future digue) puisque leurs caractéristiques correspondent à celles requises dans l'arrêté d'autorisation pour le dragage et l'immersion en mer des sédiments issus de l'entretien d'HAROPA PORT | Le Havre.

Afin de mettre en perspective ces résultats, plusieurs éléments du dossier peuvent être utilisés :

- le contexte sédimentaire de l'Estuaire de Seine est donné au chapitre 4.2.5.1.1 ;
- des éléments de mise en perspective (comparaison avec les concentrations habituellement rencontrées dans les bassins portuaires) sont également donnés dans le rapport « Résultats de la reconnaissance géochimique complémentaire des matériaux de dragage - Juin 2019 » d'HAROPA PORT (ANNEXE L) à la page 14.

### Enjeu - Géochimie et qualité des sédiments - Zone Chatière : Fort

Le niveau d'enjeu est fort du fait de la présence de matériaux présentant des concentrations supérieures à N2 sur le secteur à draguer de la chatière.

#### 4.2.5.1.3 Site Clapage

##### GRANULOMÉTRIE

Le site d'Octeville est utilisé depuis plus de 60 ans par le port du Havre pour ses dépôts de sédiments de dragage, liés aux opérations d'entretien comme aux travaux neufs. En 1998, l'étude réalisée par le GEMEL, pour définir l'état de référence du site dans le but d'obtenir l'autorisation d'immersion des produits de dragages issus de Port 2000 et de l'entretien, indiquait la présence sur la zone de dépôt de sédiments très meubles avec des teneurs en vase de 30% en moyenne. L'évolution granulométrique



est directement dépendante des clapages réalisés précédemment et de la nature de ceux-ci (dragages d'entretien ou dragages liés aux travaux neufs). La teneur en vase est également dépendante de la fréquence des dragages d'entretien, ceux-ci dépendant notamment du régime sédimentaire de la Seine et donc de la sédimentation observée dans les chenaux et bassins.

Des hétérogénéités dans les granulométries des stations sont régulièrement observées sur le site d'Octeville et de ses zones d'influence. Cependant, les résultats peuvent être résumés ainsi :

✓ Sur la zone d'influence Nord (ZIN) :

La tendance générale montre que les stations où les échantillons sont les plus fins sont situées d'une part, au nord de la zone de dépôt (au sud de la ZIN) et d'autre part dans la partie nord de la zone d'influence Nord.

Le pourcentage de matériaux inférieur à 63  $\mu\text{m}$  qui représente la fraction fine, est très variable entre ces secteurs car il est compris, entre 1,6 et 98,7 % globalement depuis 2004 (moyenne de 35,3%) et entre 29,2 et 57,3 % depuis 2015 sur 6 stations (moyenne de 43%). Les valeurs très basses relevées couramment en station R53 (sédiments grossiers au Nord-Ouest de la ZIN) au cours du suivi historique ne sont plus intégrées depuis 2015 car cette station ne fait plus partie du plan d'échantillonnage.

✓ Sur la zone de dépôt :

Un quart sud-est de la zone de dépôt sensu stricto (proche de la station D1) possède des teneurs en vase faibles chaque année. Ce secteur correspond au secteur dédié aux clapages des matériaux de forte granulométrie issus des travaux neufs de la première phase de Port 2000, qui permet de préserver les possibilités de réemploi de ces matériaux.

Des secteurs plus vaseux peuvent apparaître au Nord-Ouest de la zone de dépôt (stations NR100, R12 et R13) lors des années les plus récentes, secteur où se concentrent actuellement les dragages d'entretien. La station ND101 située au sud-ouest de la zone de dépôt suit exactement ce même schéma d'évolution pour les mêmes raisons (clapages de petites porteuses de type « Gambe d'Amfard »).

Le pourcentage de fraction fine (< 63  $\mu\text{m}$ ) est donc très variable sur ce secteur puisqu'il est compris depuis 2004 sur l'ensemble des stations entre 0 % (station D9 en 2012) et 100 % (station NR100 en 2006) pour une valeur moyenne de 30,8%. Sur la période récente (depuis 2015 sur 8 stations au lieu de 10), ce pourcentage est compris entre 0,65 (station D1 en 2015) et 87,6 (station R13 en 2017) pour une valeur moyenne de 42% qui augmente d'années en années en lien avec la prédominance des dragages d'entretien récents.

✓ Sur la zone d'influence Sud (ZIS) :

Les spots de vases mis en évidence ponctuellement certaines années à l'est de la zone d'influence sud découlent de la mise à nue naturelle d'une dalle de vases indurées et non de dépôt de vases récentes.

Le pourcentage de matériaux inférieur à 63  $\mu\text{m}$  qui représente la fraction fine, varie entre 3,77 (station P4 en 2012) et 98,1 % (sur la station NP100 en 2006) globalement depuis 2004 (moyenne de 41,1%) et entre 29,2 (station P2 en 2017) et 43,79 % (station NP100 en 2015) depuis 2015 sur 2 stations (moyenne de 37,4%). La comparaison des chiffres de 2015 avec les années antérieures à l'échelle globale de la ZIS est à prendre avec précaution puisque le plan d'échantillonnage a été réduit de 5 à 2 stations.

La répartition spatiale de la teneur en vase (représentée par le pourcentage de particules < 63  $\mu\text{m}$ ) est présentée sur les figures en page suivante avec un focus sur les années 2016, 2017 et 2018. Les valeurs de chaque station sont représentées et ces valeurs sont extrapolées entre les stations pour obtenir une cartographie de l'ensemble du site.

Evolution du pourcentage de particules < 63 µm																	
		2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	Moyenne
	station	< 63 µm	< 63 µm	< 63 µm	< 63 µm	< 63 µm	< 63 µm	< 63 µm	< 63 µm	< 63 µm	< 63 µm	< 63 µm	< 63 µm	< 63 µm	< 63 µm	< 63 µm	2004-2018
Zone d'influence Nord	R53	3,84	9,51	1,6	4,47	8,37	3,15	2,79	2,65	2,2	6,8	4,99	-	-	-	-	4,58
	R52	26,09	33,68	5	24,29	36,4	62,93	39,65	43,16	7,61	34,5	34,92	-	-	-	-	31,66
	R51	58,1	45,8	92,9	53	51,1	59,39	51,47	51,73	34,16	47,8	45,63	-	-	-	-	53,73
	NR104	15,07	12,88	36,25	27,57	15,5	29,9	10,53	18,42	2,91	22,3	20,2	-	-	-	-	19,23
	R43	24,47	18,33	18,08	22,77	28,6	41,2	6,29	33,41	14,7	30,3	6,25	-	-	-	-	22,22
	R42	34,1	17,55	27,81	30,04	34,1	20,52	34,09	22,78	23,1	28	34,5	29,71	37,8	43,8	30,3	29,88
	R41	49,28	41,31	55,11	46,5	51,2	37,88	9,46	9,56	10,57	54	48,82	51,23	46,5	49,3	53,1	40,92
	NR103	36,15	20,28	33,23	37,1	37,6	39,52	41,37	36,38	8,11	40,5	31	-	-	-	-	32,84
	R33	32,2	7,71	23,71	17,13	16,1	26,64	27,29	5,08	5,89	3,4	13,4	-	-	-	-	16,23
	R32	42,95	32,7	94,8	45,01	37	45,37	56,62	11,26	22,6	28,1	38,43	44,68	43,8	38,6	29,2	40,74
	R31	54,5	47,04	88,6	44,3	47,4	54,92	51,81	10,85	14,39	24,2	36,73	-	-	-	-	43,16
	NR102	62,2	48,62	41,13	40,13	55,6	48,7	33,72	19,27	10,86	42,5	29,3	38,2	53	51,6	36,1	40,73
	NR101	12,35	11,5	20,83	29,53	29,3	22,3	20,4	36,7	4,73	17,1	46,14	-	-	-	-	22,81
	R23	22,42	22,49	98,7	44,35	33	51,3	45,1	51,66	49,8	28,01	39,82	39,06	37,9	43,5	33,1	42,68
	R22	44,98	24,15	97,3	37,13	44,7	74,08	65	52	47,4	42,4	24,41	-	-	-	-	50,32
R21	45,13	42,34	91,5	30,2	52,1	49,36	56,09	45,2	54,49	27,3	24,36	43,64	51,2	57,3	49,2	47,96	
R11	64,5	39,17	93,9	55,5	43	55,5	36	46,1	42,8	40,1	22,1	-	-	-	-	48,97	
		<b>2004</b>	<b>2005</b>	<b>2006</b>	<b>2007</b>	<b>2008</b>	<b>2009</b>	<b>2010</b>	<b>2011</b>	<b>2012</b>	<b>2013</b>	<b>2014</b>	<b>2015</b>	<b>2016</b>	<b>2017</b>	<b>2018</b>	<b>Moyenne</b>
Zone de dépôt	NR100	5,95	17,16	100	37,75	55,4	67,9	51,96	30,7	60,7	34,3	66,65	59,34	67,7	27,3	42,4	48,35
	R13	24,06	21,35	61,3	63,8	47,4	13,1	22,8	17,52	34,5	50,9	61,94	77,09	59,9	87,6	66,5	47,32
	R12	17,69	66,67	35,58	41,68	42,8	8,75	32,05	46,62	52,5	43	47,7	59,72	45,6	79,8	66,1	45,75
	D9	2,82	20,61		28,24	16,8	1,7	0,82	33,41	0	4,5	7,15	29,83	7,3	43,8	17,5	15,32
	D7	32,94	32,55	37,26	45,5	45,9	26	2,56	3,79	2,75	23,3	22,66	-	-	-	-	25,02
	ND102	8,33	19,4	99,97	33,92	30,6	35,7	6,62	32,6	9,16	12,94	28,65	31,69	29,7	22,7	30,8	28,85
	D3	99,94	17,05	2,31	13,24	61,2	1,8	66,13	9,03	93,1	4,9	20,62	39,33	23,2	11,9	20,9	32,31
	D1	5,53	8,17	1,8	1,13	2,49	0,58	0,3	0,57	0,44	3,9	3,98	0,65	1,6	1,8	12,6	3,04
	ND101	33,41	10,17	20,93	23,66	21,9	16,2	0,73	3,54	2,21	92	23,3	37,5	86,8	72,9	83,1	35,22
	ND100	43,78	8,07	5,7	58,1	4,59	12,3	70,4	0,87	0,69	8,2	24	-	-	-	-	21,52
		<b>2004</b>	<b>2005</b>	<b>2006</b>	<b>2007</b>	<b>2008</b>	<b>2009</b>	<b>2010</b>	<b>2011</b>	<b>2012</b>	<b>2013</b>	<b>2014</b>	<b>2015</b>	<b>2016</b>	<b>2017</b>	<b>2018</b>	<b>Moyenne</b>
Zone d'influence Sud	NP100	40,84	31,12	98,1	43,24	38,1	31,83	21,79	47,21	39,1	40,22	20,07	43,79	40,8	35,7	35,3	40,48
	P2	49,6	24,32	96,1	43,21	39,5	41,51	41,43	40,7	16,8	34,9	32,7	33,16	43,2	29,2	38,3	40,31
	P3	54,21	36,05	95,7	48,1	33,8	50,09	26,68	55,58	19,1	27,3	31,5	-	-	-	-	43,46
	NP101	32,68	30,47	96,5	48,39	42,5	78,51	51,17	8,88	33,3	39,52	37,74	-	-	-	-	45,42
	P4	37,19	61,16	96,5	49,8	45,7	42,17	7,88	15,66	3,77	25,6	14,9	-	-	-	-	36,39
								refait en janvier 2012 à la place de Nov 2011 pour raison de pertes d'échantillons au labo	Prélevé en janvier 2013 pour raisons météo			"-" échantillon non prélevé en 2015 suite à la modification du protocole de suivi	"-" échantillon non prélevé en 2016 suite à la modification du protocole de suivi	"-" échantillon non prélevé en 2017 suite à la modification du protocole de suivi	"-" échantillon non prélevé en 2018 suite à la modification du protocole de suivi	Moyenne 2004-2018 excepté pour les points non suivis depuis 2015	

Nota : la moyenne est calculée sur la période 2004-2015 pour les points toujours prélevés en 2015 et sur la période 2004-2018 pour les autres points.  
 Figure 121 : Évolution du pourcentage de particules < 63µm sur le site de dépôt et ses zones d'influence sur la période 2004-2018.

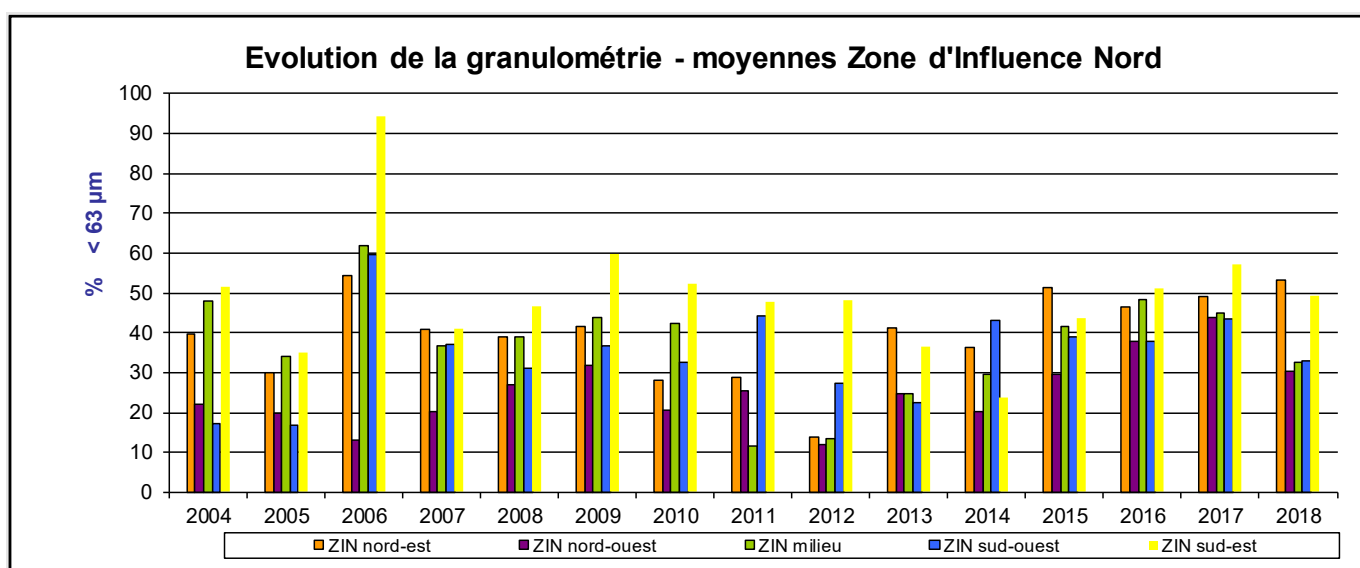
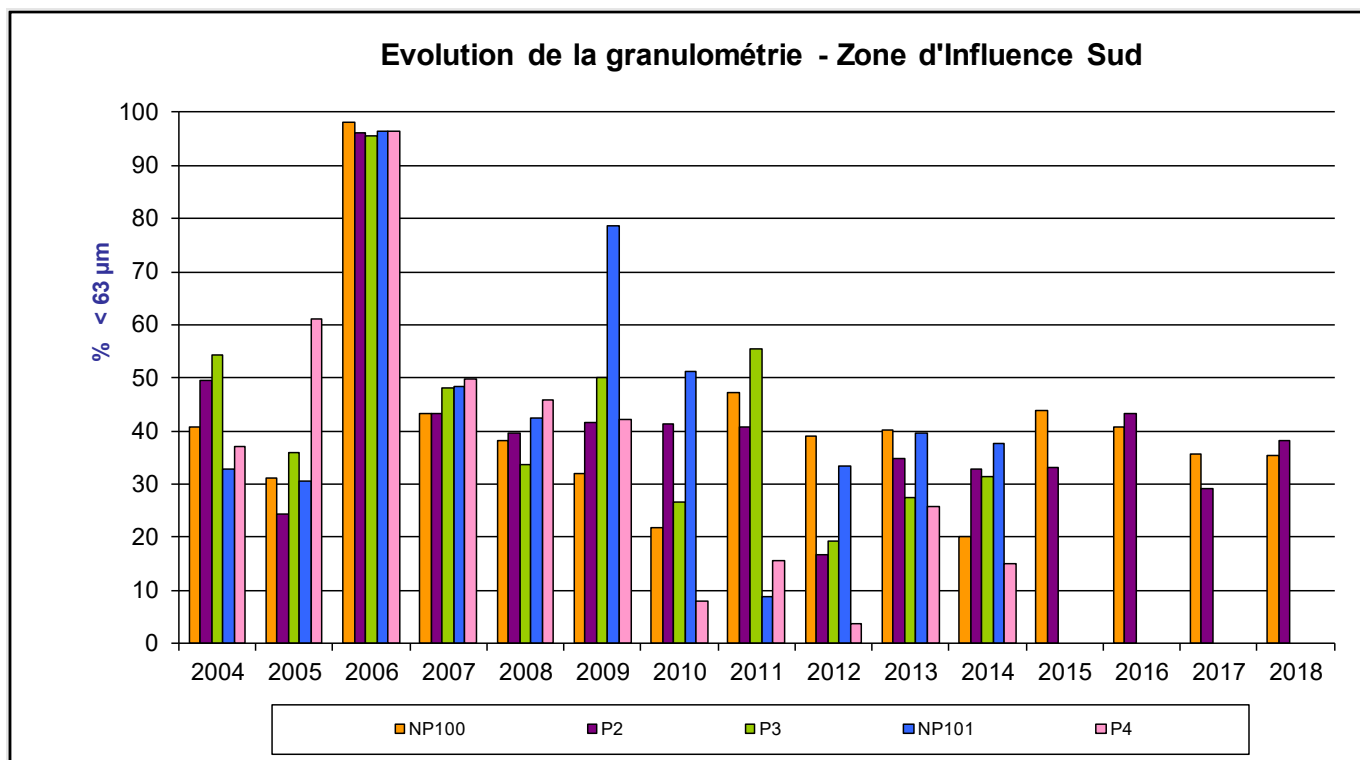
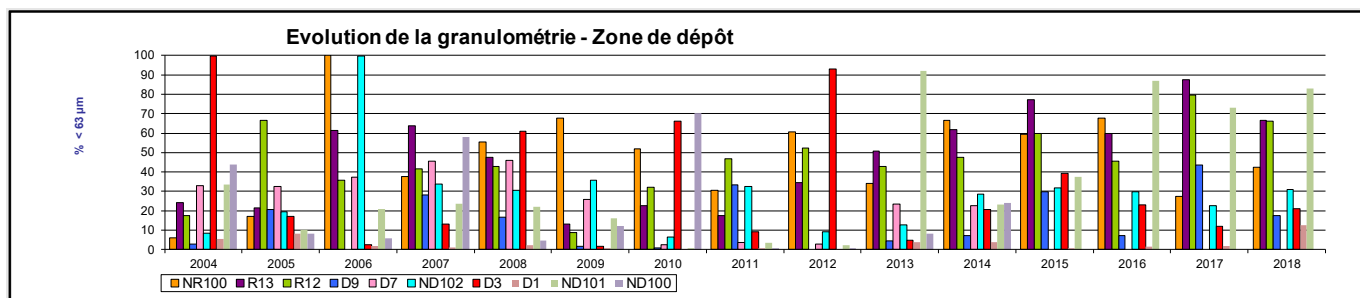


Figure 122 : Évolution des teneurs en fines (< 63 μm) sur le site de dépôt et ses zones d'influence sur la période 2004-2018.

# Dépôt d'Octeville et zones d'influence Nord et Sud



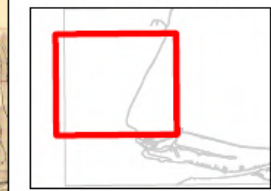
## LEGENDE

### Légende

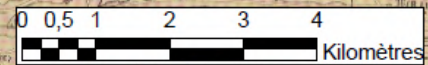
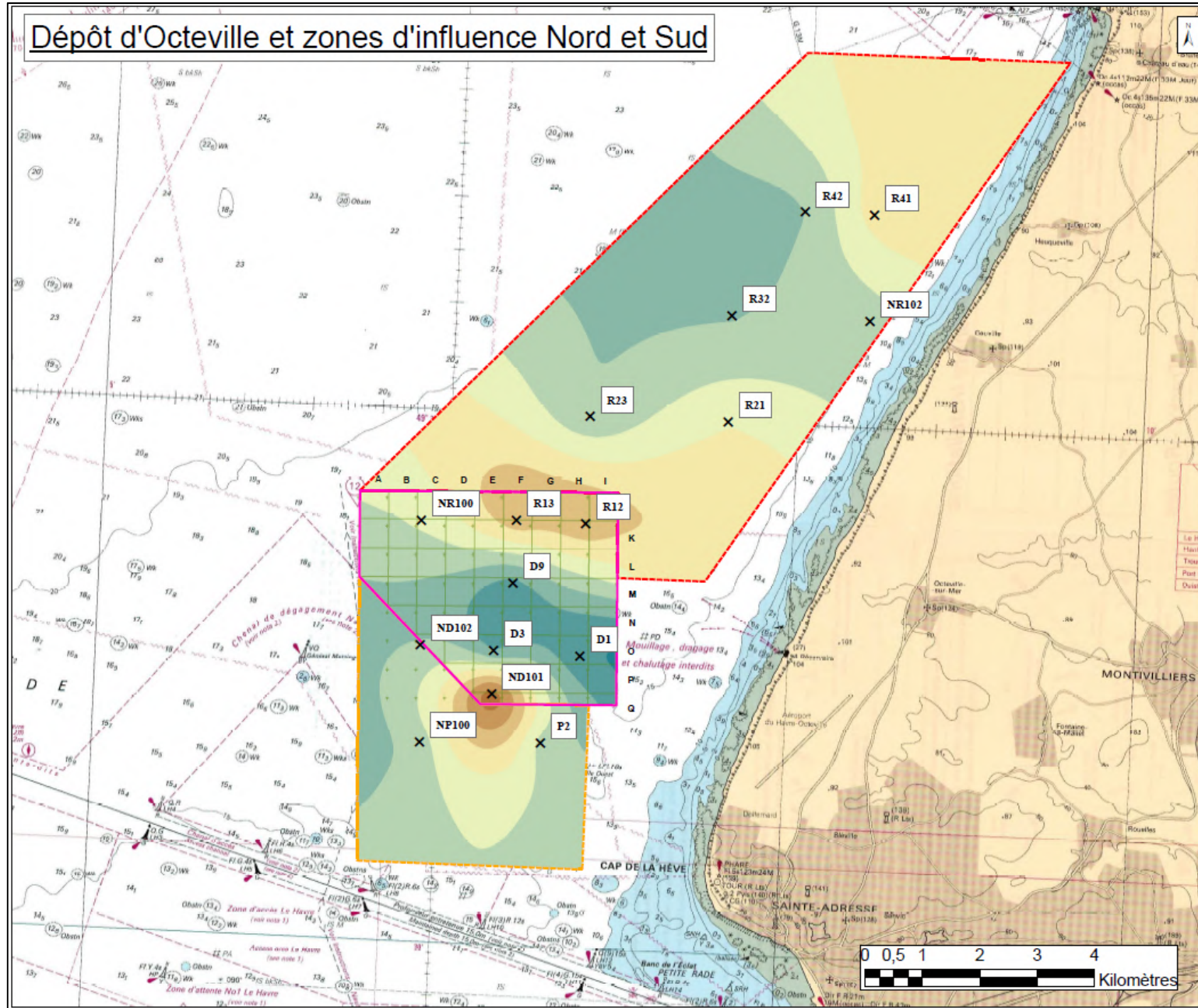
- X Prélèvement de sédiments
  - Limite dpt Octeville
  - Limite Zone Influence Sud
  - Limite Zone Influence Nord
  - Grille de clapage
- 2018**
- % < 63µm**
- 0 - <10
  - 10 - <20
  - 20 - <30
  - 30 - <40
  - 40 - <50
  - 50 - <60
  - 60 - <70
  - 70 - <80
  - 80 - <90
  - 90 - <100

Fond : Carte marine SHOM n°7418

Date: 10/03/2020



Tous droits réservés GPMH, 2020.  
Service Accès et Environnement Maritime



## GÉOCHIMIE

Nota :

Bien que les seuils N1/N2 aient pour vocation de caractériser des matériaux de dragage en vue d'une immersion en mer et non de la qualité d'un site, les résultats d'analyse des sédiments du site d'Octeville ont été comparés à ces seuils afin de pouvoir atteindre les objectifs d'un suivi d'impact à savoir, juger d'une éventuelle contamination du milieu par les clapages de sédiments de dragages (qui, eux, ont été caractérisés au regard de ces seuils).

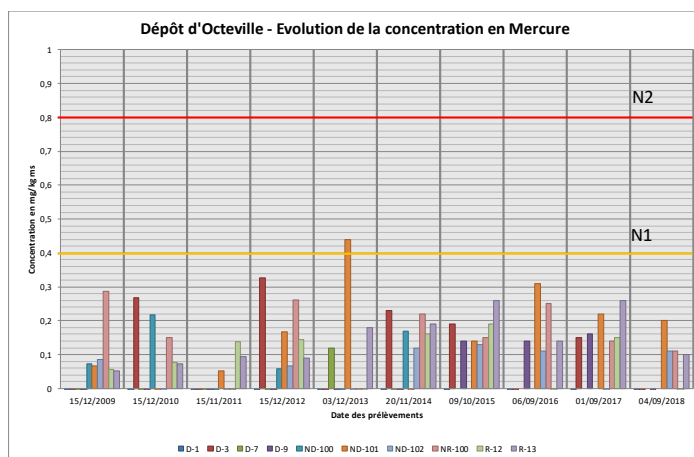
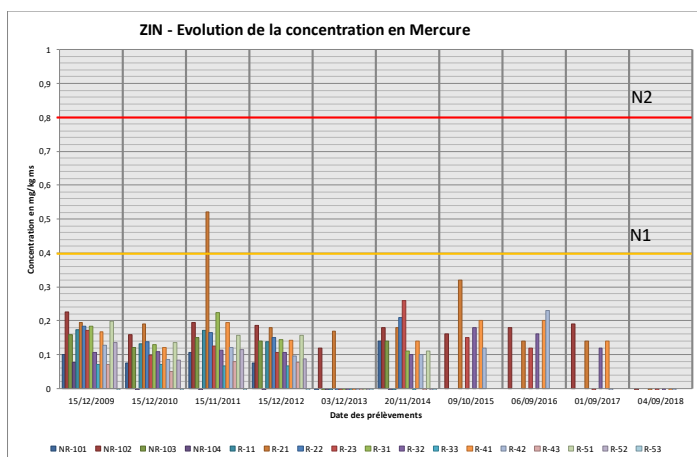
Pour une question de lisibilité, ne sont présentés sous forme de graphiques que les résultats des substances avec des concentrations s'approchant des valeurs seuils N1. Cependant l'analyse présentée ci-dessous est bien réalisée sur l'ensemble des paramètres mesurés.

### ✓ Polluants inorganiques et organiques

#### Métaux lourds

Les résultats sur les métaux lourds révèlent :

- Des concentrations inférieures aux limites de détection ou très faibles (bien en dessous du seuil N1) pour l'arsenic, le cadmium, le cuivre, le chrome, le nickel et le zinc. Aucune distinction n'est faite entre les secteurs et les concentrations sont stables sur la période étudiée. À titre d'exemple, le chrome est même en diminution en ZIN et ZIS.
- Des concentrations globalement assez faibles avec quelques valeurs dépassant très ponctuellement le niveau N1 pour le mercure (en 2013 pour la station ND101 en zone de dépôt et en 2011 pour la station R21 en ZIN) et le plomb (en 2010 pour la station R11 en ZIN et en 2014 pour la station NR100 en zone de dépôt) comme le montre les Figure 123 et Figure 124.
- Une concentration supérieure au seuil N2 pour le plomb est relevée en 2018 à la station NR102 en ZIN (figure 56). Cette valeur ponctuelle est observée dans un secteur ne présentant pas d'envasement en lien avec les activités de clapage.





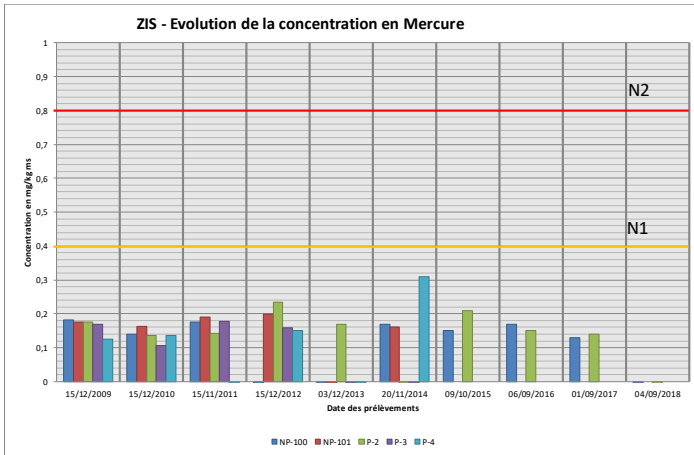


Figure 123 : Évolution du mercure entre 2009 et 2018 sur le site d'Octeville et ses zones d'influence

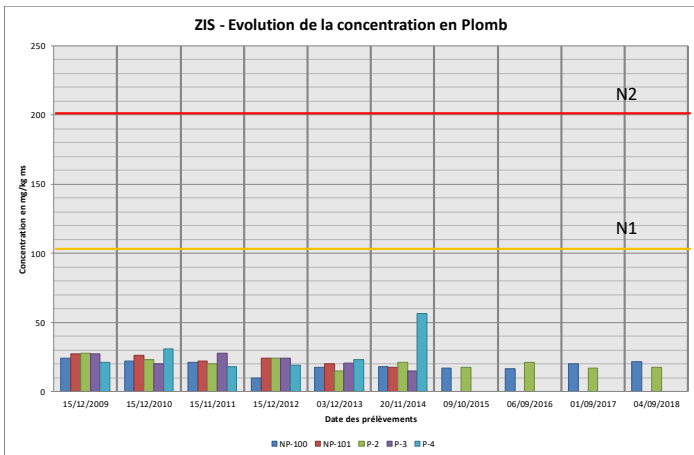
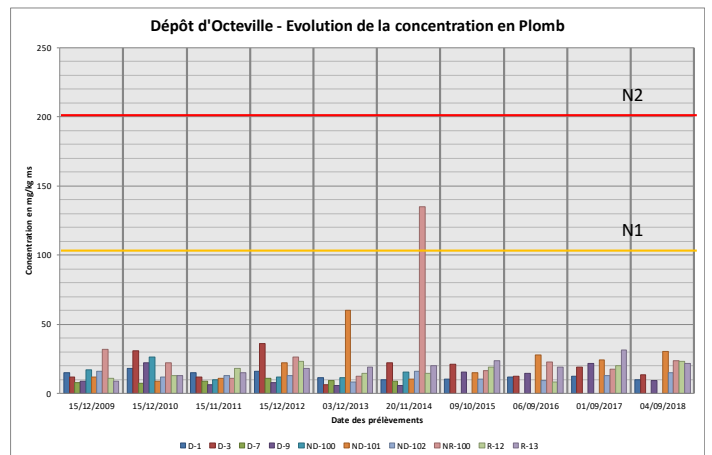
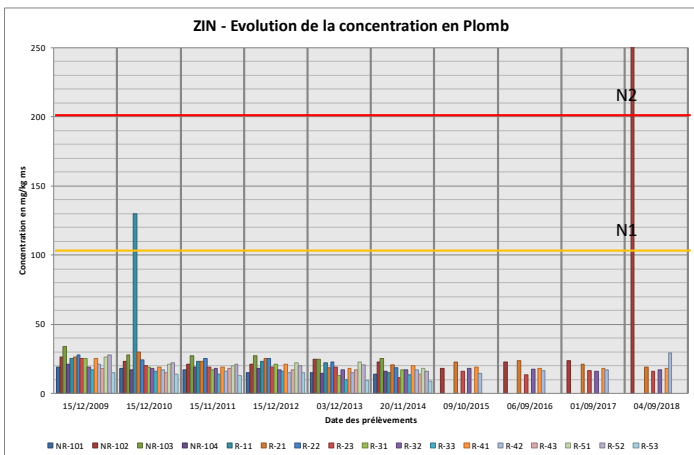


Figure 124 : Évolution du plomb entre 2009 et 2018 sur le site d'Octeville et ses zones d'influence

### Focus sur le mercure :

Les eaux, les particules en suspension et les sédiments de la Seine présentent des niveaux de concentration qui témoignent d'une contamination marquée, typique de celle d'un fleuve urbanisé et industrialisé. La retombée atmosphérique diffuse d'origine anthropique en est la source principale ; elle excède les rejets directs de mercure dans les eaux, ainsi que les apports naturels<sup>24</sup>.

Les valeurs de mercure relevées, comprises entre 0,2 et 0,44 mg/kg MS en zone de dépôt, sont celles communément retrouvées en baie de Seine (entre 0,2 et 0,4 mg/kg MS en baie de Seine nord-est dans un document sur le mercure du programme scientifique Seine Aval et entre 0,3 et 1 mg/kg MS en estuaire de Seine pour l'agence de l'Eau<sup>25</sup>).

### PCB et TBT

Les résultats sur les PCB et les TBT (figure 125) révèlent des concentrations inférieures aux limites de détection ou très proches de cette limite sur l'ensemble de la période 2009-2018 (exception ponctuelle pour la station D1 en 2009 pour les TBT et la station NR102 en 2014 pour le PCB052). Comme observé sur la période 2004-2018, les concentrations en TBT sont légèrement plus élevées sur la zone de dépôt que sur les zones d'influence.

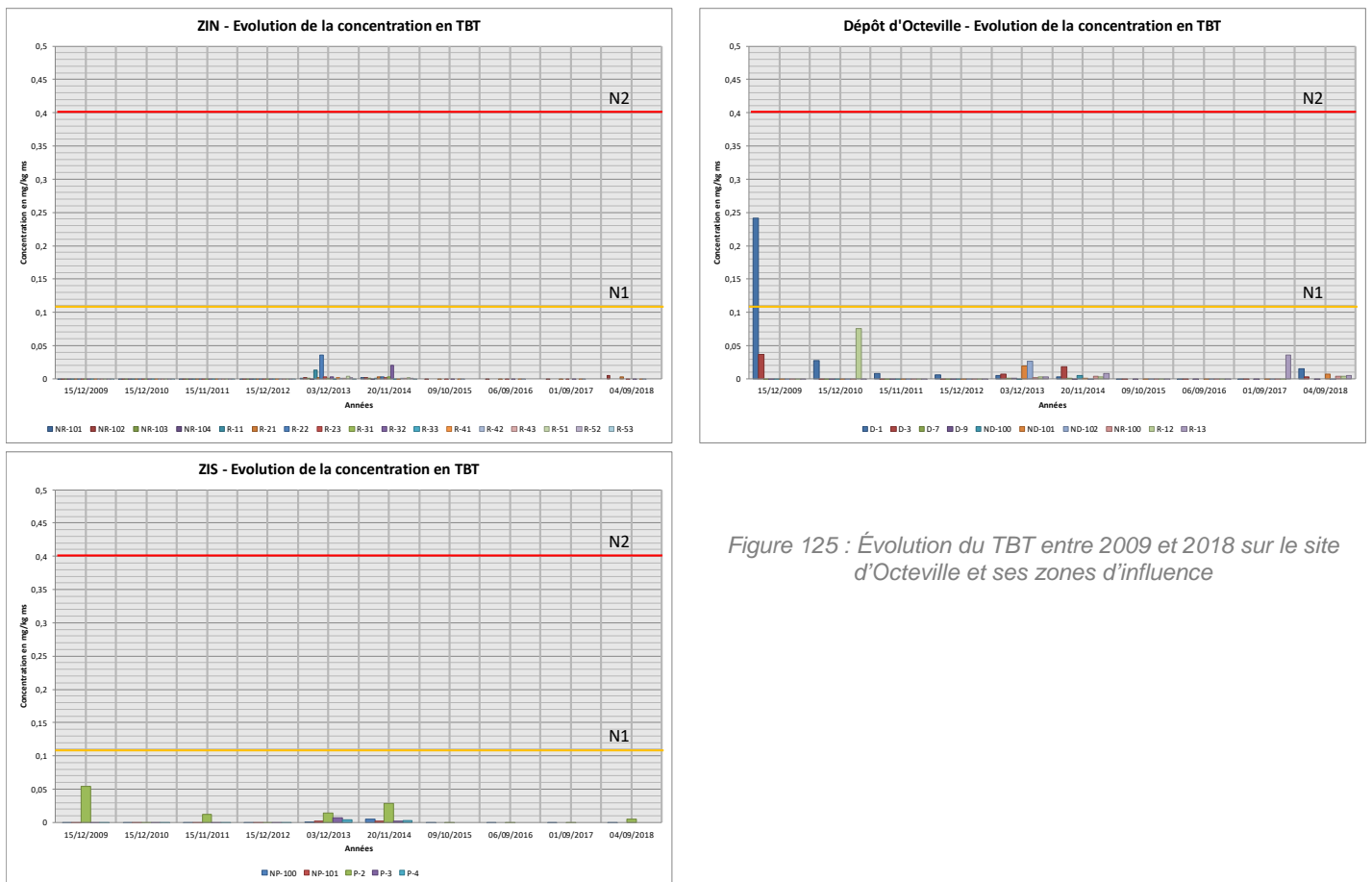


Figure 125 : Évolution du TBT entre 2009 et 2018 sur le site d'Octeville et ses zones d'influence

<sup>24</sup> Cossa, 1999. Programme Seine Aval. La dynamique du mercure.

<sup>25</sup> Agence de l'Eau Seine Normandie. Fiche individuelle du mercure dans le guide des substances toxiques.

## HAP

Les seuils N1/N2 pour les HAP sont en vigueur depuis le 08/02/2013 et n'apparaissent pas dans les synthèses antérieures à 2013. Les valeurs des 16 HAP ne révèlent pas de tendance générale au cours de la période de suivi (figure 126). Quelques concentrations atteignent ponctuellement le niveau N1 pour certains HAP.

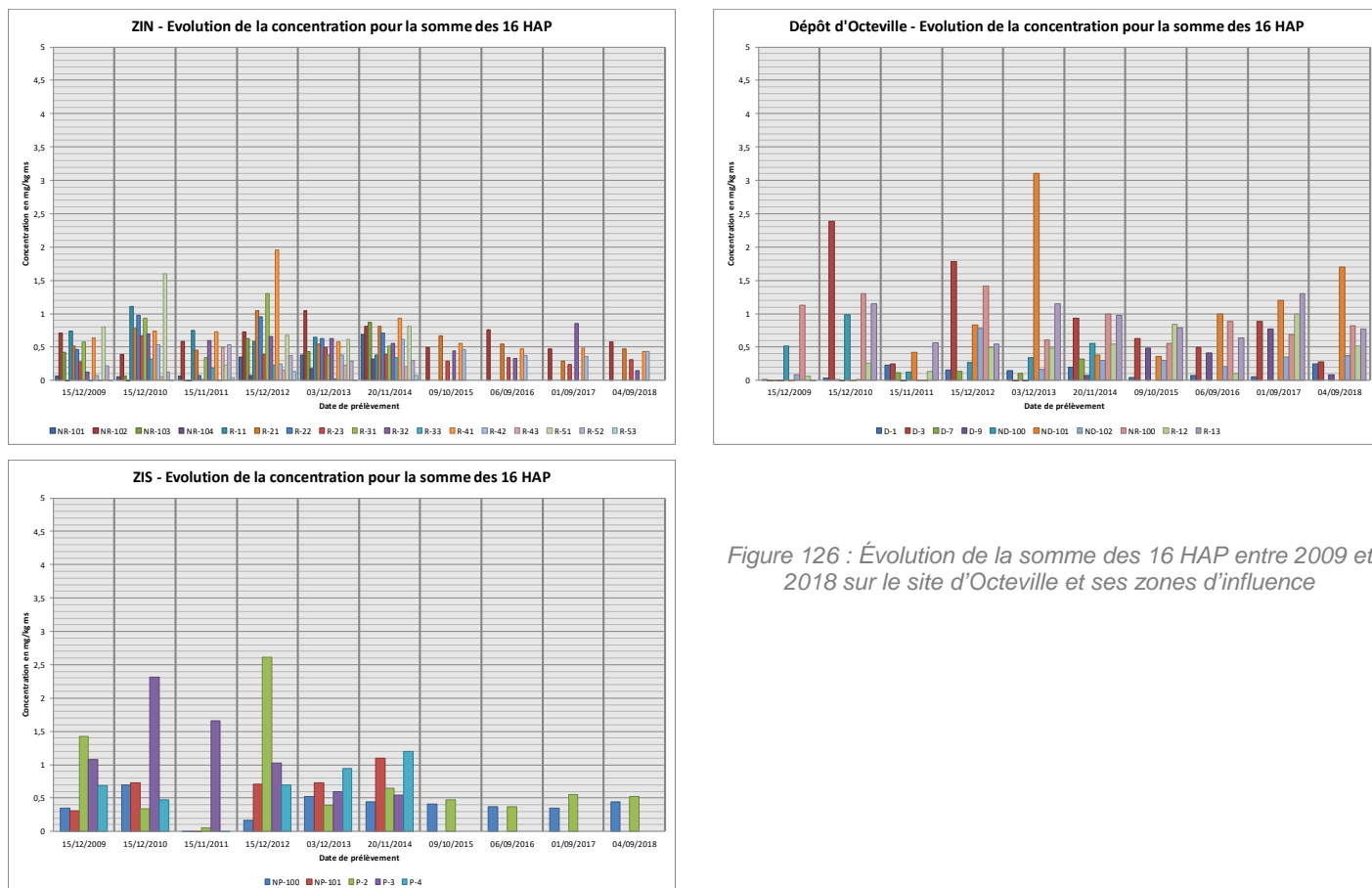


Figure 126 : Évolution de la somme des 16 HAP entre 2009 et 2018 sur le site d'Octeville et ses zones d'influence

### Focus sur les HAP :

Principalement émis lors de la combustion de matière organique, les HAP transitent préférentiellement par l'atmosphère avant de retomber sur les sols. Bien que les apports en HAP à l'estuaire de la Seine proviennent majoritairement de l'amont, les apports internes à l'estuaire sont loin d'être négligeables. Les apports proviennent essentiellement de l'habitat résidentiel et du secteur tertiaire<sup>26</sup>.

En baie de Seine, les contaminations les plus élevées se situent à l'embouchure et le long de la côte du pays de Caux, ceci s'expliquant par le panache de la Seine qui s'écoule vers le Nord-Est (figure 127).

Les valeurs de la somme des 16 HAP relevées, maximums entre 1 à 3 mg/kg MS toutes zones confondues, sont cohérentes avec celles retrouvées en baie de Seine par le GIPSA (entre 1 et 2 mg/kg MS pour la somme de 9 HAP) et l'Agence de l'Eau Seine Normandie<sup>27</sup> (0,06 à 5,5 mg/kg MS).

<sup>26</sup> GIPSA, 2008. Qualité de l'eau et contaminations : Contamination par les Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP) dans l'estuaire de la Seine.

<sup>27</sup> Agence de l'Eau Seine Normandie. Fiche individuelle des HAP dans le guide des substances toxiques

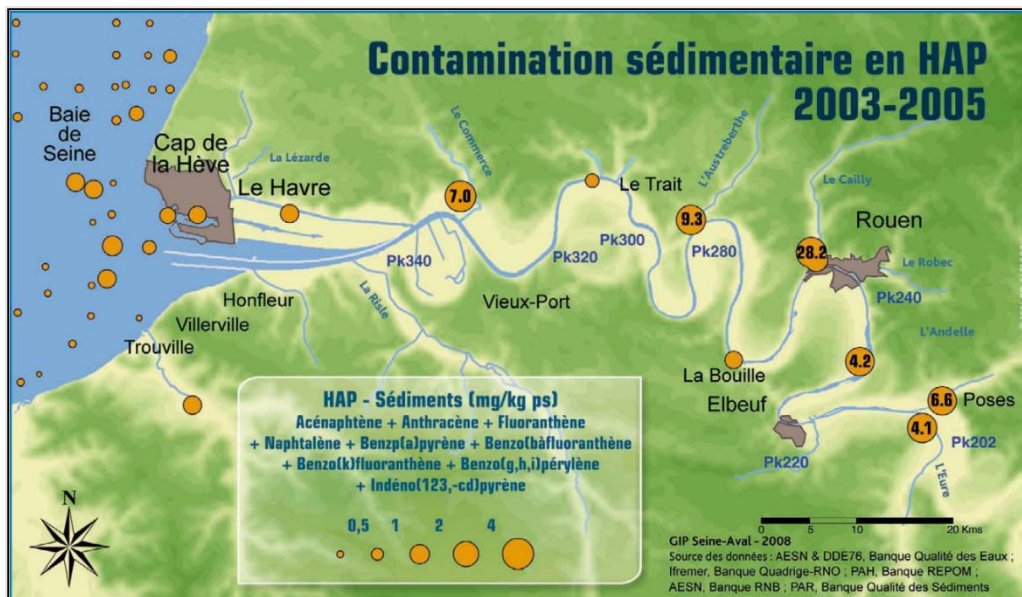


Figure 127 : Contamination des sédiments de l'estuaire de la Seine en HAP (Source : GIPSA, 2008)

## Score GEODRISK

Bien que le calcul des scores GEODRISK soit destiné à l'évaluation des risques liés à l'immersion de sédiment de dragage, cette démarche a été menée sur les sédiments du site d'Octeville et de ses zones d'influence.

Depuis 2009, les scores GEODRISK calculés sont tous inférieurs à 1, ce qui signifie que la toxicité de ces sédiments est considérée comme faible à négligeable.

### ✓ Éléments nutritifs et matière organique

L'azote et le phosphore, éléments nutritifs clés dans l'environnement, peuvent engendrer un phénomène d'eutrophisation si les concentrations sont trop importantes. Ce phénomène peut entraîner une réduction de la teneur en oxygène et donc perturber la survie de la faune. De manière générale, l'azote et le phosphore s'accumulent dans les sédiments par affinité avec les particules minérales ou par sédimentation de la matière organique.

Le suivi des éléments nutritifs dans les sédiments du site d'Octeville permet de mesurer les impacts liés aux risques d'eutrophisation du milieu.

Les concentrations moyennes en azote sont plus faibles sur les zones d'influence nord et sud (de l'ordre de 1000 mg/kg MS) que sur la zone de dépôt pour laquelle les valeurs sont légèrement supérieures, atteignant les 1500 à 2000 mg/kg MS. Le pic exceptionnel (4 200 mg/kg MS) relevé sur la station ND101 (située au sud de la zone de dépôt) en 2013 n'est pas retrouvé.

Les concentrations moyennes en phosphore sont légèrement plus faibles sur les zones d'influence nord et sud (de l'ordre de 400 mg/kg MS) que sur la zone de dépôt pour laquelle les valeurs sont légèrement supérieures, atteignant les 600 mg/kg MS. Le pic exceptionnel (1 370 mg/kg MS) relevé sur la station ND101 (située au sud de la zone de dépôt) en 2013 n'est pas retrouvé.

Sur l'ensemble des secteurs, les teneurs moyennes en éléments nutritifs sont stables sur la période 2009-2018 et sont inférieures à celles mesurées dans les sédiments dragués. Le caractère ouvert et dispersif du site d'immersion d'Octeville permet de limiter les risques d'eutrophisation.

La matière organique sédimentaire est abordée d'un point de vue global par l'analyse du carbone organique total (COT) qui représente la somme de la fraction dissoute et particulaire.

Les concentrations en carbone organique total (COT) sont légèrement plus faibles sur les zones d'influence nord et sud (ne dépassant pas les 10 000 mg/kg MS) que sur la zone de dépôt pour laquelle

les valeurs sont légèrement supérieures, atteignant plus couramment les 10 000 mg/kg MS avec certains pics historiques (27 100 et 21 000 mg/kg MS à la station D3 en 2012 et 2014 ainsi que 24 500 mg/kg MS à la station ND101 en 2013).

#### ✓ Bactériologie

Les teneurs en *Escherichia coli* sont toutes inférieures aux limites de quantification depuis 2009 (de 60 à 40 u/g brut). Seule la station D9 présente ponctuellement en 2017 des valeurs supérieures au seuil de quantification. Il n'y a donc pas de contamination d'origine fécale récente dans les sédiments.

---

### Enjeu - Géochimie et qualité des sédiments - Zone Clapage : Fort

Le niveau d'enjeu est fort du fait de l'apport annuel de sédiments en quantité non négligeable sur le site d'immersion d'Octeville qui constitue un milieu côtier ouvert et de la réglementation en vigueur imposant une forte attention aux sédiments largués sur le site de clapage.

## 4.2.5.2 Impacts du projet sur la géochimie et la qualité des sédiments en phase travaux et mesures envisagées

### 4.2.5.2.1 Site Chatière

Les travaux du projet Chatière vont conduire à déplacer 4,5 Mm<sup>3</sup> de matériaux par dragages dont 3 immergés sur Octeville.

Les sédiments extraits du port du Havre restent dans le même environnement physico-chimique : même salinité, même température, même pH... Dans ces conditions, la relargabilité des contaminants est quasi inexistante même sous l'effet de forts brassages.

Au vu des analyses géochimiques développées précédemment, la qualité des sédiments est conforme réglementairement avec l'immersion. Les teneurs en micropolluants sont comparables à celles des sédiments présents dans le reste de l'Estuaire de la Seine.

---

### Impact brut en phase travaux - Qualité des sédiments - zone Chatière : Faible

Sur l'emprise de la Chatière, les 66 000m<sup>3</sup> de sédiments dépassant le seuil N2 seront soustraits au milieu permettant ainsi de traiter une part de la pollution historique du site. Sans mesure de gestion particulière, ces opérations de dragages peuvent générer de la remise en suspension dans le milieu de sédiments pollués.

L'ensemble des autres volumes seront soit déplacés in situ et revalorisés dans le cadre du projet (1,5 Mm<sup>3</sup>) soit immergés sur le site de clapage d'Octeville (3 Mm<sup>3</sup>). L'analyse géochimique menée montre que ces déplacements n'auront pas d'effet significatif sur la qualité des sédiments dans la zone du projet.

---

### Mesures envisagées en phase travaux vis-à-vis de la géochimie des sédiments de la zone chatière

Au regard de ces éléments, la mise en œuvre d'une mesure d'évitement n'apparaît techniquement pas envisageable.

Les impacts potentiels des travaux du projet sur le secteur de la chatière apparaissent faibles, et le pétitionnaire a ainsi prévu 3 principales mesures de réduction.



La première mesure de réduction envisagée concerne une coordination environnementale adaptée des travaux (Mesure MR01 décrite dans le détail au chapitre 5). Il s'agira notamment d'apporter un soin particulier au suivi des travaux de dragage. Le coordonnateur apportera sa compétence pour le suivi et le contrôle de la mise en œuvre des mesures environnementales pendant toute la durée des travaux avec le contrôle de la bonne mise en œuvre du Plan Assurance Environnement des entreprises de travaux. Il sera force de proposition pour adapter les travaux pour trouver le meilleur compromis sur le plan technique et environnemental et ainsi réduire leurs impacts potentiels prévisibles.

Par ailleurs, la présence de sédiments potentiellement contaminés a été strictement prise en compte dans l'organisation du chantier et conduit à considérer un effet attendu non significatif. Aussi, la seconde mesure vise à assurer une gestion séparative des sédiments présentant des concentrations supérieures aux seuils N2. Ils seront extraits par des moyens appropriés de type drague à benne preneuse (équipée d'un dispositif limitant les remises en suspension) puis transférés dans l'ancien bassin à pétroles, constituant un site « confiné », dans le but de constituer une plateforme valorisable pour les activités portuaire (Mesure MR04 décrite dans le détail au chapitre 5).

En outre, une 3<sup>e</sup> mesure porte sur l'interdiction de pratiquer la surverse pour densifier les puits de dragues lors des opérations de dragage. Cette mesure vise à limiter les phénomènes de remise en suspension des sédiments dragués (Mesure MR03 décrite dans le détail au chapitre 5).

Enfin on notera aussi qu'une mesure de suivi de la qualité des eaux et des teneurs en MES est prévu pendant toute la durée de ces travaux (elle est décrite dans le détail au chapitre 5.5.5). La mesure prévoit la mise en place de sondes de mesures en continu des MES dans la zone d'influence des travaux, afin de s'assurer que les teneurs observées restent en phase avec les résultats des modèles prédictifs de dispersion des MES en phase travaux (cf. ANNEXE V).

Au total, les impacts résiduels attendus moyennant la mise en œuvre des mesures sont jugés non significatifs.

#### 4.2.5.2.2 Site Clapage

Comme en attestent les résultats des suivis réalisés par le port du Havre sur le dépôt d'Octeville et décrits précédemment, les opérations d'immersion des matériaux, dont les concentrations en contaminants sont inférieures à N2, n'altéreront pas la qualité des sédiments sur ce site de dépôt.

Cependant, les incidences de l'immersion des 66 000 m<sup>3</sup> de sédiments dont les concentrations sont supérieures au niveau N2 pourraient être fortes sans mise en place de la mesure de gestion à terre des matériaux.

---

#### Impact brut en phase travaux - Qualité des sédiments - zone Clapage : Fort

En l'absence d'investigation complémentaire ou de gestion différenciée des 66 000 m<sup>3</sup> de sédiments présentant des niveaux de contamination supérieurs au seuil, les impacts de l'immersion sur le site de clapage sont qualifiés de forts.

---

---

## Mesures envisagées en phase travaux vis-à-vis de la géochimie des sédiments de la zone Octeville

---

Au regard de ces éléments, les impacts potentiels des clapages sur le site d'Octeville lors des travaux apparaissent forts, mais la mise en œuvre d'une mesure d'évitement ne paraît techniquement pas adaptée.

Le pétitionnaire a en conséquence prévu une mesure de réduction forte consistant à gérer les sédiments dont les teneurs dépassent les seuils N2 de manière séparative, et ils ne seront donc pas clapés à Octeville. Ils seront transférés dans l'ancien bassin à pétroles, constituant un site « confiné », dans le but de constituer une plateforme valorisable pour les activités portuaire (Mesure MR04 décrite dans le détail au chapitre 5 **Erreur ! Source du renvoi introuvable.**).

En outre, des mesures de suivi des différents compartiments (eau, sédiments, benthos, ressources halieutiques) sont prévues sur le site d'Octeville (ces mesures de suivi sont décrites dans le détail au chapitre 5.5.4).

Au total, les impacts résiduels attendus moyennant la mise en œuvre des mesures sont jugés non significatifs.

---

### 4.2.5.3 Impacts du projet sur la géochimie et la qualité des sédiments en phase exploitation et mesures envisagées

#### 4.2.5.3.1 Site Chatière

Les 150 000 m<sup>3</sup> de sédiments dragués annuellement dans le chenal de la chatière en phase exploitation seront de même nature que les sédiments issus des dragages d'entretien du restant des bassins portuaires puisqu'ils seront induits par la sédimentation récente (contamination comprise entre N1 et N2 et score Geodrisk <1,5).

Les opérations de dragages des 150 000 m<sup>3</sup>/an de sédiments issus de l'entretien du chenal en phase exploitation n'altéreront pas la qualité des sédiments sur le site de la chatière.

---

Impact brut en phase exploitation - Qualité des sédiments - zone Chatière : Non significatif

---

Les opérations de dragages des 150 000 m<sup>3</sup>/an de sédiments issus de l'entretien du chenal en phase exploitation n'altéreront pas la qualité des sédiments sur le site de la chatière.

---

---

## Mesures envisagées en phase d'exploitation vis-à-vis de la géochimie des sédiments de la zone chatière

---

Au regard des niveaux d'impact potentiels attendus vis-à-vis des sédiments de la zone de la chatière en période d'exploitation, jugés non significatifs, il n'est pas envisagé de mesure particulière de ce point de vue.

On rappellera en outre que les sédiments du chenal de la chatière dragués dans le cadre des travaux d'entretien feront l'objet de prélèvements et d'analyses conformément aux dispositions réglementaires en vigueur afin de déterminer les filières de valorisation et de traitement

---

envisageables. Il sera proposé d'amender le protocole d'échantillonnage d'un point supplémentaire de suivi pour intégrer spécifiquement les zones complémentaires draguées en phase d'exploitation. L'application de la mesure MR03 sera étendue à la phase d'exploitation au titre des dragages d'entretien pour les 150 000 m<sup>3</sup>/an supplémentaires attendus.

#### 4.2.5.3.2 Site Clapage

Les opérations d'immersion des 150 000 m<sup>3</sup>/an de sédiments issus de l'entretien du chenal en phase exploitation n'altéreront pas la qualité des sédiments sur le site de dépôt : ils seront en effet de même nature que les sédiments issus des dragages d'entretien du restant des bassins portuaires puisqu'ils seront induits par la sédimentation récente (contamination comprise entre N1 et N2 et score Geodrisk <1,5). Les suivis du port du Havre sur le site d'Octeville décrits précédemment montre l'effet non significatif des clapages d'entretien sur la qualité des sédiments.

Impact brut en phase exploitation - Qualité des sédiments - zone Clapage : Non significatif

Les opérations d'immersion des 150 000 m<sup>3</sup>/an de sédiments issus de l'entretien du chenal en phase exploitation n'altéreront pas la qualité des sédiments sur le site de dépôt.

Mesures envisagées en phase d'exploitation vis-à-vis de la géochimie des sédiments de la zone d'Octeville

Au regard des niveaux d'impact potentiels attendus non significatifs, il n'est pas envisagé de mesure particulière de ce point de vue. Seuls les sédiments répondant strictement aux seuils réglementaires (pas de dépassement des seuils N2) seront clapés sur ce site.

On rappellera en outre, que des mesures de suivi régulières des différents compartiments (eau, sédiments, benthos, ressources halieutiques) sont prévues sur le site d'Octeville (cette mesure est décrite dans le détail au chapitre 5.5.4).

## 4.2.6 QUALITÉ DES EAUX

### 4.2.6.1 Masses d'eaux et objectifs

Le site du projet s'insère dans le périmètre du Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE) du bassin de la Seine et des cours d'eau côtiers normands.

Différentes masses d'eau cohérentes sur le plan de leurs caractéristiques naturelles et socio-économiques sont identifiées au sein du territoire du SDAGE. La masse d'eau correspond à un volume d'eau sur lequel les objectifs de qualité et de quantité doivent être atteints. C'est l'unité de base pour l'élaboration du SDAGE et du programme de mesures :

- La zone d'étude travaux intègre la **masse d'eau de transition HT03 Estuaire de la Seine aval**. Il s'agit d'une masse d'eau fortement modifiée dont l'objectif est d'atteindre le bon potentiel écologique. L'unité hydrographique de l'estuaire de la Seine aval est fortement urbanisée et industrialisée. La masse d'eau HT03 est classée comme « fortement modifiée au titre de la navigation et des

infrastructures portuaires ». Son état chimique est évalué comme mauvais au regard des critères de la DCE.

Le SDAGE Seine-Normandie retient un report de délais pour l'obtention du bon état global sur la masse d'eau superficielle concernée par le projet. L'objectif des bons états écologique et chimique de l'estuaire de la Seine aval est reporté à 2027.

- La zone d'étude immersions intègre la **masse d'eau côtière HC 16 Le Havre-Antifer**. Elle s'étend du cap de la Hève jusqu'au cap d'Antifer.

L'état de ces masses d'eau et les objectifs de qualité qui leur sont assignés sont présentés dans le tableau suivant.

Libellé ME	Code ME	Type	État écologique initial (tableau bord 2019)		État chimique initial (tableau bord 2019 avec composés ubiquistes)		Objectif d'état écologique	Objectif d'état chimique
Estuaire de la Seine aval	FRHT03	Masse d'eau côtière et de transition fortement modifiée	Moyen	Azote inorganique Poissons	Mauvais	Heptachlore, PBDE, PCB, Dichlorométhane, TBT, HAP	Bon état 2027	Bon état 2027 (avec et sans ubiquistes)
Le Havre – Antifer	FRHC16	Fortement modifiée	Moyen	Azote inorganique	Mauvais	PCB	Bon état 2027	Bon état 2033 (avec ubiquistes) Objectif atteint sans ubiquistes

Tableau 28. État chimique et quantitatif des eaux superficielles (Source : SDAGE Seine Normandie 2022-2027 et tableau de bord 2019)

Concernant les éléments du diagnostic de ces masses d'eau (Bilan provisoire sur les résultats acquis dans le cadre du programme de surveillance de la DCE 2000/60/CE, IFREMER 2021), on retiendra :

- **masse d'eau de transition HT03 Estuaire de la Seine aval** : La masse d'eau HT03 est productive mais présente un risque d'eutrophisation modéré. Des blooms phytoplanctoniques d'espèces nuisibles sont observés depuis le début du suivi mais ne sont pas pris en compte pour l'évaluation de l'état, la masse d'eau étant qualifiée de turbide. L'élément de qualité "Ichtyofaune" classe la masse d'eau en ETAT ECOLOGIQUE MOYEN. L'Etat chimique a été évalué dans l'eau et est classé en MAUVAIS ETAT pour une substance non ubiquiste (dichlorométhane), avec des dépassements de seuils pour des substances ubiquistes (heptachlore, PBDE, TBT, HAP) sur la période 2014-2016. En outre, d'autres substances (plomb, mercure, HAP, PCB) ont dépassé les critères d'OSPAR dans le sédiment. Ainsi, la masse d'eau HT03 est classée en MAUVAIS ETAT sur la période 2011-2016, et présente un Risque de Non Atteinte des Objectifs Environnementaux (RNAOE) pour les poissons et pour les substances chimiques.
- **masse d'eau côtière HC 16 Le Havre-Antifer** : La masse d'eau HC16 est productive. Des blooms phytoplanctoniques d'espèces nuisibles sont régulièrement observés, notamment le dinoflagellé *Dinophysis*, qui donne lieu à la contamination des coquillages par des toxines lipophiles. Ces phénomènes peuvent être mis en lien avec la présence de stocks de nutriments importants et d'apports terrigènes à la masse d'eau via l'estuaire de la Seine pouvant alimenter ces blooms. Elle n'est, en revanche, pas concernée par des échouages de macroalgues opportunistes. L'État chimique est classé en MAUVAIS ETAT du fait des substances ubiquistes

PCB (CB101, CB118 et CB138) dans les moules sur la période 2014-2016. En outre, d'autres substances (plomb, mercure, HAP) ont dépassé les critères d'OSPAR dans le sédiment. Le phytoplancton et les nutriments présentent un Risque de Non Atteinte des Objectifs Environnementaux (RNAOE), ainsi que les substances chimiques ubiquistes et le plomb.

La compatibilité du projet avec les dispositions du SDAGE est présentée au chapitre 6.

#### 4.2.6.2 Suivi de la qualité des eaux

##### 4.2.6.2.1 Site Chatière

La station de référence est la station Port 2000 localisée sur la figure ci-dessous, elle est représentative de la qualité générale des eaux du bassin Hubert Raoul Duval dans le secteur d'étude. Le suivi porte sur la température, le pH, les matières en suspension (MES), la salinité, l'oxygène dissous, la concentration en NH<sub>4</sub>, NO<sub>2</sub>, NO<sub>3</sub> et PO<sub>4</sub>.



Figure 128. Localisation des stations de mesure pour la qualité des eaux superficielles

Les résultats des analyses réalisées pour l'année 2020 figurent ci-dessous :

Station Port 2000:	pH	O <sub>2</sub> dissous (mg/l)	Salinité (°/°)	NO <sub>3</sub> (mg/l)	NO <sub>2</sub> (mg/l)	NH <sub>4</sub> (mg/l)	PO <sub>4</sub> (mg/l)	MES (mg/l)
Janvier 2020	8,2	10,30	25,45	3,318	0,028	0,076	0,03	20
Mai 2020	8,2	10,54	29,37	3,318	0,028	0,0757	0,0344	6
Aout 2020	8,2	9,35	29,06	1,59	0,030	0,069	0,4017	9
Octobre 2020	8,1	9	31,72	1,60	0,031	0,070	0,04	16

Tableau 29. Bilan annuel 2020 de la qualité des eaux. Bon état : vert ; Très bon état : bleu (Source : HAROPA PORT | Le Havre, 2021)

Le code couleur correspond au code des Normes de Qualité Environnementales (NQE) de la masse d'eau HT03 (arrêté du 25 Janvier 2010 relatif aux méthodes et critères d'évaluation de l'état écologique, de l'état chimique et du potentiel écologique des masses d'eau de surface). Le très bon état est associé



à la couleur bleue, le bon état à la couleur verte, l'état moyen à la couleur jaune, l'état médiocre à la couleur orange et l'état mauvais est en rouge.

Les valeurs obtenues au cours de l'année 2020, démontrent en majorité une très bonne qualité des eaux superficielles.

Cependant, de multiples facteurs influencent la qualité générale des eaux :

- Une influence prépondérante des eaux estuariennes et marines est notée, notamment en ce qui concerne les nitrates, les phosphates, la chlorophylle et la salinité,
- Une influence directe et indirecte des paramètres climatiques est visible (cycle de vie du plancton, rejets par temps de pluie). Lors des années à forte pluviométrie, la qualité des eaux est moins bonne que lors des années sèches,
- Une influence plus ou moins directe de divers rejets se produit dans le milieu portuaire.

Du point de vue de la qualité générale, le bassin constitue un milieu dans lequel les nutriments azotés et phosphorés sont assez abondants, avec des dépassements des critères de bon état des masses d'eau (NQE). Par ailleurs, selon les données du tableau de bord 2019 du SDAGE 2022-2027, le bon état chimique n'est pas atteint et les eaux présentent, à l'échelle de la masse d'eau intéressant le site du projet, des dépassements chroniques pour les composés Heptachlore, PBDE, PCB, Dichlorométhane, TBT, HAP, composés retrouvés pour certains dans les sédiments de la zone du projet (cf. chapitre 4.2.5.1.2 et ANEXES L et K). La qualité générale des eaux de la zone du projet constitue de fait un enjeu moyen selon ces éléments.

---

### Enjeu - Qualité des eaux - Zone Chatière : Moyen

---

Les eaux superficielles à proximité de la zone Chatière sont de bonne qualité. Néanmoins, l'historique du suivi des eaux en Estuaire de Seine montre que cet état n'a pas été vrai de tout temps et demeure ainsi un point d'attention. L'objectif de bon état des eaux pour 2027 fixé par le SDAGE démontre un enjeu du sujet qu'on peut ainsi qualifier de Moyen.

---

#### 4.2.6.2.2 Site Clapage

Le suivi de la qualité de l'eau sur le site d'immersion d'Octeville est effectué annuellement, sur la zone de dépôt et ses zones d'influence.

Sept stations de prélèvement sont réparties de la manière suivante : quatre dans la zone de dépôt, deux dans la zone d'influence Nord et une dans la zone d'influence Sud.

Deux prélèvements par station sont effectués à l'aide d'une bouteille « Niskin » aux profondeurs suivantes : 1 m sous la surface (échantillon « S ») et 1 m au-dessus du fond (échantillon « P »)<sup>28</sup>.

Le plan d'implantation des prélèvements est présenté en figure 131. Les analyses sont réalisées sur les principaux paramètres permettant de déterminer l'état de santé du milieu (oxygène dissous, éléments nutritifs et chlorophylle-a), ainsi que sur les concentrations en métaux lourds.

---

<sup>28</sup> L'échantillon prélevé en profondeur s'inscrit dans le cadre des suivis des prescriptions de l'arrêté d'autorisation des travaux neufs de Port 2000. Il est intégré à ce dossier pour permettre une mise en valeur de ces résultats dans le cadre de l'amélioration de la connaissance du site d'immersion.



Figure 129 : Bouteille de prélèvement d'eau « Niskin »



Figure 130 : Mesure des paramètres in-situ à l'aide d'une sonde multiparamètres

Les analyses des échantillons d'eau, prélevés lors des campagnes annuelles de suivi de la qualité de l'eau sur le site d'Octeville, sont réalisées par des laboratoires agréés à la date de réalisation des analyses, choisis après mise en concurrence, en conformité avec le Code des Marchés Public.

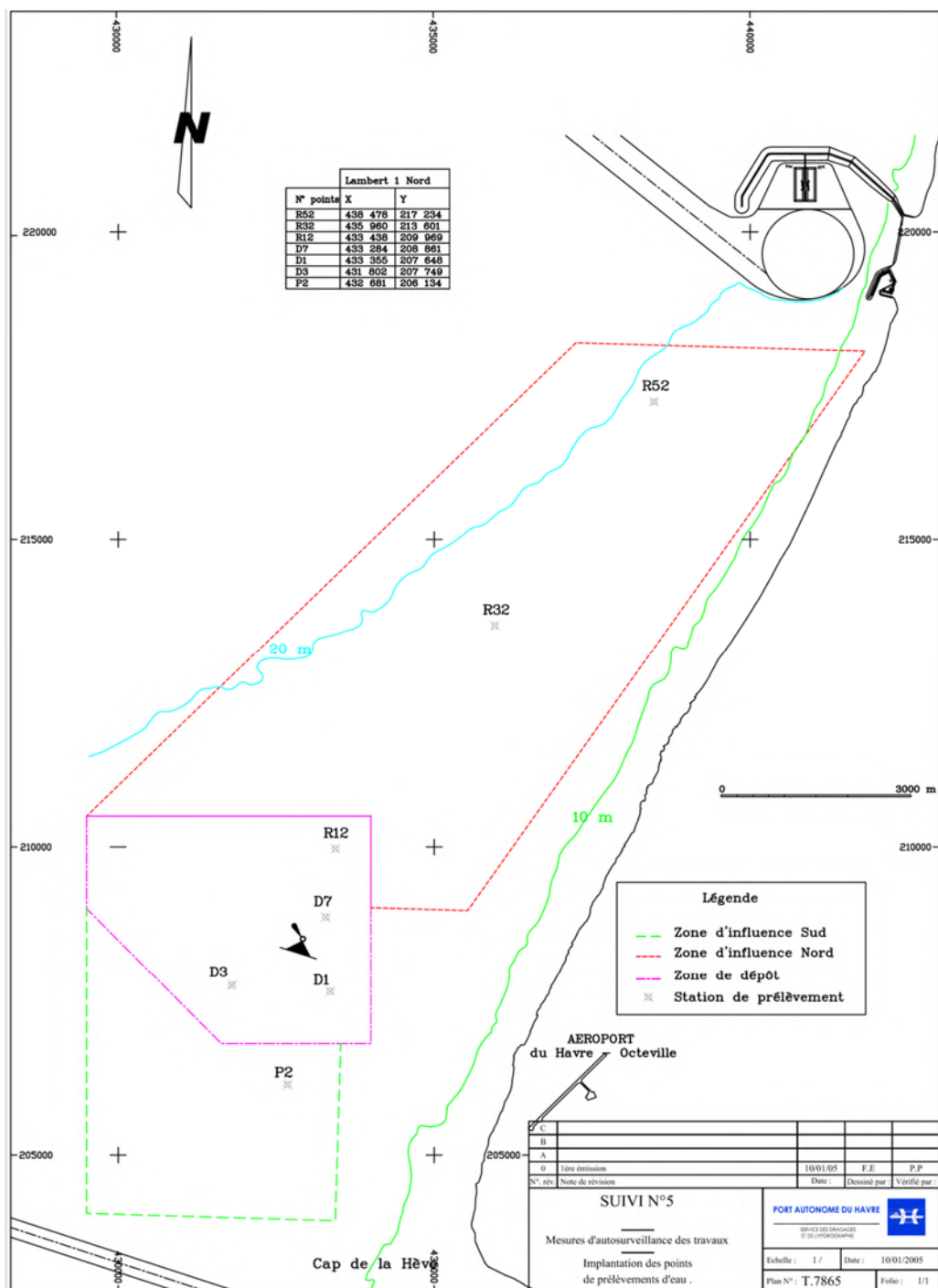


Figure 131 : Plan d'implantation des 7 points de prélèvement d'eau sur le site d'immersion d'Octeville et ses zones d'influence.

## Résultats

Les campagnes de prélèvements ont eu lieu le **25 mai 2016**, le **16 mai 2017** et le **24 mai 2018**.

### Paramètres hydrologiques et biologiques

Nota : certains paramètres mesurés habituellement in situ (dont la concentration en oxygène dissous) n'avaient pu être mesurés en 2011 en raison d'un problème matériel de sonde défectueuse. Une nouvelle sonde d'analyses multiparamètres, achetée par HAROPA PORT | Le Havre, a permis d'enregistrer à nouveau ces paramètres in situ à partir de l'année 2012.

### Oxygène dissous

- L'oxygène dissous, paramètre indispensable à toute forme de vie aquatique animale qui intervient dans la plupart des processus biologiques, est mesuré annuellement in situ sur le site d'immersion d'Octeville. Ce dernier présente la particularité d'être un milieu ouvert, dans lequel la dispersion de la matière et le renouvellement des masses d'eau jouent un rôle essentiel sur l'oxygénation du milieu.
- Les concentrations en oxygène dissous démontrent une certaine stabilité interannuelle. À l'échelle pluriannuelle, il n'y a pas de différence notable de teneur en oxygène dissous relevée entre les stations de surface (moyenne de 9,9 mg/l entre 2012 et 2018) et celles en profondeur (moyenne de 8,8 mg/l entre 2012 et 2015). Les années 2015 (en surface) et 2018 (en surface et profondeur) présentent des niveaux d'oxygénation parmi les plus hauts relevés historiquement. Aucune hypoxie notable des eaux n'est mise en évidence. **Ces observations sont conformes aux résultats du suivi DCE de 2008 à 2015 sur la masse d'eau HC16 qui classent ainsi cette dernière en très bon état au regard de ce critère (seuil de « très bon état » fixé à 5 mg/l au fond).**

#### Température

- Les températures relevées en 2016, 2017 et 2018 sont les suivantes :
- ✓ **2016** ☐ 13,3 à 13,8°C pour une moyenne en surface de 13,6°C et de 12,8 à 13,5°C pour une moyenne en profondeur de 13,1°C.
- ✓ **2017** ☐ 13,5 à 13,9°C pour une moyenne en surface de 13,7°C et de 13,1 à 13,8°C pour une moyenne en profondeur de 13,4°C.
- ✓ **2018** ☐ 12,6 à 14°C pour une moyenne en surface de 13,2°C et de 12,5 à 12,8°C pour une moyenne en profondeur de 12,7°C.
- Généralement, la masse d'eau est relativement homogène en termes de température, bien qu'un léger écart de 0,5 à 1°C apparaisse entre les moyennes des stations de surface et de fond sur la figure suivante.
- Une stratification des eaux de surface peut être relevée certaines années en fonction du stade de réchauffement saisonnier de la masse d'eau.

#### pH

- Les valeurs de pH sont conformes à celles mesurées depuis le début du suivi puisque le pH relevé en 2016, 2017 et 2018 s'étend entre 8,1 et 8,3. La fourchette de pH mesurée depuis le début du suivi en 2002 s'étend de 6,7 à 8,8. **Aucune différence n'est observée, ni spatialement entre les secteurs ni entre les stations de surface et de fond.**

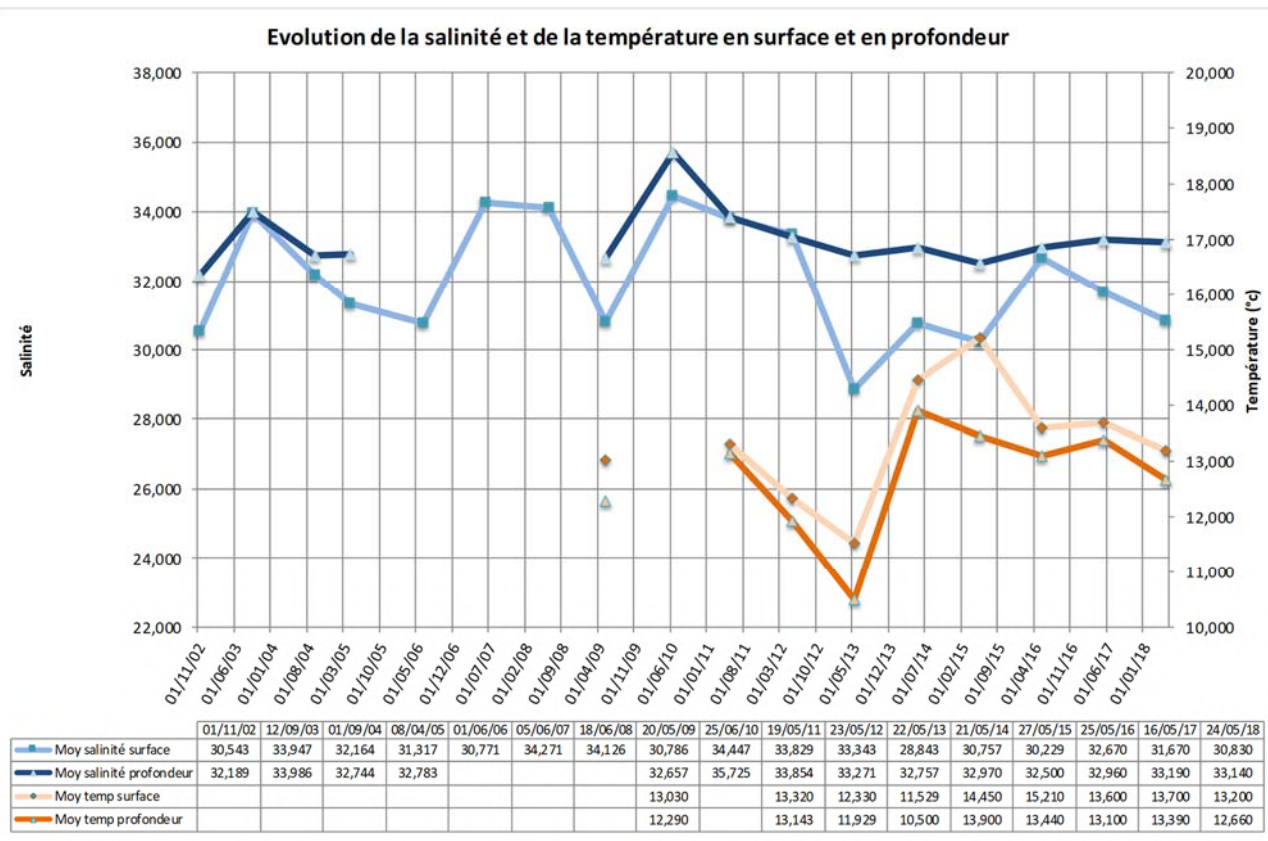


Figure 132 : Valeurs moyennes de températures (mesures sondes in-situ) et salinités (mesures labo) relevées depuis 2002 sur le site d'Octeville et ses zones d'influences.

## Turbidité

- À l'échelle du suivi (2002-2018), les valeurs de concentrations en matières en suspension sont assez faibles puisqu'elles sont comprises entre 0,5 et 35 mg/l en surface et entre 0,5 et 29 mg/l en profondeur. Il n'y a pas de différences significatives relevées spatialement entre les stations mais les valeurs en profondeur sont couramment de quelques mg/l supérieures à celles de surface.
- Les concentrations mesurées en 2016, 2017 et 2018 sont les suivantes :
  - ✓ 2016 ☐ moyenne de surface 2,5 mg/l (sans distinction entre les stations) et de 7 mg/l en profondeur (avec un maxima de 15 mg/l relevé à la station « D1P »).
  - ✓ 2017 ☐ moyenne de surface 5,4 mg/l (sans distinction entre les stations) et de 7,3 mg/l en profondeur (sans distinction entre les stations).
  - ✓ 2018 ☐ moyenne de surface 3,4 mg/l (sans distinction entre les stations) et de 4,2 mg/l en profondeur (sans distinction entre les stations).
- Après une année 2015 où les valeurs relevées se situaient dans la gamme haute, les valeurs mesurées en 2016, 2017 et 2018 se situent dans la gamme basse des valeurs relevées historiquement.

## Éléments nutritifs (azote et phosphore)

- Les concentrations en azote mesurées en 2016, 2017 et 2018 sont les suivantes :
  - ✓ 2016 : moyenne de surface 1,17 mg/l (maximum de 6,4 mg/l à la station « R12S ») et de 1,1 mg/l en profondeur (avec un maxima de 3,7 mg/l également relevé à la station « R12P »).
  - ✓ 2017 : moyenne de surface 0,63 mg/l (maximum de 1,1 mg/l à la station « P2S ») et de 0,37 mg/l en profondeur (sans distinction entre les stations).
  - ✓ 2018 : moyenne de surface 1 mg/l (sans distinction entre les stations) et de <1 mg/l en profondeur (sans distinction entre les stations).



Les valeurs présentées pour les années 2016, 2017 et 2018 sont globalement conformes à celles relevées historiquement. Seuls points notables : une année 2013 avec des concentrations assez élevées ainsi que la station « R12 » qui se démarque en 2016 en présentant des valeurs plus élevées.

Le rapport de synthèse IFREMER de l'année 2016 concernant le suivi de la masse d'eau HC16<sup>29</sup> (figure 134) mentionne :

« La masse d'eau HC16 est indirectement sous l'influence du panache de la Seine, et subit régulièrement des dessalures modérées à importantes (comme en juin 2016) qui rechargent le milieu en nutriments. Les stocks hivernaux en nutriments étant modérés et avec ces apports plus ou moins réguliers, l'azote est en excès plus ou moins marqué toute l'année. Le phosphore et le silicium peuvent alors apparaître en déficit ponctuellement. Le cycle des nutriments y apparaît donc perturbé. Le risque d'eutrophisation est donc modéré ».

Les valeurs en azote mesurées sur le site d'Octeville traduisent bien la qualité générale de la masse d'eau côtière en conformité avec les observations faites par l'IFREMER dans le cadre de la Directive Cadre sur l'Eau, à savoir une masse d'eau globalement impactée par les apports de la Seine sur ce paramètre.

Les concentrations mesurées en 2016, 2017 et 2018 pour le phosphore sont toutes dans la gamme de valeur inférieure aux concentrations historiques (environ 0,01 mg/l). Aucune distinction spatiale entre les stations n'est relevée.

#### Chlorophylle a et phaeopigments

- La mesure de la concentration de la chlorophylle-a est utilisée comme indicateur de la quantité de plancton végétal (phytoplancton, base principale du réseau trophique aquatique), et permet de surveiller le niveau d'eutrophisation. En règle générale, de plus fortes concentrations de chlorophylle-a et phaeopigments sont liées à des périodes d'activité biologique plus importantes.
- Situé au Nord de l'embouchure de la Seine, le site d'immersion d'Octeville est sous l'influence des apports de la Seine qui favorisent la recharge du milieu en éléments nutritifs nécessaires à la croissance du phytoplancton.
- Les valeurs moyennes mesurées de la concentration en chlorophylle-a ne dépassent généralement pas 10 µg/l, excepté en 2005, 2010, 2014 et 2015. Historiquement, la concentration en chlorophylle a est légèrement supérieure dans les échantillons prélevés en surface par rapport à ceux en profondeur, excepté pour les années 2016 et 2017 (figure 133).

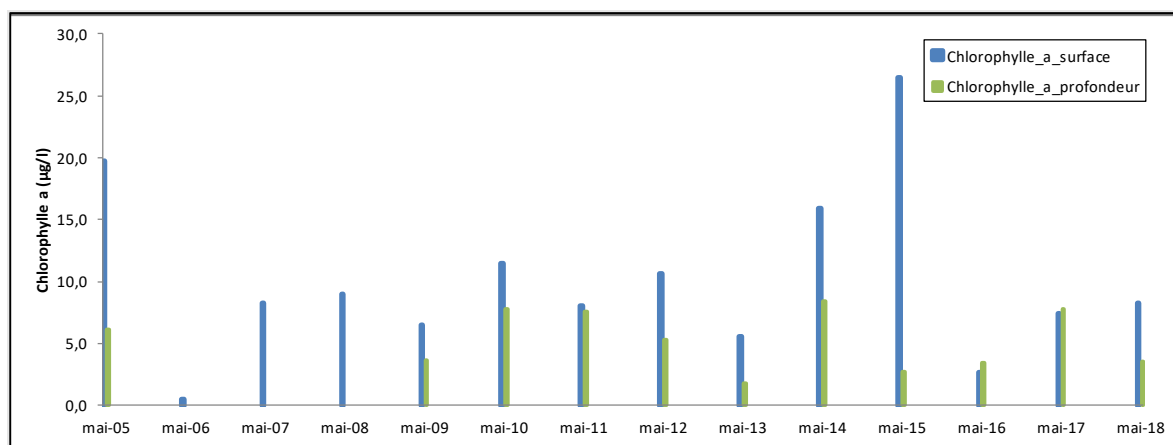


Figure 133 : Valeurs moyennes de chlorophylle a en surface et en profondeur relevées depuis 2005 sur le site d'Octeville et ses zones d'influences.

<sup>29</sup> IFREMER, avril 2019. Réseau Hydrologique Littoral Normand – Suivi 2016. Rapport RST LERN n°19-04.

Entre 2016 et 2018, les concentrations moyennes en surface varient de 2,7 µg/l à 8,2 µg/l ce qui correspond aux catégories « très bon état » et « bon état » de la Directive Cadre sur l'Eau. Les concentrations moyennes en profondeur varient de 3,4 µg/l à 7,8 µg/l ce qui correspond aux catégories « très bon état » et « bon état » de la Directive Cadre sur l'Eau. La limite entre « très bon état » et « bon état » est fixée à 5 µg/l. Celle entre « bon état » et « état moyen » est fixée à 10 µg/l et celle entre « état moyen » et « état médiocre » est fixée à 20 µg/l.

Historiquement les valeurs maximales sont relevées en surface en zone de dépôt en 2012 (station « D3S » : 43µg/l) et en ZIS en 2015 (station « P2S » : 37 µg/l) et en profondeur en zone de dépôt (station « D7P » : 21 µg/l) traduisant la plupart du temps des épisodes de blooms phytoplanctoniques dans la masse d'eau concernée.

Les résultats pluriannuels sont cohérents avec ceux du suivi DCE du Réseau Hydrologique du Littoral Normand<sup>30</sup> dont les valeurs interannuelles des mois de mai 2002-2015 se situent entre 0 et 15 µg/l de chlorophylle a (pic atteignant 70 µg/l pour les mois de juillet 2002-2015). Une valeur d'environ 10µg/l est relevée pour le mois de mai 2016.

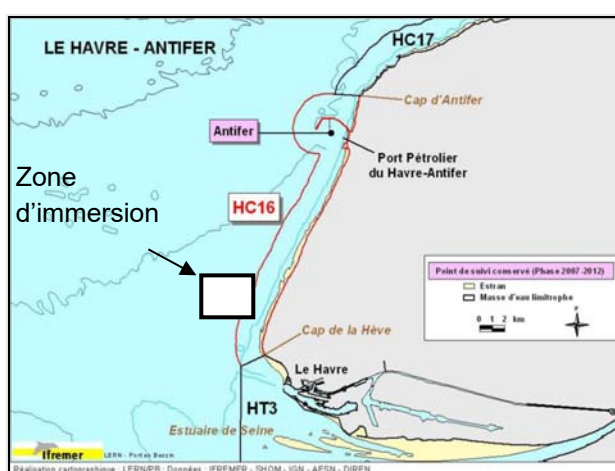


Figure 134 : Localisation de la masse d'eau HC16 de la DCE (source : IFREMER)

- Les phaeopigments, pigments non photosynthétiques qui sont le produit de la dégradation de la chlorophylle, sont souvent présents dans les eaux pendant et après les « blooms planctoniques ». Sur le site d'Octeville, les concentrations en phaeopigments suivent la même tendance que les concentrations de chlorophylle-a (valeurs moyennes de 2016 : en surface 1 µg/l et 1,6 µg/l en profondeur ; de 2017 : en surface 0,48 µg/l et 0,66 µg/l en profondeur ; de 2018 : en surface 0,81 µg/l et 0,79 µg/l en profondeur).

#### Teneur en contaminants

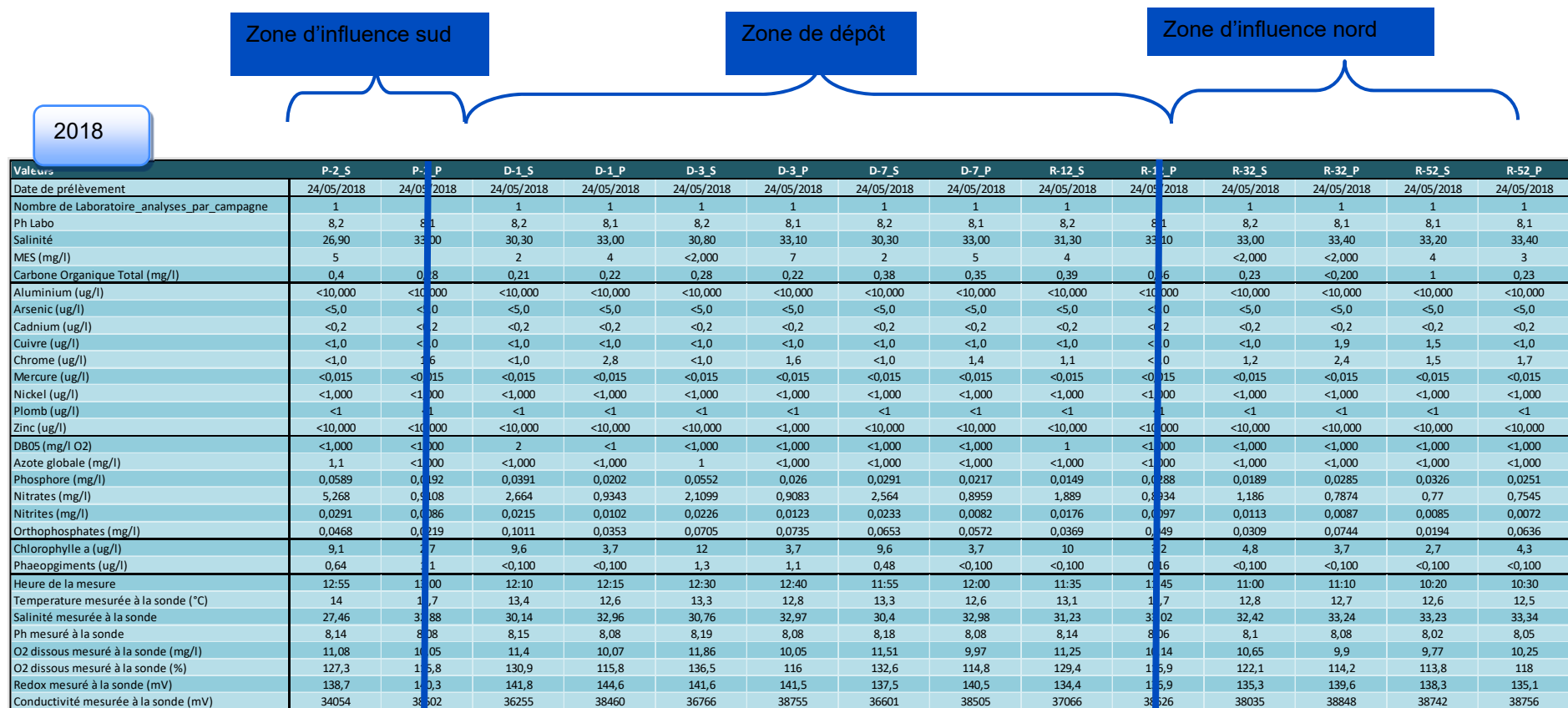
Concernant les métaux, la majeure partie des concentrations mesurée depuis 2009, aussi bien en surface qu'au fond, est inférieure aux seuils de quantification du laboratoire d'analyses. Les résultats obtenus en 2016, 2017 et 2018, et présentés en Figure 135 sont conformes à ces observations.

- Les valeurs d'arsenic, cadmium, chrome et nickel sont toutes inférieures aux seuils de quantification.
- Quelques concentrations légèrement supérieures aux seuils de quantification sont relevées en 2016 pour le cuivre (maximum de 5,3 µg/l en « R12S ») et le zinc (1 à 3 µg/l).
- La station « P2S » située en zone d'influence sud se distingue en 2017 par de nombreuses concentrations supérieures aux seuils de quantification dans des niveaux jamais enregistrés historiquement sans aucune raison apparente.

<sup>30</sup> RHLN, rapport scientifique de l'année 2016. Ifremer/LERN. Avril 2019.

- Cette situation ne s'est pas reproduite puisque les concentrations en contaminants relevées en 2018 sont quasiment toutes inférieures aux seuils de quantification, excepté pour le cuivre et le chrome pour lesquels on note de légers dépassements.

HAROPA PORT Le Havre – DAE relatif au projet de création d'un accès fluvial à Port 2000



Nota : les échantillons notés « S » sont prélevés en surface et ceux notés « P » en profondeur.

Figure 135 : Résultats des analyses en laboratoire suite aux prélèvements d'eau réalisés en mai 2018 sur le site d'Octeville.

---

## Enjeu - Qualité des eaux - Zone Clapage : Moyen

---

Les eaux superficielles de la zone de Clapage et de ses zones d'influence sont de bonne qualité. Néanmoins, l'historique du suivi des eaux montre que cet état n'a pas été vrai de tout temps. L'objectif de bon état des eaux pour 2027 fixé par le SDAGE démontre un enjeu du sujet qu'on peut ainsi qualifier de Moyen.

---

### 4.2.6.3 Impacts du projet sur la qualité des eaux en phase travaux et mesures envisagées

#### 4.2.6.3.1 Site Chatière

Les travaux concernant les ouvrages maritimes auront une incidence ponctuelle et non significative, après mesures de réduction, sur la qualité des eaux du bassin. Des mesures de réduction sont prévues dans la partie suivante.

##### Incidences des dragages

- Turbidité des eaux

Toute opération de dragage entraîne une mise en suspension des sédiments fins autour de l'engin de dragage et augmente la turbidité naturelle des eaux. Cette augmentation de la turbidité est fonction du type de sédiment dragué et de l'engin de dragage : elle est effet minimale lorsque l'on utilise une drague aspiratrice par rapport à une drague à benne. Les sédiments remis en suspension, en fonction de leur nature et de leur qualité, peuvent avoir une incidence sur la qualité du milieu aquatique.

Sur les dragues aspiratrices en marche, qui seront principalement utilisées par HAROPA PORT | Le Havre, une tête d'élinde vient aspirer le sédiment déposé sur le fond. Cette aspiration mécanique provoque une remise en suspension d'une partie des sédiments in situ, augmentant ainsi la turbidité des eaux du milieu environnant. Cette augmentation de turbidité peut être également provoquée par des surverses. Cette technique consiste à augmenter la concentration du sédiment à l'intérieur de la drague par rejet des eaux surnageantes. Cette pratique, génératrice de matières en suspension, ne sera pas utilisée, pour les chargements de matériaux fins, dans le cadre de ces travaux afin de réduire l'impact des travaux de dragages sur la turbidité. Le dragage à l'aide d'une drague à bennes provoque de la turbidité lors de la remontée de la benne, limitée au lessivage des eaux surnageantes et des parties extérieures de la benne.

D'après la littérature, comme par exemple les travaux de Boutmin (1986) sur les suivis des panaches turbides lors des dragages dans l'estuaire de la Loire, il apparaît que la création artificielle d'eaux troubles lors d'un dragage ne saurait affecter le milieu au-delà d'une durée sensiblement égale à celle du dragage lui-même. Quant à l'Ifremer (« Dragage et environnement marin », 1999), il estime que l'augmentation de la turbidité autour de la drague est surtout remarquable dans des zones côtières naturellement peu chargées en matières en suspension. Par ailleurs, la remise en suspension des sédiments liés aux travaux de dragage constitue un phénomène très localisé et temporaire, avec des teneurs de matières en suspension inférieures aux valeurs naturelles observées dans les grands estuaires comme celui de la Seine ; en effet, ces zones sont régulièrement soumises à des accroissements de teneur de matière en suspension liés à des phénomènes naturels tels que les mouvements des marées, les cycles crues/décrués et les tempêtes.

Enfin les travaux de clapage immersion, tels que nécessaires pour la constitution de la digue de la chatière, sont aussi générateurs de matières et suspension (la suite du paragraphe « Impacts des clapages et/ou des refoulements de sédiments » analyse plus spécifiquement ce sujet).

- Qualités physiques des eaux



L'impact principal sur la qualité physique de l'eau va être lié au brassage des eaux de surface et de fond lors de l'action de la drague. Sur des colonnes d'eau importantes, les eaux de fond plus froides peuvent remonter et se mélanger à des eaux de surface potentiellement plus chaudes selon les saisons, provoquant ainsi localement des refroidissements. Dans les bassins d'HAROPA PORT | Le Havre et ses abords immédiats, les profondeurs ne sont pas suffisamment importantes pour avoir des stratifications thermiques notables. L'incidence des dragages sur la température de l'eau, comme sur le pH et la salinité, est négligeable.

- Qualités chimiques des eaux

Toute opération de dragage entraîne une remise en suspension des sédiments fins autour de l'engin de dragage et augmente la turbidité naturelle des eaux. Les sédiments remis en suspension, en fonction de leur nature et de leur qualité, peuvent avoir une incidence sur la qualité du milieu aquatique. Cependant, les études montrent que, dans les grands estuaires comme celui de la Seine, les teneurs en matières en suspension sont élevées et impliquent un moindre effet sur l'accroissement de la turbidité<sup>31</sup>. D'autre part, cet accroissement est généralement très localisé et temporaire, les incidences sont donc mineures et temporaires.

Les opérations de dragages engendrent potentiellement des incidences sur la qualité chimique du milieu : les remises en suspension de particules fines lors du dragage peuvent potentiellement s'accompagner d'une diffusion de micropolluants. Ceux-ci, d'ordinaire piégés à l'intérieur du sédiment du fait des fortes propriétés de captage des polluants solubles qu'ont les particules fines, peuvent éventuellement se libérer lors du brassage mécanique occasionné par l'élinde. Cependant, dans un contexte où les propriétés physiques de l'eau ne changent pas (même pH et même salinité), il s'avère que les micropolluants piégés ne se remettent en solution que très difficilement, rendant l'incidence négligeable. D'autre part, l'impact est limité dans le temps, à l'opération de dragage, et très localisé dans l'espace à la zone restreinte autour de la drague.

Les incidences liées à un enrichissement nutritif des eaux (azote et phosphore) lors de l'opération de dragage sont également négligeables au vu du contexte de masse d'eau côtière reconnue comme productive et favorisant globalement l'apparition de blooms<sup>32</sup> (efflorescence algale soudaine et rapide). Le renouvellement d'eau continu dans les bassins à marée minimise les risques d'eutrophisation.

L'impact des dragages sur la qualité de l'eau est limité temporellement aux périodes de travail de la drague et géographiquement, durant ces périodes, à une zone très restreinte autour de celle-ci à l'intérieur ou à proximité immédiate des bassins portuaires.

Par ailleurs, ces éléments sont à mettre en rapport avec les flux de contaminants présents à l'embouchure de la Seine. Aucun impact sur la qualité des eaux lié aux dragages ne peut être mis en évidence.

- Organismes planctoniques

---

<sup>31</sup> BOUTMIN, 1986. Dragages et exploitation des sables marins. Qualité des matériaux et conséquences sur le milieu. Thèse de l'université de Nantes.

IFREMER, 1999. Dragages et environnement marin.

<sup>32</sup> IFREMER, décembre 2013. Réseau Hydrologique Littoral Normand – Suivi 2011. Rapport RST LERN n°13-11.

À cause de leurs possibilités de déplacement très faibles, les populations planctoniques peuvent être affectées par les opérations de dragage. Les impacts sont généralement directs.

Toutefois, ces impacts sont limités pour deux raisons :

- Les travaux de dragages sont limités dans le temps et dans l'espace.
- La baie de Seine est sous l'influence des charges en sels nutritifs provenant de la Seine.

Ainsi, les incidences à court terme sur les organismes planctoniques, dans le secteur étudié seront localisées et mineures, et en tout état de cause le retour à la normale sera très rapide. Les incidences à long terme seront donc nuls.

En ce qui concerne le phytoplancton, deux impacts antagonistes peuvent être observés : l'accroissement de la turbidité qui aura tendance à inhiber le développement du phytoplancton et le relargage de sels nutritifs qui lui aura, au contraire, un effet stimulant.

#### Impacts des clapages et/ou des refoulements de sédiments

Dans le cadre du projet, une modélisation a été mise en œuvre afin d'évaluer les impacts des travaux de refoulement et de clapage sur la turbidité : l'étude a porté plus spécifiquement sur la modélisation des panaches de fines liés à la réalisation du soubassement de la digue de la Chatière. Le chapitre qui suit en reprend et le rapport complet est fourni en annexe V (ARTELIA, 2021). Il convient de s'y reporter pour plus de détails.

La réalisation du soubassement de la digue de la chatière va se réaliser en 3 étapes :

1. Étape 1 : une purge des sédiments vaseux se trouvant sur la zone de réalisation du soubassement va être effectuée (le volume théorique est de 900 000 m<sup>3</sup> et est ajusté à 1 200 000 m<sup>3</sup> en tenant compte des pentes, raccordements etc..).
2. Étape 2 : Ce volume de sédiment purgé est supposé être remplacé par un sédiment de type sable gris-vert.
3. Étape 3 : Du tout-venant graveleux sera mis en place en dernière phase pour réaliser le soubassement.

En termes de quantités de rejet de fines, l'étape 2 sera l'étape la plus impactante, et cette étape a été modélisée. Un stock de sédiment a été prévu dans la surlargeur sud de Port 2000 lors de sa réalisation en prévision de ces futurs travaux. Au regard du ratio moyen de 30% de fines dans les matériaux, la quantité de fines est estimée à 437,4 kg de fines pour 1 m<sup>3</sup> de volume de matériaux extraits.

La technique privilégiée dans cette étude pour remplir les volumes purgés est du refoulement en continu à +2m au-dessus du fond. Cependant un rejet de refoulement en surface ou une technique de clapage doivent également être envisagés. L'avancée des travaux se fera du Nord-ouest au Sud-est avec une vitesse d'avancée qui dépend du volume purgé à remplir en fonction des tronçons. Le volume de matériaux extrait à rejeter (hypothèse tirée du retour d'expérience P2000 : 20% de pertes par tassement, érosion, pertes de fines...) est estimé à 1 440 000 m<sup>3</sup>.

Pour la technique par refoulement, et compte tenu de ce volume, le remplissage total des zones purgées, sans interruption des travaux prendrait donc 32 jours avec un tonnage de fines rejetés de 630 000 tonnes. On notera que les panaches sont certainement surestimés du fait que la situation bathymétrique correspond à une fin de remplissage des fosses purgées (bathymétrie actuelle) alors qu'en réalité, une partie des fines seront piégées dans les fosses le temps du remplissage.

Concernant le rejet de fines induit par une opération de clapage, la masse de fines rejetées en suspension sous forme de panache est estimée à 1 640 tonnes. Compte tenu du rythme des clapages, et du même volume total de sédiments à claper de 1 440 000 m<sup>3</sup>, le remplissage total des zones

purgées, sans interruption des travaux prendrait donc aussi 32 jours avec un tonnage de fines rejetés dans la colonne d'eau de 315 000 tonnes.

Pour tenir compte des aléas océano-météorologiques (conditions de houle supérieure à 1,50 m au droit du point de rejet) rendant impossibles certaines opérations, la durée des travaux doit intégrer une période supplémentaire estimée à 6 jours.

Les scénarii hydrométéorologiques pris en compte croisent deux débits de la Seine (fort et faible) et deux scénarii de houle/vent typiques de conditions hivernales et estivales. L'analyse considère les climats de houle au point « P1 » (au large du Havre) et sur le secteur du chantier au point « Pchantier ».

La modélisation mise en place est issue du modèle 3D hydro-sédimentaire de la Seine, développée et validée pour le compte de HAROPA PORT pour l'étude de réhabilitation des vasières Nord. Celle-ci a notamment été utilisée pour les études d'impact hydro-sédimentaire du projet chatière (ANNEXE J, ARTELIA, 2020). Le maillage du modèle a été mis à jour pour le projet afin de tenir compte de l'emprise du projet de la Chatière et de la phase 3 de Port 2000 (Figure 4). La taille de maille est d'environ 50 m aux alentours de la future digue. La bathymétrie incluse dans le modèle global de l'estuaire de la Seine a été mise à jour pour obtenir une situation proche de la situation actuelle et inclure le projet de phase 3 de Port 2000.

Les calculs considérant uniquement la partie des fines issues des refoulements ou clapages ont été simulées : dispersion des MES, dépôt et érosion (pas de prise en compte du bouchon vaseux). La loi de vitesse de chute est issue des améliorations obtenues lors des calibration/validation du modèle sur les clapages expérimentaux du site de Machu effectué pour le compte de HAROPA – Port de Rouen.

6 scénarii croisant les débits de la Seine, la saison, les conditions de houle, et la technique de rejet (refoulement à 2 m au-dessus du fond, refoulement en surface et clapage) ont été modélisés.

À titre d'illustration, la courbe suivante présente l'agitation, l'évolution temporelle du rejet des fines au droit du point de rejet.

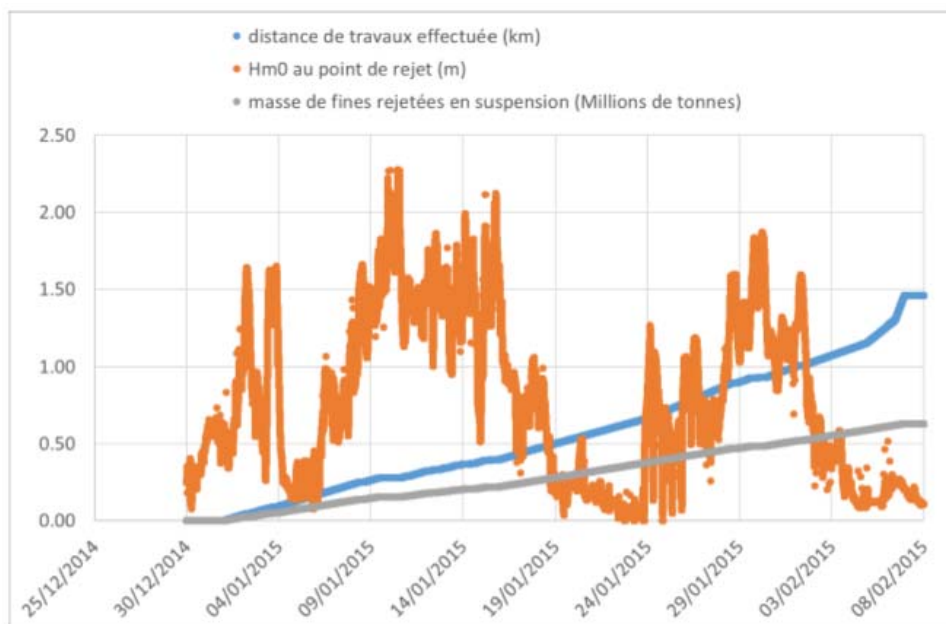


Figure 136 : Scénarios 1 et 2 : Évolution temporelle des rejets de fines, de la distance parcourue et de la houle au point de rejet (hiver)

Les résultats détaillés sont fournis dans le rapport placé en annexe V (ARTELIA, 2021) du dossier. Ils comprennent :

- Des cartes d'ensemble et détaillée sur l'épaisseur maximale de dépôt atteint durant toute la simulation,
- Des cartes d'ensemble et détaillée sur l'épaisseur du dépôt en fin de simulation,
- Des cartes de répartition de la MES moyennée sur la verticale, en surface et au fond pour deux percentiles représentatifs,
- Des graphes d'évolution temporelle de la MES moyennée sur la verticale, en surface et au fond en 6 points représentatifs sur la zone de chantier et dans sa zone d'influence potentielle.

Le calcul des percentiles en chaque point du modèle permet de rendre compte pour un pourcentage de temps donné de la valeur maximale qui est atteinte. Deux seuils représentatifs sont ici représentés :

- Percentile 81 : valeur atteinte en chaque point au maximum 19% du temps de la simulation, soit environ 7 jours (pas forcément consécutifs) pour une durée de simulation de 38 jours.
- Percentile 99 : valeur atteinte en chaque point au maximum 1% du temps de la simulation, soit environ 9h (pas forcément consécutives) pour une durée de simulation de 38 jours. Cela correspond donc quasiment au maximum de MES calculée.

Les concentrations prises en compte sont les concentrations moyennes sur la colonne d'eau.

Les principaux résultats des modélisations sont fournis dans les paragraphes suivants.

Concernant les dépôts

La Figure suivante illustre la répartition des dépôts en fin de simulation pour le scénario « débit faible, houle estivale ». On observe des dépôts très importants sur le site de la chatière ainsi que dans le chenal d'accès de Port 2000 ainsi que dans une moindre mesure dans le bassin de Port 2000. Le reste des apports en fines se retrouve en suspension dans le bouchon vaseux ou en dépôt diffus.



Figure 137 : Hauteur des dépôts en fin de simulation Scénario « débit faible, houle estivale »

Les dépôts sont sensiblement équivalents pour les 4 scénarios de base (refoulement à 2 m du fond croisant 2 conditions de débit de la Seine et 2 situations de houle) avec une faible incidence des conditions hydro-météorologiques. Ce sont plus de 70% des rejets qui se retrouvent en dépôt localement. Ce pourcentage est un minimum au vu des hypothèses de calcul prises, à savoir :

- 100% des sédiments fins rejetés mis en suspension,
- non prise en compte dans la bathymétrie de l'effet de souille des zones à purger, ce qui minimise le piégeage des fines dans celles-ci.

Parmi les scénarios hydrologiques :

- Le scénario 2 (travaux en hiver), pour lequel les dépôts sur place sont les plus faibles, diffuse le plus de sédiments hors zone de chantier
- Le scénario 3 (travaux en été), pour lequel les dépôts sur place sont les plus forts, diffuse le moins de sédiment hors zone de chantier. Cependant, il pourra être également impactant du fait qu'il intervient à une période où le bruit de fond est plus faible.

Par ailleurs, il ressort que :

- Le scénario « travaux en été » de refoulement en surface augmente la diffusion de matériaux hors zone de chantier d'environ 40% ;
- Le scénario « travaux en été » diffère des précédents du fait d'une hypothèse de moindre dispersion des clapages par rapport au refoulement en continu. Les résultats en pourcentage restent cependant équivalents au scénario précédent.

Concernant les matières en suspension

Suivant les modélisations, il apparaît que l'impact de l'agitation augmente la dispersion des sédiments fins notamment à l'intérieur de Port 2000 mais aussi dans la zone au sud du bassin de Port 2000.

Les panaches issus directement du chantier sont bien représentés par l'enveloppe de 75 mg/l. Au-dessous de 50 mg/l, il s'agit d'une concentration comparable à celle du milieu estuarien et suit alors la dynamique estuarienne.

Toute la zone de chantier comprise entre le chenal d'accès de Port 2000 et la digue du Port historique est impactée par les panaches de rejets. Le chenal et le bassin de Port 2000 sont eux aussi impactés. Les panaches passent au nord du port historique ou au sud du chenal d'accès de Port 2000 sans toucher ces zones, peu impactées.

La figure suivante illustre les panaches de fines pour les scénarii de conditions de débit faible de la Seine et pour des houles d'été et d'hiver (percentile 81 de la concentration moyenne sur 38 jours équivalent à un temps de dépassement d'env. 7 jours).

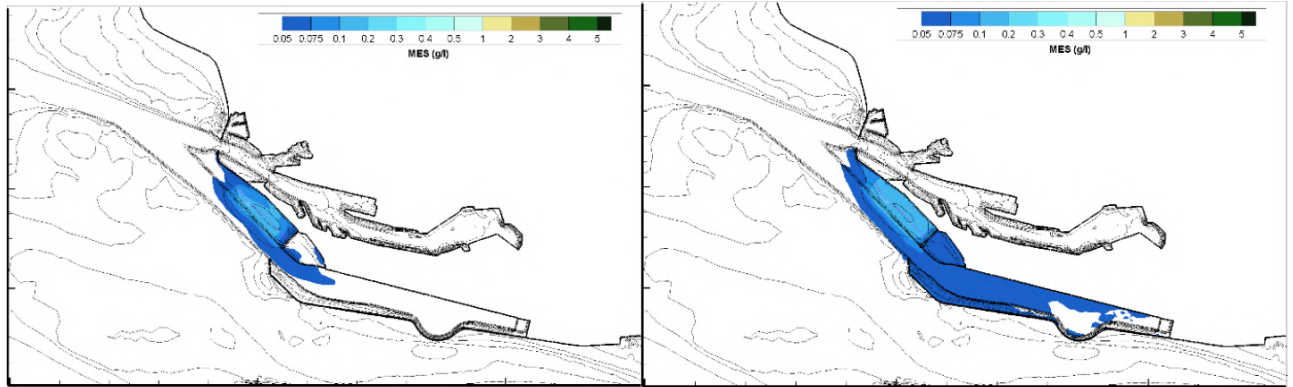


Figure 138 : Percentile 81 pour des conditions de débit faible, à gauche : houle estivale, à droite : houle hivernale

Concernant les profils temporels de MES, et sur la zone de chantier (Pt4), les MES dépendent fortement de la position du point de rejet (champ proche) par rapport au point d'extraction, mais aussi des conditions hydro-météorologiques (houle et marée) lorsque le point de rejet est plus éloigné.

En champ proche, que ce soit en conditions hivernales ou estivales, les 0,5 g/l peuvent être dépassés ponctuellement. En moyenne par marée (courbe noire), on atteint des maximums de 0,15 à 0,2 g/l lorsque des houles d'au moins 1 m sont combinées à des coefficients de marée de vives eaux et voir 0,3 g/l lorsque le rejet est en plus très proche du point d'extraction.

La figure suivante illustre les concentrations de MES moyennes au point chantier (Pt4 sur la figure suivante) pour des conditions de de débit faible pour des houles estivales et hivernales.

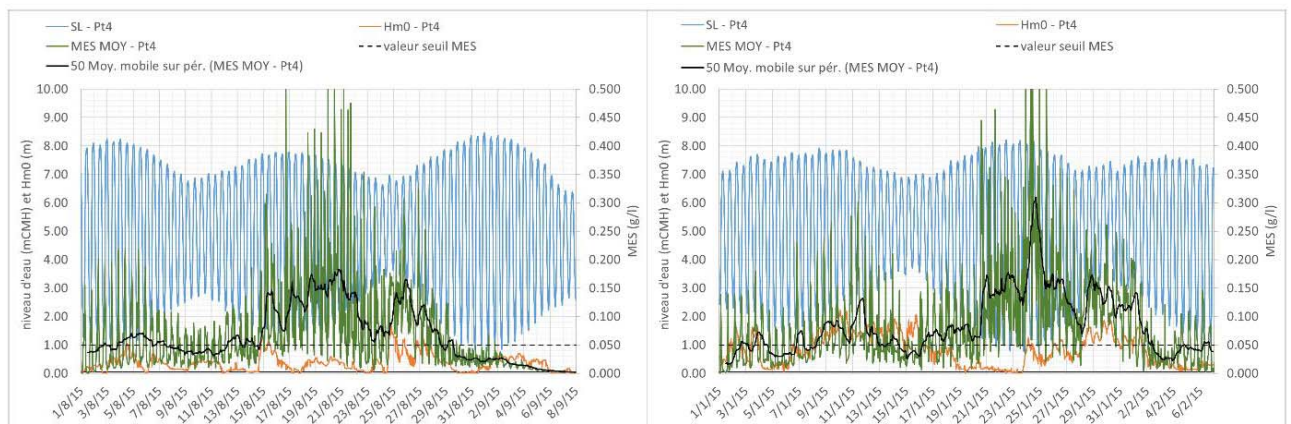


Figure 139 : MES moyenne au point chantier (Pt4). Conditions de débit faible, à gauche : houle estivale, à droite : houle hivernale

De l'autre côté du chenal d'accès du chenal de Port 2000 (Sud-Ouest du chenal), les concentrations de MES sont beaucoup plus modérées, avec des dépassements ponctuels de 0,05 g/l uniquement pour des forts coefficients de marée associés à une houle d'au moins 1 mètre. En moyenne, par marée, la concentration ne dépasse jamais les 0,05 g/l, que ce soit pour des conditions hivernales ou estivales.

Concernant l'influence d'un refoulement en surface, et en champ proche, les 0,5 g/l sont dépassés très souvent, en comparaison d'un rejet au fond ; les concentrations moyennes par marées sont aussi fortement augmentées. De l'autre côté du chenal d'accès du chenal de Port 2000 (Sud-Ouest du chenal), on retrouve des concentrations de MES beaucoup plus modérées avec des dépassements de 0,05 g/l uniquement pour des forts coefficients de marée associés à une houle d'au moins 1 mètre ou pour des houles supérieures à 2 mètres, avec finalement peu de différence avec un rejet à +2m du fond.



Dans le cas des travaux par clapage, les immersions réduisent les teneurs en MES par rapport au rejet au fond +2 m en continu. En champ proche, les 0,5 g/l peuvent être dépassés à chaque clapage, cependant la concentration redescend assez vite du fait de l'opération qui ne dure que 10 minutes en comparaison à un rejet en continu. La concentration moyenne par marée (courbe noire) est donc moins importante dans le cas du scénario par clapage.

De l'autre côté du chenal d'accès du chenal de Port 2000 (Sud-Ouest du chenal), on retrouve de même des concentrations de MES beaucoup plus modérées avec aucun dépassement de plus de 0.05 g/l pour le scénario clapage.

Aucune incidence en phase de travaux n'est révélée au Nord du chenal du port historique à travers les différentes modélisations. Cela permet notamment d'exclure des effets significatifs sur la qualité des eaux de baignade (au niveau de la plage du Havre par exemple).

---

### Impact brut en phase travaux - Qualité des eaux – Zone Chatière : Faible

Les opérations de dragages n'altéreront pas la qualité de l'eau sur le site de la chatière. L'impact des dragages sur la qualité de l'eau consiste principalement en une augmentation de la turbidité et est limité temporellement aux périodes de travail de la drague et géographiquement, durant ces périodes, à une zone très restreinte autour de celle-ci. Les modélisations des travaux potentiellement les plus impactants sur la turbidité mettent en évidence le fait que l'essentiel des impacts (turbidité > 50 mg/L) restent circonscrits au périmètre délimité par les digues et le chenal de Port 2000 enserrant la zone de travaux, ainsi qu'au bassin de Port 2000, y compris dans des conditions défavorables de réalisation des travaux.

---

### Mesures envisagées en phase travaux vis-à-vis de la qualité des eaux de la zone chatière

Selon les éléments apportés avant, les impacts potentiels attendus du projet en phase travaux sont jugés faibles. Ces impacts ne pouvant être totalement évités, 3 mesures de réduction sont toutefois prévues pour assurer la pleine maîtrise des risques de pollution.

La principale mesure de réduction envisagée concerne une coordination environnementale adaptée des travaux (Mesure MR01 décrite dans le détail au chapitre 5). Il s'agira notamment d'apporter un soin particulier à l'emploi et le contrôle de matériels homologués. Le coordonnateur apportera sa compétence pour le suivi et le contrôle de la mise en œuvre des mesures environnementales pendant toute la durée des travaux avec le contrôle de la bonne mise en œuvre du Plan Assurance Environnement des entreprises de travaux. Il sera force de proposition pour adapter les travaux en fonction pour trouver le meilleur compromis sur le plan technique et environnemental pour réduire leurs impacts prévisibles.

La seconde mesure porte sur la mise en œuvre de dispositifs préventifs de lutte contre les pollutions en phase travaux (Mesure MR02 décrite dans le détail au chapitre 5). Elle porte sur la mise en œuvre de multiples mesures préventives pour éviter la pollution des eaux (stockage des produits dangereux sur rétention réglementaire, aires de ravitaillement étanche et à l'écart des sites sensibles, gestion adaptée des déchets et des eaux usées des travailleurs, mise à disposition de kits anti-pollution, recours à du matériel de chantier homologués et correctement entretenu...).

La troisième mesure porte sur l'interdiction de pratiquer la surverse pour densifier les puits de dragage (Mesure MR03 décrite dans le détail au chapitre 5). Cette mesure vise à limiter les phénomènes de remise en suspension des sédiments dragués.

En outre, des mesures de suivi sont aussi prévues dans le cadre des opérations de dragage avec le suivi des rejets dont les teneurs en MES (sonde de suivi en continu sous l'influence du chantier ; la mesure est décrite dans le détail au chapitre 5.5.5).

Au total, les impacts résiduels des travaux sur la qualité des eaux sur le site de la chatière pendant les travaux la qualité des eaux du secteur de la chatière sont jugés non significatifs.

#### 4.2.6.3.2 Site Clapage

- Turbidité des eaux

Comme Boutmin l'a démontré :

- lorsque les vitesses de courant sont faibles, les matériaux restent à proximité de la zone de clapage;
- lorsque les courants sont plus importants, la proportion des matériaux déposés est plus faible et les dépôts sont beaucoup plus étalés (transport vers le champ lointain).

Comme exposé dans les parties « état initial », le site d'Octeville est un site soumis à des contraintes hydrodynamiques fortes. Or, plus le courant est important, plus la vitesse de chute du rejet diminue. L'augmentation du courant entraîne également une expansion plus grande du nuage turbide (Boutin, 1999). Les houles et les vitesses de courant font du site d'Octeville un secteur dispersif, où une grande partie des matériaux clapés, notamment les fins, est repris et dispersé. La turbidité va donc être forte près du point de clapage, et diminuer rapidement aux alentours.

Une étude de modélisation a été menée par ARTELIA en 2013<sup>33</sup> dans le but d'étudier la dynamique générale des matières en suspension (MES) ainsi que l'influence des clapages à Octeville, sur l'évolution de la couverture sédimentaire de l'estran entre le cap de la Hève et le port d'Antifer. Les principaux résultats sont repris ci-dessous :

- ❖ Les pics majeurs de MES observés sur le littoral proviennent du panache de l'estuaire

Tout d'abord, l'analyse du calcul effectué sur un an avec le modèle global indique que les pics majeurs de concentration dépassant 20 à 30 mg/l (jusqu'à 300 mg/l dans la zone littorale) sont dus à des remontées de sédiments provenant du panache turbide de l'estuaire par le courant de Verhaule et non pas à des périodes de clapage. Les pics de concentrations plus faibles, de l'ordre de 5 à 20 mg/l, pourraient être liés en partie aux clapages mais sont difficilement dissociables du bruit de fond dans ce calcul. Notons que le modèle détaillé en présence de courant littoral montre des concentrations plus fortes pendant ces périodes de tempêtes que le modèle global.

---

<sup>33</sup> Réhabilitation des vasières de l'estuaire de la Seine : influence des clapages d'Octeville sur la zone côtière entre Le Havre et Antifer, Septembre 2013.

- ❖ Les conditions pour qu'il y ait une remontée de sédiments : de fortes houles, des courants de marée significatifs ainsi qu'un stock de vase en dépôt temporaire sur les fonds de l'estuaire

Pour que ces fortes remontées de sédiments vers le Nord, provenant de l'estuaire soient visibles sur le littoral, il faut à la fois un stock de sédiment important stocké temporairement sur les fonds de l'estuaire, une agitation de hauteur significative supérieure à 2m pour les mettre en suspension, et des courants de marée moyenne ou de vive-eau pour les transporter.

- ❖ Les panaches du dépôt d'Octeville impactent peu le littoral de manière directe

Les calculs indiquent que les panaches d'Octeville impactent peu le littoral de manière directe.

Globalement, la zone littorale entre -10m et +10 m CMH est plutôt en érosion pour les vases sur les périodes considérées en présence d'agitation notable. Cependant il existe des dépôts temporaires. L'impact d'Octeville se voit principalement sur l'avant-plage comprise entre -10 et 0 CMH pour des périodes plutôt calmes (faible agitation, morte-eau) avec un impact inférieur à 0,5cm et il est décroissant du Sud vers le Nord. Il n'est quasiment plus visible sur l'estran au-dessus de 0 CMH (inférieur au millimètre). Il est complètement effacé dès que les conditions hydrodynamiques remontent en intensité.

- ❖ Des recirculations existent entre le dépôt d'Octeville et le bouchon vaseux

Il faut noter que la partie instable de MES du dépôt qui est remise en suspension s'intègre dans le panache de la Seine et le bouchon vaseux. Cette MES peut alors être ré-expulsée vers le littoral nord dans les conditions décrites précédemment. La quantification de ce mécanisme conduit à un écart en MES moyenne qui reste inférieure à 3mg/l dans la zone littorale. Cet écart peut atteindre 14 à 41 mg/l lors des plus fortes concentrations calculées en zone côtière (120 à 397 mg/l suivant les périodes).

Au niveau du site d'immersion, il ressort également des zones ponctuelles de 100 mg/l de MES maximale au droit des clapages, le seuil des 20 mg/l (proche du bruit de fond naturel) persiste seulement pendant 2 à 4 jours maximum.

Cette approche par modélisation a été complétée par une campagne de mesures in-situ ciblée sur le suivi des panaches turbides générées par le clapage des sédiments sur le site d'immersion au cours de l'année 2019 (I-Sea, 2019). Ainsi, des mesures ont été réalisées lors des phases de clapages de plusieurs dragues (grande porteuse : Alexander Von Humboldt / Daniel Laval et petite porteuse : Gambe d'Amfard), à différents moments de marée (Flot et jusant) et pour des coefficients de marées contrastés (mortes-eaux et vives-eaux).

Environ 1 à 5 % des sédiments clapés vont former un nuage turbide (phase diffusive). La direction et la vitesse de dispersion de ce panache est contrôlée par les courants marins.

Dans les toutes premières minutes suivant les clapages, entre la surface et environ 5 à 6 m de profondeur, les mesures de concentrations en MES par ADCP atteignent des valeurs de l'ordre de 60 à 300 mg/L (voir même 400 à 500 mg/L dans certain cas et ponctuellement), quelle que soit la drague suivie. En dehors du panache turbide de clapage, les concentrations en MES de la masse d'eau non perturbée sont de l'ordre de 10 à 20 mg/L.

Pendant les 15 premières minutes après les clapages, les concentrations en matières en suspension dans les panaches turbides diminuent rapidement : elles sont de l'ordre de 20 à 80 mg/L pour la grande porteuse et de l'ordre de 25-60 mg/L pour la petite porteuse.

Les panaches turbides générés par les clapages de la grande porteuse Alexander Von Humboldt persistent dans la colonne d'eau pendant 1h à 1h45 et sont détectables sur de longues distances par rapport au point de clapage. La dispersion des panaches, à mesure qu'on s'écarte de la zone d'immersion, fait qu'on ne les distingue plus de la turbidité ambiante à partir d'une certaine distance, de 1000 m (généralement sur des mortes-eaux) à 2000 m (en vives-eaux).

Pour la petite porteuse Gambe d'Amfard, seule la situation en morte-eau a pu être suivie. Une quantité plus importante de sédiment atteint le fond sans être dispersée en suspension, compte tenu d'une déstructuration moindre du sédiment avant immersion. Les sédiments clapés par la Gambe d'Amfard ont tendance à rester sous la forme de morceaux de vase. Ceux-ci chutent très rapidement et ne peuvent être mis ou maintenus en suspension par l'hydrodynamisme ambiant. La dispersion des panaches est rapide (environ 25 minutes) et ils ne sont plus distingués de la turbidité ambiante à partir de 600 – 700 m du point de rejet.

Par ailleurs, quels que soient les moments de marée et les coefficients de marée, les suivis n'indiquent à aucun moment d'advection ou de diffusion (turbulente) significative vers la côte. Les excès de turbidité (par rapport à la turbidité ambiante) diminuent beaucoup plus rapidement en direction de la côte que dans les directions des courants (qui sont généralement parallèles à celle-ci).

En présence de vagues de tempête, les flux d'érosion augmentent et provoquent une remobilisation très importante des sédiments fins non consolidés. Ainsi, il a été observé des concentrations de l'ordre de 262 à 497 mg/L de matières en suspension au passage de la tempête Miguel, soit 20 à 40 fois ce qui est observé en période pré-clapage et 5,5 à 16 fois plus importante qu'en période calme et avec activité d'immersion.

Ces résultats nous montrent que l'augmentation des concentrations en suspension est surtout sensible localement aux abords de la zone de rejet. De plus, les quantités remises en suspension (même en supposant que tout ce qui est clapé est remis en suspension) ne représentent qu'une partie très faible (de l'ordre du % au plus) de la masse totale de matières en suspension en jeu dans la dynamique sédimentaire marine (transit littoral) et estuarienne (bouchon vaseux, apports fluviaux...). Les incidences sur la turbidité sont directes et majeures au niveau du point de clapage, mais deviennent négligeable au-delà du secteur d'Octeville.

- Qualités chimiques des eaux

Comme détaillé dans la partie « qualité des sédiments et géochimie », les concentrations en contaminants des sédiments qui seront dragués et immergés se situent pour la plupart en dessous du niveau N1, ou entre N1 et N2 pour les PCBS, métaux et HAPs pour quelques échantillons.

Ces sédiments ont tous des scores de danger potentiel faible (Geodrisk). Leur faible toxicité associée à des volumes relativement restreints au regard des volumes en jeu en baie de Seine Orientale, ainsi qu'à une capacité dispersive importante du site nous conduit à estimer l'incidence des clapages sur la qualité chimique de l'eau comme mineure et temporaire.

Seul un secteur bien identifié et bien circonscris (66 000 m<sup>3</sup>) possède des concentrations supérieures à N2 pour les PCBs, métaux et HAPs. Pour réduire l'impact sur l'environnement marin, HAROPA PORT | Le Havre a décidé de ne pas immerger ces sédiments sur le site d'Octeville en choisissant une gestion différenciée à terre, soit dans l'Ancien Bassin aux Pétroles (aménagement dédié à cet effet) soit dans une chambre de dépôt spécifique.

Précisions sur la qualité des eaux de baignade :

Extrait : Profil de vulnérabilité des eaux de baignade des plages du Havre, de Sainte Adresse et de Saint Jouin de Bruneval (source : Dossier de demande de renouvellement dragages d'entretien, HAROPA PORT | Le Havre 2014)



Figure 140 : Plages du Havre, de Sainte Adresse et de Saint Jouin de Bruneval

Une directive européenne (2006/7/CE) fait obligation au responsable de la baignade d'élaborer un profil de vulnérabilité des eaux de baignade. Le profil de vulnérabilité des eaux de baignade a pour but de recenser les sources de pollution qui peuvent affecter la qualité des eaux et de définir les mesures à mettre en œuvre pour les réduire. Il définit les mesures de gestion visant à protéger la santé des baigneurs. Il définit un programme d'actions pour les collectivités ou organismes responsables des ouvrages et installations à l'origine du risque de pollution.

L'élaboration des profils de vulnérabilité des eaux de baignade des plages du Havre, de Sainte Adresse et de Saint Jouin de Bruneval s'est déroulée au cours des années 2011 et 2012.

Les hypothèses prises en compte dans les modélisations de concentration en *Escherichia coli*<sup>34</sup> des sédiments clapés sur le site d'immersion d'Octeville (calcul basé sur un volume immergé de 3 Mm<sup>3</sup>/an) conduisent à conclure à l'absence d'impact des clapages sur la qualité microbiologique des eaux de ces plages.

Les résultats de la modélisation ont montré que :

- la contribution des clapages induit au maximum des concentrations en *E. coli* inférieures à 10 u/100mL au droit des plages,
- la Seine n'est pas une source de pollution des plages.

- Organismes planctoniques

Les incidences sur ce compartiment sur le site d'immersion sont les mêmes que celles exposées pour le site chatière.

Ainsi, les incidences à court terme sur les organismes planctoniques, dans le secteur étudié seront localisées et mineures, et en tout état de cause le retour à la normale sera très rapide. Les incidences à long terme seront donc nuls.

---

Impact brut en phase travaux - Qualité des eaux – Zone Clapage : Faible

---

<sup>34</sup> Bactérie indicatrice de contamination fécale.

Les incidences sur la turbidité sont directes et majeures au niveau du point de clapage, mais deviennent négligeables au-delà du secteur d'Octeville.

Les incidences des immersions sur la qualité chimique et microbiologique des eaux marines seront faibles compte tenu de la qualité chimique des eaux environnantes.

L'incidence sur la qualité des eaux de baignade peut être considéré comme nulle ou négligeable, compte tenu de la faible teneur en bactéries des sédiments de dragages, ainsi que leur faible capacité de survie dans le milieu marin et de la dilution du panache turbide par les courants marins.

Mesures envisagées en phase travaux vis-à-vis de la qualité des eaux de la zone d'Octeville

Selon les éléments apportés avant, les impacts potentiels attendus du projet en phase travaux sur la qualité des eaux du site d'Octeville et de ses zones d'influence sont jugés faibles mais la mise en œuvre d'une mesure d'évitement ne paraît adaptée.

Le pétitionnaire a en conséquence prévu une mesure de réduction forte consistant à gérer les sédiments dont les teneurs dépassent les seuils N2 de manière séparative. Ils seront transférés dans l'ancien bassin à pétroles, constituant un site « confiné », dans le but de constituer une plateforme valorisable pour les activités portuaire (Mesure MR04). Cette disposition limite de fait les possibilités de transfert de contaminants dans des proportions significatives sur le site d'Octeville.

En outre, des mesures de suivi des différents compartiments (eau, sédiments, benthos, ressources halieutiques) sont prévues sur le site d'Octeville (ces mesures de suivi sont décrites dans le détail au chapitre 5.5.4).

Au total, les impacts résiduels attendus moyennant la mise en œuvre des mesures sont jugés non significatifs.

#### 4.2.6.4 Impacts du projet sur la qualité des eaux en phase exploitation et mesures envisagées

##### 4.2.6.4.1 Site Chatière

Comme tenu de ses caractéristiques, le projet n'aura pas d'incidence sur la qualité des eaux supplémentaires à ceux occasionnés par les opérations de dragages d'entretien d'HAROPA PORT | Le Havre ou le trafic existant dans les bassins portuaires.

Impact brut en phase exploitation - Qualité des eaux – Zone Chatière : Non significatif

Les opérations de dragages et le nouveau trafic fluvial n'altéreront pas la qualité de l'eau sur le site de la chatière. L'incidence des dragages sur la qualité de l'eau est limitée temporellement aux périodes de travail de la drague et géographiquement, durant ces périodes, à une zone très restreinte autour de celle-ci.

Mesures envisagées en phase d'exploitation vis-à-vis de la qualité des eaux de la zone chatière

Selon les éléments apportés avant, les impacts potentiels attendus du projet en phase d'exploitation sur la qualité des eaux sur le site de la chatière sont jugés non significatifs.

Aucune mesure particulière n'est donc envisagée de ce point de vue.



#### 4.2.6.4.2 Site Clapage

En phase d'exploitation, les volumes complémentaires de dragages sont estimés à 150 000 m<sup>3</sup> soit une augmentation de 6,9 % des volumes annuels dragués. Les sédiments concernés seront de même nature que les matériaux aujourd'hui clapés sur le site d'Octeville. Les moyens nautiques qui seront utilisés pour ces opérations ne différeront pas des moyens utilisés sur l'ensemble des chenaux et bassins portuaires.

Ces opérations sur le site de clapage d'Octeville ne sont pas de nature à altérer la qualité des eaux superficielles.

---

#### Impact brut en phase exploitation - Qualité des eaux – Zone Clapage : Non significatif

La nature et la proportion des dragages complémentaires n'entraînent pas de modification significative sur le site d'immersion, et l'incidence sur la qualité de l'eau du site est considéré proportionnel au volume complémentaire.

---

#### Mesures envisagées en phase d'exploitation vis-à-vis de la qualité des eaux de la zone d'Octeville

Selon les éléments apportés avant, les impacts potentiels attendus du projet en phase d'exploitation sur la qualité des eaux sur le site d'Octeville sont jugés non significatifs. Aucune mesure particulière n'est donc envisagée de ce point de vue.

On rappellera en outre, que des mesures de suivi régulières des différents compartiments (et donc notamment les eaux) sont prévues sur le site d'Octeville et au droit de ses zones d'influence (cette mesure est décrite dans le détail au chapitre 5.5.4).

## 4.2.7 RISQUES NATURELS

### 4.2.7.1 État actuel

#### 4.2.7.1.1 *Risque inondation & Risque littoral par submersion marine*

##### Risque inondation

Par la directive européenne du 23 Octobre 2007 relative à l'évaluation et à la gestion du risque inondation et au travers de sa transposition en droit français par la loi n°2010-788 du 12 Juillet 2010 portant engagement national pour l'environnement dite « Grenelle 2 », l'État français a élaboré une politique nationale qui identifie des Territoires à Risque Important d'Inondation (TRI). L'identification des TRI donne lieu à une cartographie des surfaces inondables et des risques d'inondation. Ces éléments constituent la base de travail des Stratégies Locales de Gestion du Risque Inondation (SLGRI).

Le territoire du Havre a été identifié comme TRI.

La loi Grenelle 2 institue également le Plan de Gestion des Risques Inondations (PGRI), en fixe les objectifs et le contenu. Un PGRI est un document de planification fixant les objectifs à atteindre à l'échelle du bassin et sur les TRI.

Le PGRI du bassin Seine-Normandie 2016-2021 a été approuvé en décembre 2015. Au sein du PGRI, 4 objectifs sont fixés :

- Réduire la vulnérabilité des territoires,
- Agir sur l'aléa pour réduire le coût des dommages,
- Raccourcir fortement le délai de retour à la normale des territoires sinistrés,
- Mobiliser tous les acteurs pour consolider les gouvernances adaptées et la culture du risque.

Il est précisé dans le PGRI du bassin Seine-Normandie que « la priorité de la Stratégie Locale sera de constituer une gouvernance à l'échelle du TRI [du Havre], de décrire la vulnérabilité de l'estuaire à la submersion marine, d'améliorer la résilience et de partager une culture commune du risque et de la gestion de crise, tout en menant une réflexion sur des actions de réduction des aléas. Les quatre objectifs du PGRI sont déclinés en ce sens. »

Aussi, et pour répondre à cet objectif, la SLGRI (Stratégie Locale de Gestion du Risque d'Inondation) du Havre a été élaborée par les services de l'Etat. La Communauté Urbaine Le Havre Métropole assure la coordination et l'animation du Programme d'Actions de Prévention des Inondations (PAPI) qui découle de la mise en œuvre de la SLGRI.

Par ailleurs, le projet de PGRI 2022-2027 du bassin Seine Normandie a été élaboré et soumis à la consultation du public en 2021. Il se place dans la continuité du document précédent et retient les 4 objectifs suivants :

- Aménager les territoires de manière résiliente pour réduire leur vulnérabilité,
- Agir sur l'aléa pour augmenter la sécurité des personnes et réduire le coût des dommages,
- Améliorer la prévision des phénomènes hydro-météorologiques et se préparer à gérer la crise,
- Mobiliser tous les acteurs au service de la connaissance et de la culture du risque.

Il entrera en vigueur au premier trimestre 2022. L'examen de la compatibilité du projet avec les dispositions du projet de PGRI est traité au chapitre 6.4.1.

## Risque littoral par submersion marine

Les submersions marines sont des inondations temporaires de la zone côtière par la mer dans des conditions météorologiques et marégraphiques sévères provoquant une onde de tempête. Elles envahissent en général les terrains situés en dessous du niveau des plus hautes mers. Ces submersions sont de courtes durées (quelques heures à quelques jours) et provoquent l'invasion d'une eau marine salée.

Selon l'étude des risques de submersion marine au Havre et ses environs, réalisée par la Communauté Urbaine Le Havre Seine Métropole en 2003, 32 évènements historiques ont été recensés dans l'estuaire depuis la création du Havre en 1517.

Le risque est maximal quand s'additionnent et se conjuguent trois facteurs défavorables :

- Élévation importante du niveau de la mer en raison d'une sévère dépression atmosphérique, cette surcote marine peut atteindre 1,60 m au Havre,
- Période de vives et grandes marées (coefficient >100),
- Heure de pleine mer.

En 1984, pour un coefficient de marée de 102 et une surcote de 1,30 m à pleine mer, la hauteur observée a été de 9,28 m CMH (soit 4,9 m NGF). Cette cote pourrait être largement dépassée si chacun des paramètres était à son maximal.

Le 27 juillet 2015, le préfet a prescrit la réalisation d'un Plan de Prévention des Risques Littoraux (PPRL) par submersion marine de la Plaine Alluviale Nord de l'Estuaire de la Seine (PANES).

Afin de modéliser les aléas liés au risque de submersion marine, trois scénarios sont considérés dans le PPRL :

- Scénario 1 : aléa de référence actuel correspondant à une montée des eaux de 20 cm par rapport au niveau marin actuel, appelé niveau marin de référence,
- Scénario 2 : aléa de référence à l'horizon 2100 prenant en compte le changement climatique, soit une montée des eaux de 60 cm par rapport au niveau marin de référence,
- Scénario 3 : scénario informatif prenant en compte une ruine généralisée des ouvrages de protection dans le cas d'un aléa de référence actuel.

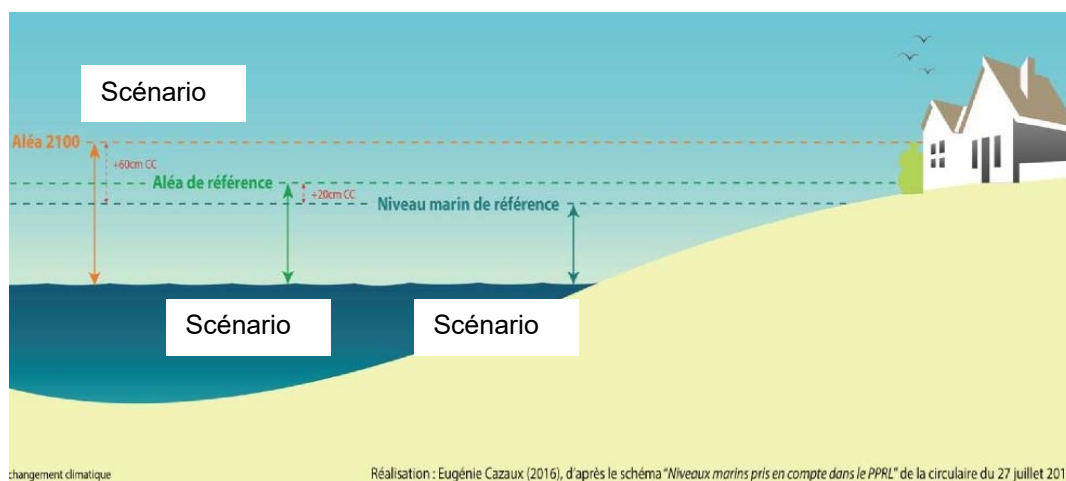


Figure 141 : Schéma explicatif des scénarios de submersion marine du PPRL (Source : DDTM 76, 2019)

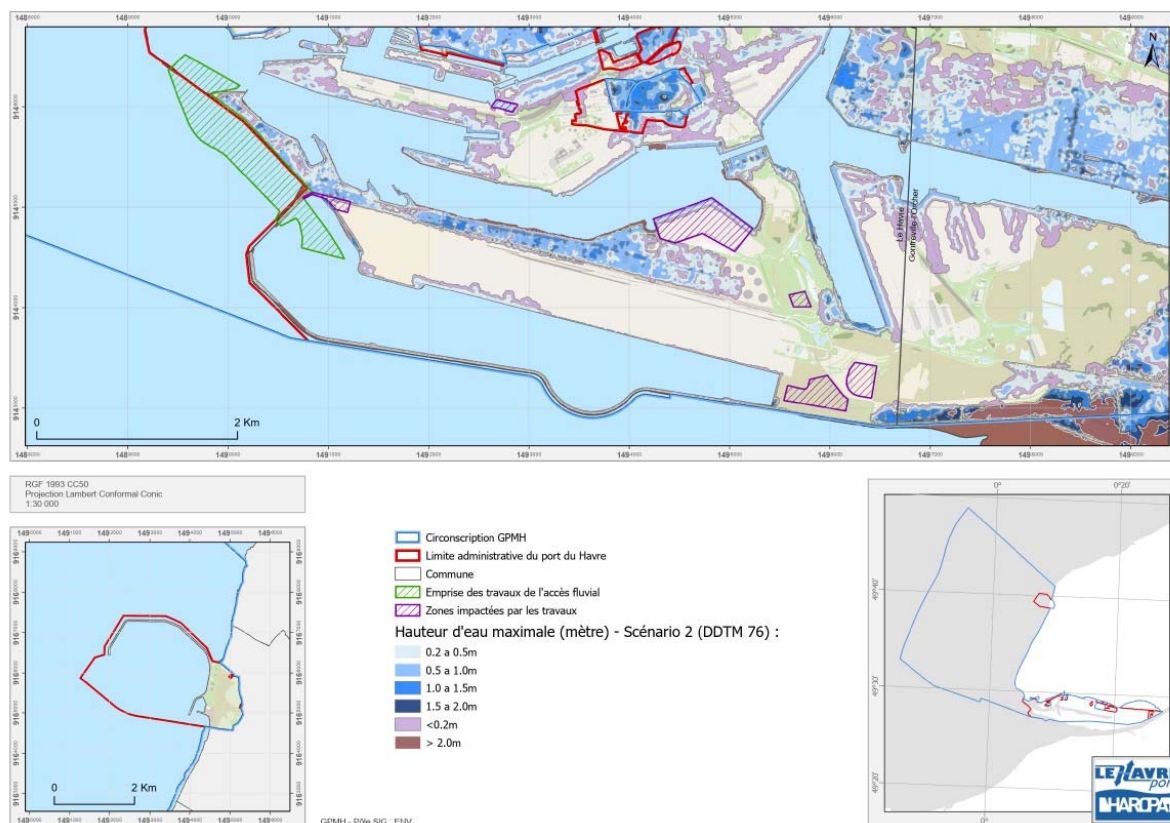


Figure 142 : Représentation du niveau d'aléa inondation sur le secteur du projet dans le scénario 2 (Source : ANTEA-Group, 2019)

La compatibilité du projet vis-à-vis du PPRL est présentée au chapitre 6.4.2.

## Enjeu - Risque inondation & submersion marine : Fort

Le risque de submersion marine est avéré sur le secteur du projet, notamment sur la CIM à proximité immédiate du projet.

### 4.2.7.1.2 Risques sismiques et de mouvements de terrain

#### Risques sismiques

Le Code de l'environnement (article R.563-4) divise le territoire national en cinq zones de sismicité croissante :

- zone 1 : sismicité très faible ;
- zone 2 : sismicité faible ;
- zone 3 : sismicité modérée ;

- zone 4 : sismicité moyenne ;

- zone 5 : sismicité forte.

L'article D.563-8-1 du Code de l'environnement classe la commune du Havre en zone 1 de sismicité très faible.

#### Mouvements de terrain

D'après le site Internet Géorisques consulté, différents types de mouvements de terrain ont été recensés sur la commune du Havre : chutes de blocs / éboulements, glissements, effondrements / affaissements.

Aucun d'entre eux ne s'est produit sur ou à proximité du site du projet.

#### Cavités souterraines

La base de données « cavités souterraines » hébergée sur le site Internet Géorisques recense 62 cavités souterraines sur la commune du Havre : carrières, ouvrages militaires, cavités naturelles, un ouvrage civil, ouvrages de nature indéterminée.

Aucune d'entre elles ne se situe sur ou à proximité du site du projet.

#### Retrait – Gonflement des argiles

La carte d'aléa « retrait – gonflement des sols argileux » mise à disposition sur le site Internet Géorisques classe la zone terrestre à proximité du site du projet en zone d'aléa faible.

---

### Enjeu – Risques sismiques et mouvements de terrain : Nul

La commune du Havre est en zone 1 de sismicité très faible.

Aucun mouvement de terrain et aucune cavité souterraine recensés sur la commune ne sont à proximité du site.

Enfin, le gonflement des argiles est en aléa faible à proximité du site.

L'enjeu est ainsi qualifié de nul

### 4.2.7.2 Impacts du projet sur les risques naturels en phase travaux, vulnérabilité du projet aux risques naturels et mesures envisagées

#### 4.2.7.2.1 Site Chatière

Dans le cas du scénario de référence à l'horizon 2100, l'emprise du projet est en partie concernée par les aléas du PPRL. En effet, seuls le bord Ouest de Port 2000 est soumis à des aléas modérés (hauteurs d'eau comprises entre 0,2 et 0,5 m).

Afin de limiter les incidences de ces risques en phase travaux, le stockage de matériaux ne seront pas effectués le long de la plage écologique afin d'éviter les zones d'aléa. En cas de submersion, les engins de chantier seront stockés à l'Est de l'emprise du chantier.

Le dimensionnement et le phasage du chantier prennent en compte, notamment pour la tenue des ouvrages provisoires, les risques de submersion et les impacts de la houle.

Aussi, et afin de définir techniquement le projet Chatière et d'assurer la stabilité et la pérennité des ouvrages à long terme, un ensemble d'études a d'ores et déjà été engagé pour les dimensionner suivant les contraintes du milieu et dans les règles de l'art. Elles reposent en particulier sur des essais géotechniques qui ont permis de caractériser les sols du site du projet (cf. ANNEXES AB et AC)

En outre, EGIS a mis en œuvre une étude de propagation de la houle et de prédimensionnement de la digue (cf. ANNEXE AG). La prise en compte du changement climatique dans le dimensionnement de la digue a été assurée, et il a été retenu une hypothèse de rehaussement des niveaux de la mer dus au réchauffement climatique (+20 cm à horizon 2045, +40cm à l'horizon 2070 et +60 cm à l'horizon 2100). Les études ont montré que l'aménagement n'aura pas d'effet particulier sur les phénomènes globaux de submersions marines en prenant en compte le changement climatique.

On retiendra les principaux éléments suivants.

- Rapport des essais 2D – EGIS OCEANIDE (cf. ANNEXE Y) : Il présente les résultats des essais 2D en canal à houle. Il s'agit lors de ces essais de tester la stabilité à la houle de plusieurs coupes (configurations) de digue. Ce sont ces essais qui ont permis de définir la coupe de la digue (c'est-à-dire sa forme, ses pentes, ses dimensions de talus, etc.) telle que présentée au § 1.4.1.3 de la présente étude d'impact. Cette étude est la justification du fait que le projet proposé a été optimisé tout en assurant sa pleine stabilité sous les impacts de la mer adjacente.
- Rapport des essais 3D – EGIS OCEANIDE (cf. ANNEXE Z) : De façon similaire, ce rapport présente les résultats des essais 3D en cuve à houle. Il s'agit lors de ces essais où un modèle de la digue est réalisé en taille réduite et soumis à des impacts de houle, de vérifier que la constitution de la carapace de digue (dimensions des blocs et enrochements en particulier) est suffisante pour garantir la bonne tenue de la digue face aux impacts de la mer. Cela permet également de vérifier la bonne tenue des zones spécifiques de la digue : zones de raccordement en particulier.
- Rapport d'étude sur le phasage de construction – EGIS (cf. ANNEXE AA) : Une fois le profil de la digue conçu et justifié par les études de stabilité à la houle 2D et 3D, il s'agit de déterminer un phasage de travaux réaliste et sécuritaire. Ainsi, plusieurs phasages ont été étudiés par le bureau d'études EGIS. Ce travail a abouti au choix du phasage présenté au chapitre 1.4.2.2.8 de la présente étude d'impact. Il s'agit de la solution D3 dans le rapport d'EGIS.

L'ensemble de ces trois études permet de justifier en détail de la conception du projet telle que présentée dans l'étude d'impact au chapitre 3.4.1. Elles permettent également de justifier la faisabilité du projet dans le cadre de l'étude des alternatives décrite au chapitre 3.3 du présent dossier, et de justifier la stabilité du projet à la houle et plus spécifiquement ici aux risques de submersion.

#### 4.2.7.2.2 Site Clapage

Sans objet

---

#### Impact brut en phase travaux – Risques naturels : Non significatif

Les opérations de dragage et les travaux de construction de l'accès fluvial à Port 2000 ne modifiant pas la section hydraulique, les incidences n'auront aucun effet sur les risques de submersions

---



marines. L'ensemble des études menées ont permis de vérifier la stabilité à la houle, y compris dans un scénario +60 cm en 2100 de la digue.

Inversement, le risque de houle exceptionnelle et de submersion sera pris en compte dans le dimensionnement des phases provisoires du chantier.

De plus le périmètre du projet n'interfère pas avec les périmètres d'aléas des risques naturels.

### Mesures envisagées en phase travaux vis-à-vis des risques naturels sur les deux sites

Selon les éléments apportés avant, les impacts potentiels attendus du projet sur les risques naturels tant sur le site de la Chatière que sur celui d'Octeville sont jugés non significatifs.

Aucune mesure particulière, autres que les dispositions constructives particulières de l'aménagement de la chatière, n'est donc envisagée de ce point de vue.

## 4.2.7.3 Impacts sur les risques naturels en phase exploitation, vulnérabilité du projet aux risques naturels et mesures envisagées

### 4.2.7.3.1 Site Chatière

La construction de la digue de la chatière est de nature à réduire les houles qui parviennent jusqu'aux quais de Port 2000 et sur la digue de la CIM. Le projet aura une incidence positive sur le risque naturel de ce secteur.

L'aménagement n'aura pas d'effet particulier sur les phénomènes globaux de submersions marines.

Par ailleurs, et comme indiqué au chapitre 4.2.7.2.1 précédent, un ensemble d'études a été mis en œuvre pour dimensionner et concevoir les aménagements répondant aux contraintes du milieu et assurer ainsi leur pérennité prenant en compte le changement climatique.

Ainsi des états de mers (niveaux d'eau et de houle) de dimensionnement de la digue sont bien étudiés avec des niveaux d'eau intégrant le changement climatique (voir ANNEXE AG).

Enfin, le projet est compatible avec les dispositions du PGRI (*cf.* chapitre 6.4.1).

### 4.2.7.3.2 Site Clapage

Sans objet.

### Impact brut en phase travaux – Risques naturels : Non significatif

En exploitation, le chenal n'aura aucun effet sur les risques de submersions marines.  
De plus le périmètre du projet n'interfère pas avec les périmètres d'aléas des risques naturels.

### Mesures envisagées en phase exploitation vis-à-vis des risques naturels

Selon les éléments apportés avant, les impacts potentiels attendus du projet de chatière sur les risques naturels sont jugés non significatifs.

Aucune mesure particulière, autres que les dispositions constructives particulières de l'aménagement, n'est donc envisagée de ce point de vue.

#### 4.2.8 SYNTHÈSE DES IMPACTS POTENTIELS ET RÉSIDUELS SUR LE MILIEU PHYSIQUE

Les thématiques traitées précédemment sont reprises ici par ordre d'enjeu croissant (fort à faible) :

Certaines thématiques apparaissent plusieurs fois selon qu'elles ont été traitées précédemment et selon la pertinence ::

- pour la zone d'étude éloignée (échelle estuarienne) ;
- pour la zone d'étude rapprochée Chatière ;
- pour la zone d'étude rapprochée Site d'immersion d'Octeville.

Tableau 30 : Synthèse des impacts bruts, des mesures et impacts résiduels sur le milieu physique

Thématique	Zone	Phase	Impact brut Avant mesures	Mesures d'évitement et de réduction	Impact résiduel Après mesures	Mesures de compensation	Impact résiduel (après compensation)	Accompagnement et suivi
Sujets à enjeu FORT								
Climatologie et émissions de GES	Zone d'étude éloignée (≈ Estuaire)	Travaux	<b>Faible</b> : le chantier sera une source d'émission de GES	<b>MR01</b> - Coordination environnementale des travaux	Non significatif	/	/	
		Exploitation	<b>Positif</b> : le report modal vers le fluvial diminuera la part du transport routier (même après décarbonation du transport routier en 2050, le fluvial reste plus économe en énergie)	/	Positif	/	/	
Hydro-morpho-sédimentaire	Zone d'étude éloignée (≈ Estuaire)	Travaux	<b>Non significatif</b> à l'échelle de l'estuaire car il n'a pas été montré d'impacts par l'étude 3D	/	Non significatif	/	/	
		Exploitation	<b>Non significatif</b> à l'échelle de l'estuaire car il n'a pas été montré d'impacts par l'étude 3D	/	Non significatif	/	/	
Géochimie et qualité des sédiments	Zone d'étude rapprochée CHATIÈRE	Travaux	<b>Faible</b> : lors du dragage des 66 000 m <sup>3</sup> de matériaux dépassant le seuil N2 : risque de remise en suspension de polluants	<b>MR01</b> – Coordination environnementale des travaux <b>MR03</b> – Interdiction de pratiquer la surverse pour densifier le puits des dragues <b>MR04</b> - Gérer de manière différenciée les sédiments dragués dépassant le niveau N2 GEODE	Non significatif	/	/	<b>ACC02</b> – Étudier le réemploi de sédiments dans la réalisation d'enrochements artificiels de digues portuaires
		Exploitation	Non significatif	/	Non significatif	/	/	
	Zone d'étude rapprochée CLAPAGE	Travaux	<b>Fort</b> (Site clapage) : 66 000 m <sup>3</sup> de sédiments dépassent le seuil N2 et sont susceptibles d'altérer la qualité des sédiments sur le site de dépôt.	<b>MR01</b> – Coordination environnementale des travaux <b>MR04</b> - Gérer de manière différenciée les sédiments dragués dépassant le niveau N2 GEODE	Non significatif	/	/	> Suivis liés aux dragages et aux clapages <b>ACC02</b> – Étudier le réemploi de sédiments dans la réalisation d'enrochements artificiels de digues portuaires
		Exploitation	Non significatif	/	Non significatif	/	/	
Risques naturels (SUBMERSION)	Zone d'étude éloignée	Travaux	Non significatif	/	Non significatif	/	/	
		Exploitation	Non significatif	/	Non significatif	/	/	

		(≈ Estuaire)						
Sujets à enjeu MOYEN								
Qualité de l'air	Zone d'étude éloignée (≈ Estuaire)	Travaux	<b>Faible</b> : émissions de composants dans l'atmosphère tout au long de la phase travaux.	<b>MR01</b> - Coordination environnementale des travaux	Non significatif	/	/	
		Exploitation	<b>Positif</b> : le report modal vers le fluvial diminuera la part du transport routier.	/	Positif	/	/	
Émissions lumineuses	Zones d'études rapprochées CHATIÈRE & CLAPAGE	Travaux	<b>Faible</b> : installation de balises lumineuses pour identifier les digues, augmentation du trafic nautique dans une zone avec un trafic déjà fort	<b>MR01</b> - Coordination environnementale des travaux	Non significatif	/	/	
		Exploitation						
Hydro-morpho-sédimentaire	Zone d'étude rapprochée CLAPAGE	Travaux	<b>Moyen</b> : un exhaussement significatif des fonds est attendu en phase travaux	<b>MR05</b> - Découper la zone d'immersion en sous-case et effectuer une rotation des clapages au sein de ces cases	Non significatif	/	/	> Suivi bathymétrique du site d'immersion > Suivis liés aux dragages et aux clapages
		Exploitation	<b>Faible</b> : immersion de 150 000 m3 par an supplémentaires					
Qualité des eaux	Zone d'étude éloignée (≈ Estuaire) & zones d'études rapprochées CHATIÈRE & CLAPAGE	Travaux	<b>Faible</b> : Les modélisations des travaux potentiellement les plus impactants sur la turbidité mettent en évidence le fait que l'essentiel des impacts restent circonscrits au périmètre délimité les digues enserrant la zone de travaux, y compris dans des conditions défavorables de réalisation des travaux.	<b>MR01</b> – Coordination environnementale des travaux <b>MR02</b> - Dispositifs préventifs de lutte contre les pollutions en phase travaux <b>MR03</b> - Interdiction de pratiquer la surverse pour densifier le puits des dragues <b>MR04</b> - Gérer de manière différenciée les sédiments dragués dépassant le niveau N2 GEODE	Non significatif	/	/	> Suivi des rejets MES et de la turbidité > Suivis liés aux dragages et aux clapages
		Exploitation	Non significatif					
Courantologie	Zone d'étude rapprochée CHATIÈRE	Travaux	<b>Faible</b> : le phasage choisi permet de garantir d'avoir des modifications de courants limitées et acceptables tant pour la construction des ouvrages que la navigation	<b>EV02</b> – Préservation de la plage écologique et de ses fonctionnalités pendant la phase chantier et la phase exploitation	Non significatif	/	/	
		Exploitation	<b>Faible</b> : modification faible des courants en intensité(chenal et ses débouchés, le long de la nouvelle digue) mais sans modification de direction ; sans incidence sur la navigation existante.					Non significatif
Sujets à enjeu FAIBLE								
Courantologie	Zone d'étude rapprochée CLAPAGE	Travaux	Non significatif	/	Non significatif	/	/	
		Exploitation	Non significatif	/	Non significatif	/	/	

Hydro-morpho-sédimentaire	Zone d'étude rapprochée CHATIÈRE	Travaux	<p><b>Moyen</b> : Localement sur la zone Chatière la bathymétrie et la morphologie seront modifiées par l'extraction des matériaux (objet du projet)</p>	<p><b>EV02</b> – Préservation de la plage écologique et de ses fonctionnalités pendant la phase chantier et la phase exploitation  <b>MR01</b> - Coordination environnementale des travaux</p>	<p>Faible                      (impacts relatifs à la biodiversité traités plus loin)</p>	<p>(impacts relatifs à la biodiversité traités plus loin) /</p>	
		Exploitation	<p><b>Moyen</b> : Localement sur la zone Chatière la bathymétrie et la morphologie seront modifiées par l'extraction des matériaux (objet du projet) entraînant des modifications d'érosion et de dépôt dans le temps à proximité.                      Disparition de la plage hydraulique</p>	<p><b>EV02</b> – Préservation de la plage écologique et de ses fonctionnalités pendant la phase chantier et la phase exploitation</p>	<p>Faible</p>	<p><b>MC02</b>                      - Réaménagement de la plage hydraulique en fin de chantier</p>	<p>Non significatif</p>

## 4.3 MILIEUX NATURELS

### 4.3.1 ZONES DE PROTECTION

#### 4.3.1.1 Etat actuel

Le recensement des zonages a été réalisé depuis le site de cartographie dynamique CARMEN de la DREAL Normandie. Les zones naturelles inventoriées et protégées listées ci-après ont été recherchées dans les zones d'étude travaux et immersions : en cas d'absence, ces inventaires et protections ne sont pas décrits et cartographiés. Ainsi, ne sont donc pas décrits dans les paragraphes suivants les zones non recensées dans les zones d'étude telles que les arrêtés de protection de biotopes, les espaces naturels sensibles, zones RAMSAR, réserves de biosphère.

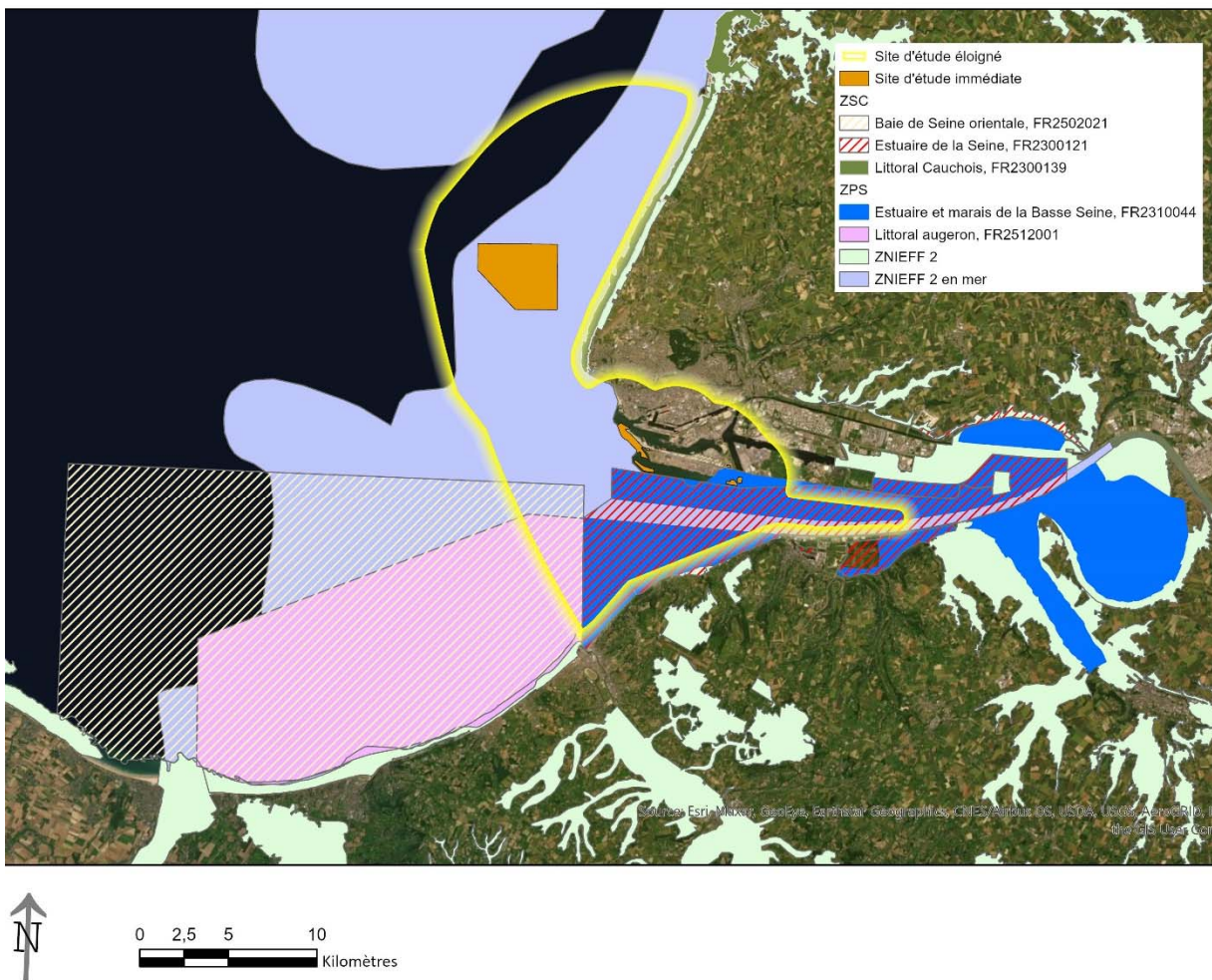


Figure 143 : Carte de présentation des différents périmètres d'inventaire ou de protection.



#### 4.3.1.1.1 Réserve naturelle nationale

Une réserve naturelle nationale est un outil de protection à long terme d'espaces, d'espèces et d'objets géologiques rares ou caractéristiques, ainsi que de milieux naturels fonctionnels et représentatifs de la diversité biologique en France. Les sites sont gérés par un organisme local en concertation avec les acteurs du territoire. Ils sont soustraits à toute intervention artificielle susceptible de les dégrader mais peuvent faire l'objet de mesures de réhabilitation écologique ou de gestion en fonction des objectifs de conservation.

La réserve naturelle nationale de l'estuaire de la Seine a été créée le 30 décembre 1997 par décret. Avec une superficie de 8 528 ha, c'est une des plus grandes réserves de France. Elle se situe, au plus près, à environ 800 m au sud du site du projet et est donc incorporée à la zone d'étude travaux.

La réserve naturelle représente donc un enjeu fort.

#### 4.3.1.1.2 Natura 2000

Le réseau européen des sites Natura 2000 a pour double objectif de préserver la diversité biologique et de valoriser les territoires. Il comprend des sites désignés en application des directives « oiseaux » de 2009 (Zones de Protection Spéciale) et « habitats » de 1992 (Zone Spéciale de Conservation).

Le site du projet du secteur chatière se situe à environ 500 m des périmètres de la ZPS Estuaire et marais de la basse Seine FR 2310044 et de la ZSC Estuaire de la Seine FR 2300121. Les stocks de matériaux issus de Port 2000 (zone « D ») sont intégrés au périmètre de la ZPS Estuaire et marais de la basse Seine. C'est une zone actuellement utilisée comme zone de source de matériaux pour les chantiers, avec notamment l'aménagement de Port 2000 Phase III. La zone est en activité en continu (voir paragraphe 4.1.3), le chantier de la chatière prenant la suite dans la continuité des travaux de la phase 3 de Port 2000.



Figure 144: Localisation du périmètre Natura 2000 (HAROPA PORT | Le Havre, 2020).

Le site du projet du secteur chatière se situe à environ 3,5 km du périmètre de la ZSC Baie de Seine Orientale FR 2502021.

Le site d'immersions d'Octeville se situe à proximité (environ 2 km) de la ZSC Littoral Cauchois FR 2300139. La zone d'étude immersions intègre donc ce périmètre.



Au global, et au sein de la zone d'étude éloignée du projet intégrant l'Estuaire de la Seine et la zone de clapage d'Octeville et ses zones d'influence, sont recensées :

- la ZPS « Estuaire et marais de la basse Seine » (réf. FR 2310044) ;
- la ZSC « Estuaire de la Seine » (réf. FR 2300121) ;
- la ZSC « Baie de Seine Orientale » (réf. FR 2502021) ;
- la ZPS « Littoral augeron » (réf. FR2512001) ;
- la ZSC « Littoral Cauchois » (réf. FR 2300139).

Les cartographies reportées au chapitre 4.3.4 présentent le périmètre de chacune de ces zones.

Le réseau Natura 2000 représente donc un enjeu fort.

#### *4.3.1.1.3 Zones Naturelles d'Intérêt écologique et faunistique (ZNIEFF)*

Lancé en 1982, l'inventaire des Zones Naturelles d'Intérêt Écologique, Faunistique et Floristique (ZNIEFF) a pour objectif d'identifier et de décrire, sur l'ensemble du territoire national, des secteurs de plus grand intérêt écologique abritant la biodiversité patrimoniale dans la perspective de créer un socle de connaissance mais aussi un outil d'aide à la décision (protection de l'espace, aménagement du territoire).

On distingue deux types de ZNIEFF :

- les ZNIEFF de type I : espaces homogènes écologiquement, définis par la présence d'espèces, d'associations d'espèces ou d'habitats rares, remarquables ou caractéristiques du patrimoine naturel régional. Ce sont les zones les plus remarquables du territoire ;
- les ZNIEFF de type II : espaces qui intègrent des ensembles naturels fonctionnels et paysagers, possédant une cohésion élevée et plus riches que les milieux alentours.

L'inventaire des ZNIEFF concerne l'ensemble du territoire français : métropole et territoires d'Outre-Mer, milieux continental et marin.

L'estuaire de la Seine se caractérise par la présence d'habitats et d'espèces ayant une sensibilité particulière, et faisant l'objet de la définition d'inventaires faunistiques et floristiques. Pour les ZNIEFF continentales, plusieurs périmètres sont situés à proximités des zones d'étude :

	Nom	Identifiant	Zone d'étude travaux	Zone d'étude immersions
ZNIEFF continentale de type 1	La vailleuse du fond du Val	230015760		à proximité
	Le cap de la Hève	230015768		à proximité
	Le port pétrolier d'Antifer – Le terre-plein	230009219		à proximité
	Les falaises de Saint-Jouin-Bruneval	230016050		à proximité
	Les falaises d'Ecqueville et de Cauville	230030851		à proximité
	Les falaises d'Heuqueville	230030850		à proximité
	Les falaises d'Octeville	230030853		à proximité
	Les pelouses de Dollemard	230030854		à proximité
	Le littoral du Havre à Antifer – Etrétat, les vailleuses de Bruneval et d'Antifer	230000876		à proximité
	Le littoral du Havre à Antifer	230000295	à proximité	à proximité
	Les falaises et les vailleuses de l'estuaire de la Seine	230031046	à proximité	à proximité
	L'estuaire de la Seine	230000855	à proximité	à proximité

Les ZNIEFF continentales de type 1 et 2 sont toutes situées le long du littoral entre le Havre et Antifer ou sur la zone de marais de la Réserve Naturelle de l'estuaire de la Seine.

Pour les ZNIEFF marines de type 1, plusieurs périmètres sont situés à proximités ou dans les zones d'étude :

	Nom	Identifiant	Zone d'étude travaux	Zone d'étude immersions
ZNIEFF marine de type 1	Antifer - Étretat Porte d'Aval	23M000000		Oui, à environ 13 km plus au Nord
	Bancs très denses d' <i>Ophiothrix fragilis</i> de la baie de seine	23M000010		Oui, à environ 10 km plus au Nord
	Platier rocheux de la Pointe de Caux	23M000009		Oui
	Sables fins et vaseux de la baie de Seine orientale	23M000005	Oui	Oui
	Vases indurées à <i>Barnea candida</i> de la baie de Seine orientale	23M000006	Oui	
	Vasière nord et filandres aval de l'estuaire de Seine	23M000003	Oui	

Concernant les ZNIEFF de type 2 marine, les zones d'étude se situent dans la ZNIEFF Baie de Seine Orientale (23M000004).

Le site d'immersions d'Octeville se situe à environ 10 km plus au Nord de la ZNIEFF Bancs d'*Ophiothrix fragilis* de la baie de seine (25M000007).

#### 4.3.1.1.4 Zone d'Importance pour la Conservation des Oiseaux (ZICO)

Les zones d'Importance pour la Conservation des Oiseaux (ZICO) sont des zones comprenant des milieux importants pour la vie de certains oiseaux (aire de reproduction, de mue, d'hivernage, zone de relais de migration). Ces zones ne confèrent aux sites concernés aucune protection réglementaire.

Elles constituent un inventaire dans le cadre de la Directive Oiseaux n° 79/409/CEE du 2 avril 1979.

Il est recommandé de prêter une attention particulière à ces zones lors de l'élaboration de projets d'aménagement ou de gestion car elles sont révélatrices d'un intérêt biologique.

La zone d'étude travaux se situe dans le périmètre de la ZICO « Estuaire et embouchure de la Seine ».

#### 4.3.1.1.5 Parc Naturel Régional

Les Parcs Naturels Régionaux ont été créés par décret du 1er mars 1967 pour donner des outils spécifiques d'aménagement et de développement à des territoires, à l'équilibre fragile et au patrimoine naturel et culturel riche et menacé, faisant l'objet d'un projet de développement fondé sur la préservation et la valorisation du patrimoine.

Les zones d'étude ne sont pas localisées au sein d'un parc naturel régional.

#### 4.3.1.1.6 Mesures environnementales existantes

La Plage à vocation écologique (Arrêté interpréfectoral Seine-Maritime, Eure, Calvados du 23 octobre 2000, port autonome du Havre, Port 2000 - 1<sup>ère</sup> phase)

La description des habitats, de la flore et de la faune du site du projet et sa zone d'étude est présentée au chapitre 4.3.2.

Le projet se situe à proximité immédiate d'une mesure compensatoire de Port 2000 : la plage à vocation écologique.

La plage à vocation écologique est une plage de galets située dans l'angle Nord-Ouest des terre-pleins de Port 2000, à l'abri des endiguements de Port 2000 (cf. Figure 31). Elle a une longueur de près de 700 m et sa superficie est de 4,5 ha. En haut de plage, on observe quelques zones sableuses à végétation rase.



Figure 145 : Vue aérienne de la plage écologique (2010, HAROPA PORT - Le Havre)

L'objectif initial de cette mesure est la création d'un reposoir pour les oiseaux marins. Initiée en 2003, elle est constituée d'une succession d'étendues de sable à faible pente et de galets. Elle a été réalisée avec des matériaux issus du creusement des accès nautiques de Port 2000.

En application de l'arrêté de dérogation du 20 février 2001, la plage écologique a fait l'objet d'un programme de transplantation du Crambe maritime ou Chou marin, espèce protégée au niveau national, entre 2001 et 2013.

Différents matériels de *Crambe maritima* ont été implantés (jeunes pieds, pieds adultes végétatifs, semis, enterrement de racines). La première campagne d'implantation, réalisée en avril 2005 et octobre 2005, n'a pas atteint les objectifs prévus : l'ensemble des pieds ont été emportés et/ou ensevelis par la dynamique morphologique de la plage écologique et en 2008, soit trois ans après la campagne d'implantation, la plage écologique n'abritait plus aucun pied ni plantule de l'espèce. Cette même année, une station distincte de quelques pieds au Nord de la digue en 2008, sur la plage extérieure dite plage hydraulique, a été découverte. En 2009, une station de trois individus de *Crambe maritima* a été observée au pied du talus délimitant la plage à vocation écologique sur sa partie supérieure.

Après analyse de la dynamique de la plage, une seconde campagne a été réalisée en octobre 2013. Le matériel végétal - jeunes plants et graines - utilisé pour ce programme de réintroduction avait pour origine les individus et les graines qui avaient été prélevés en 2001 sur la station de *Crambe maritima* située dans l'emprise de Port 2000 et qui allait être détruite. 22 plants et 134 semis ont été introduits sur la plage écologique. Il a été également fait le choix de renforcer la station de la plage hydraulique par l'introduction de 7 plants et 66 semis.

En termes de retour d'expérience des opérations de déplacement, la difficulté résidait, non pas dans l'absence de l'habitat électif du chou marin ou de la technique d'implantation (l'expérience a montré l'efficacité des techniques d'implantation utilisées : environ 80 % des pieds implantés se maintiennent après 2 ans avant emportement ; environ 20 % de germination observée à partir des graines semées), mais dans le choix du secteur d'implantation, sur un site de création récente et en mouvement (CBNBL, 2014). En effet, l'emportement et l'ensevelissement des pieds implantés n'ont pas permis une bonne reprise des différents matériels de *Crambe maritima*.

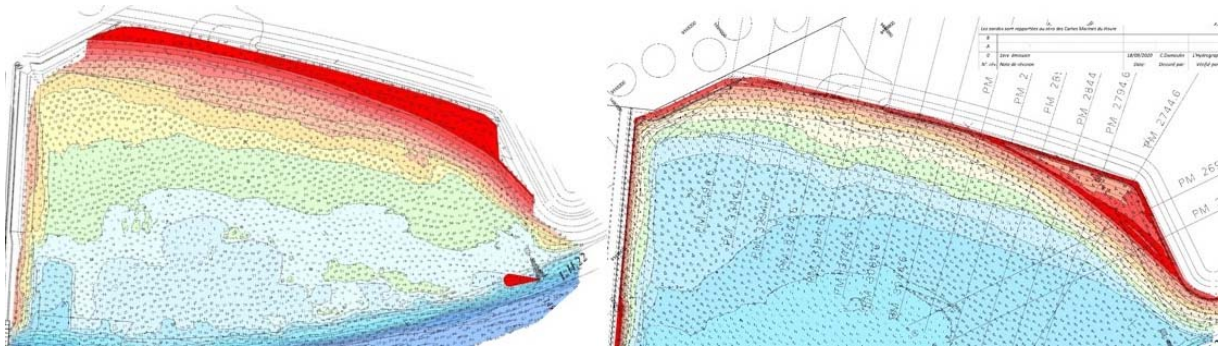


Figure 146 : Évolution de la plage écologique entre 2011 (à gauche) et 2020 (à droite).

La plage a trouvé son équilibre après un déplacement vers le Sud suite à sa création. Un talus renforcé d'une centaine de mètres sera créé à la fin des travaux de Port 2000 Phase 3 au Sud Est de la plage. Il aura pour objectif d'éviter que les matériaux constituant la plage ne partent dans le chenal ou dans les accès aux postes à quai de Port 2000.

Du fait de sa localisation dans l'avant-port, la plage écologique joue également un rôle d'amortissement de la houle du fait de son exposition à la passe d'entrée. Les houles pénétrant dans l'enceinte portuaire vont se propager vers la plage écologique et arriveront avec une obliquité au rivage généralement supérieure à 90°. La dérive littorale associée sur ce secteur, permettant le transport de sédiments et matériaux, est vraisemblablement orientée du Nord-Ouest vers Sud-Est. Ce phénomène a été observé après 2005. Depuis quelques années, l'engraissement est plus faible, la plage ayant trouvé sa stabilité.

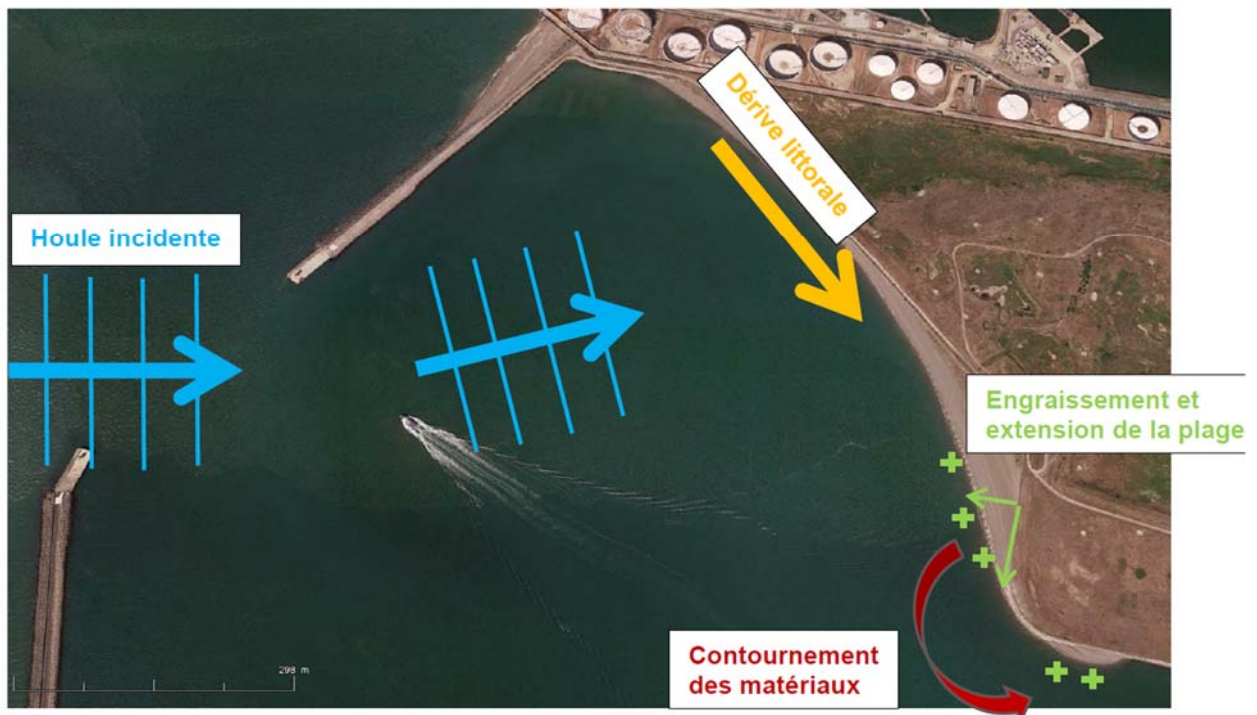




Figure 147 : Schéma synthétique de principe du fonctionnement hydrosédimentaire dans l'avant-port de Port 2000

Un épi d'une centaine de mètres sera créé à la fin de travaux de Port 2000 Phase III au Sud-Est de la plage. Il aura pour objectif d'éviter que les matériaux constituant la plage ne partent dans le chenal de Port 2000.

Ce renforcement vient compléter la stabilité de la plage écologique. La figure suivante illustre son principe. C'est donc cette géométrie qui sera l'état initial de la plage écologique avant Chatière.

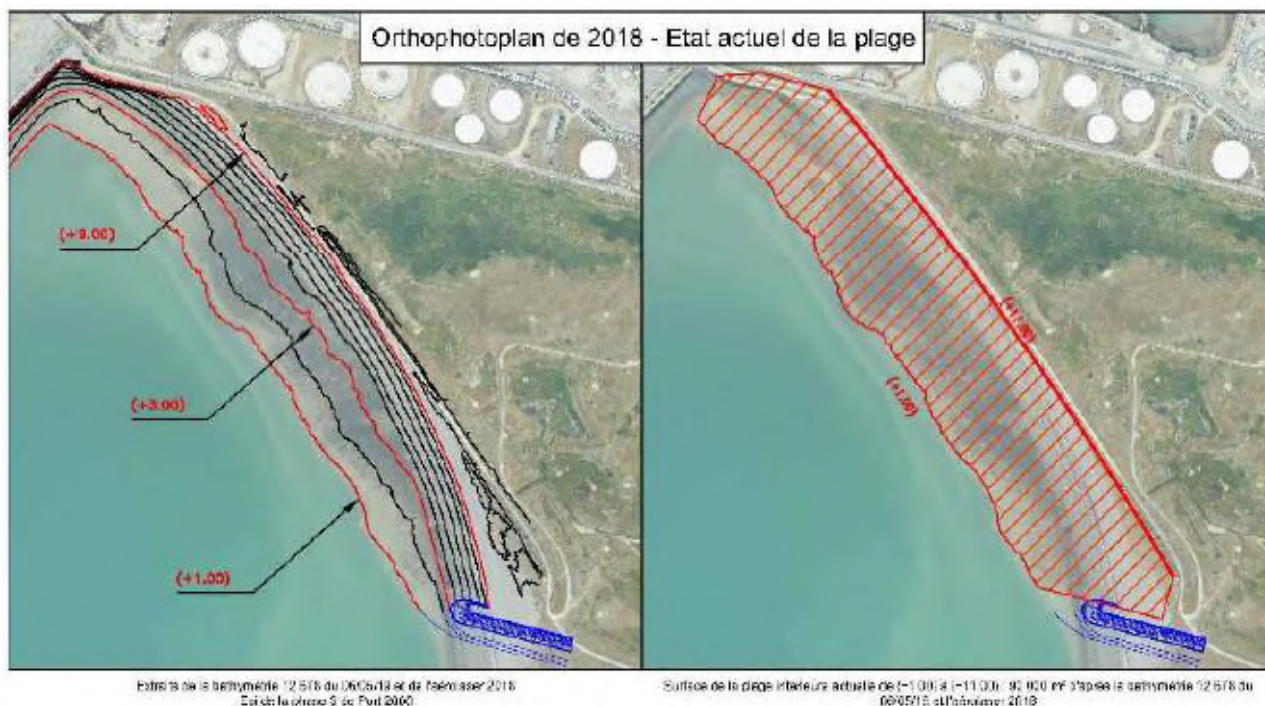


Figure 148 : Renforcement du sud de la plage écologique réalisé dans le cadre de Port 2000 Phase 3

Concernant l'avifaune, le Grèbe huppé et les Goélands (marin et argenté) sont les espèces les plus fréquentes. Le Grèbe huppé est noté sur la zone en eau, le Goéland argenté et le Grand cormoran, même s'ils exploitent également la zone en eau, sont surtout observés en reposoir sur la plage. Concernant le nombre d'espèces d'intérêt patrimonial, la plage accueille 3 espèces classées à l'annexe 1 de la directive « Oiseaux » (Sterne caugek, Aigrette garzette, Busard des roseaux), 5 espèces sur la liste rouge normande des nicheurs et 14 espèces sur la liste rouge normande des hivernants.



Figure 149 : Vue aérienne de la plage hydraulique (2010, HAROPA PORT - Le Havre)

---

### Enjeu - Zones de protection : Fort

Les zones d'études Chatière et Clapage sont situées à proximité de nombreuses zones de protection environnementales régies par différents statuts (Réserve naturelle nationale, Natura 2000, ZNIEFF, mesures environnementales liées à des aménagements précédents, etc.).

#### 4.3.1.2 Impacts du projet sur les zones de protection en phase travaux

##### 4.3.1.2.1 Site Chatière

La phase travaux n'est pas de nature à provoquer des incidences particulière sur les différents zonages de protection puisque le chantier est localisée dans la zone portuaire déjà en activité.

La zone de stock de Port 2000 (cf. Figure 144) est un site en activité et utilisé pour les aménagements et entretiens portuaires. Il n'est donc pas attendu de dérangement supplémentaire.

Seul le volet dérangement lors de la phase travaux sur l'avifaune localisée sur la plage écologique est probable (les impacts sur l'avifaune en phase travaux sont traités plus en détail dans la partie 4.3.2.4).

---

### Impact brut en phase travaux - Zones de protection – Zone Chatière : Moyen

- Sur la Réserve Naturelle Nationale : Non significatif  
Les travaux ne sont pas localisés dans le périmètre de la RNN de l'Estuaire de la Seine. Sur le volet hydrosédimentaire, l'aménagement n'aura pas d'incidence sur la RNNES.
- Sur le réseau Natura 2000 : Faible  
Les incidences des travaux de construction de l'accès fluvial à Port 2000 sur le réseau Natura 2000 sont non significatives. Le stock de matériaux de Port 2000 est situé dans la ZPS, mais c'est une



zone d'activité où les mouvements (trafics des poids lourds à proximité, matériaux, engins de chantier) sont nombreux. Les mouvements prévus pour le chantier ne sont pas de nature à dégrader des habitats ou des espèces d'intérêt communautaire.

L'ensemble de l'analyse des incidences du projet sur les sites Natura 2000 est traitée de façon spécifique et dans le détail au chapitre 4.3.4.

- Sur les mesures environnementales existantes : Moyen

Les incidences des travaux de construction engendreront un dérangement, direct mais temporaire pendant la phase travaux, notamment pour les stationnements de l'avifaune, via le bruit et le passage répété d'engins à proximité, notamment à proximité de la plage écologique.

Il faut néanmoins noter que la plage écologique ne sera physiquement pas touchée durant les travaux (mesure d'évitement EV02 voir partie 4) et des mesures de suivi sont aussi prévues (cf. chapitres 5.5.1, 5.5.2 et 5.5.3).

#### 4.3.1.2.2 Site Clapage

Impact brut en phase travaux - Zones de protection – Zone Clapage : Non significatif

- Sur la Réserve Naturelle Nationale : Non significatif

Sur le volet hydrosédimentaire, les clapages à Octeville n'auront pas d'impact sur la RNNES.

- Sur le réseau Natura 2000 : Non significatif

Les incidences des opérations de dragage à Octeville sur le réseau Natura 2000 sont non significatives. L'ensemble de l'analyse des incidences du projet sur les sites Natura 2000 est traité dans le détail au chapitre 4.3.41.1.1.

- Sur les mesures environnementales à proximité :  
Sans objet.

### 4.3.1.3 Impacts du projet sur les zones de protection en phase exploitation

#### 4.3.1.3.1 Site Chatière

En exploitation, aucune incidence n'est à noter sur les différentes zones de protection. Les circulations liées aux travaux ayant cessé, l'avifaune retrouvera sur la plage écologique un espace de stationnement.

La plage écologique du fait de sa proximité a été particulièrement étudiée afin de vérifier que son maintien (stabilité, maintien des surfaces...) n'était pas affecté à long terme par la présence de la nouvelle voie fluviale : **cela a été développé dans la partie relative aux impacts hydrosédimentaires en 4.2.4.9.1.** et notamment par l'analyse de la courantologie à proximité de la plage qui, après modélisation, n'est pas suffisante pour entraîner le déplacement des galets composant la plage (0,25 m/s à comparer à une vitesse minimale de 2 à 3 m/s pour déplacer les galets).

Effet en phase exploitation - Zones de protection – Zone Chatière : Non significatif

- Sur la Réserve Naturelle Nationale : Non significatif

La chatière n'est pas localisée dans le périmètre de la RNN de l'Estuaire de la Seine. Sur le volet hydrosédimentaire, l'étude ARTELIA a démontré que l'aménagement n'aura pas d'incidence sur la RNNES.

- Sur le réseau Natura 2000 : Non significatif

L'exploitation de la chatière n'est pas de nature à provoquer des incidences sur les espèces et habitats de Natura 2000. L'ensemble de l'analyse des incidences du projet sur les sites Natura 2000 est traité dans le détail au chapitre 1.1.1

- Sur les mesures environnementales à proximité : Non significatif

La mise en exploitation de la chatière induira un trafic de barges, mais dans un contexte d'activité portuaire, ce qui relativise les impacts de dérangement sur la faune présente au niveau de la plage écologique. Par ailleurs, comme développé en partie 4.3.2.4, la digue de la Chatière constituera en phase exploitation une surface supplémentaire de stationnement pour les espèces.

La réalisation de la chatière n'entraînera pas de courants de nature à modifier le profil de la plage écologique située plus à l'Ouest et déjà soumise à une houle incidente.

#### 4.3.1.3.2 Site Clapage

Effet en phase exploitation - Zones de protection – Zone Clapage : Non significatif

- Sur la Réserve Naturelle Nationale : L'entretien du chenal n'est pas de nature à provoquer une incidence particulière.
- Sur le réseau Natura 2000 : L'entretien du chenal n'est pas de nature à provoquer une incidence particulière (cf. chapitre 4.3.1.1.2 et 4.3.4).
- Sur les mesures environnementales à proximité : L'entretien du chenal n'est pas de nature à provoquer une incidence particulière.

### 4.3.2 DIAGNOSTIC DU PATRIMOINE NATUREL ET IMPACTS PRÉVISIBLES

Plusieurs études ont été réalisées dans l'objectif de dresser un état initial des zones d'étude.

Les inventaires ont permis de déterminer les espèces remarquables et la hiérarchisation de l'intérêt patrimonial (espèce protégée au niveau national, régional ou départemental ; espèce concernée par la directive habitats).

**Sur la partie terrestre du projet**, plusieurs groupes ont été inventoriés :

- La flore (phanérogame) : l'inventaire a pour objectif de lister l'ensemble des espèces présentes dans la zone d'études. Les différents cortèges d'espèces ainsi que leurs affinités écologiques ont été décrites,
- L'avifaune : l'inventaire des oiseaux sur la zone vise à contacter, par l'ouïe et la vue, l'ensemble des espèces qui fréquentent les différents milieux (quais et bassins adjacents),
- Les amphibiens et les reptiles : aucun protocole particulier n'a été mis en place. Les espèces ont été déterminées lors des prospections terrains,
- L'entomofaune : trois ordres ont été étudiés : les odonates (libellules, demoiselles), les rhopalocères (papillons de jour) et les orthoptères (criquets et sauterelles). L'inventaire des odonates est réalisé en prospectant l'ensemble des milieux grâce à une chasse à vue des imagos. Les rhopalocères sont inventoriés à vue ou capturés au moyen d'un filet entomologique. L'inventaire des orthoptères repose lui sur une détection visuelle et auditive des espèces,

- Les mammifères (notamment les chiroptères) : des prospections nocturnes à l'aide d'une batbox ont été réalisés à plusieurs endroits du site. Cette méthode permet l'identification des chauves-souris à l'aide de leurs émissions ultrasonores.

**Sur la partie marine du site du projet**, des inventaires de l'ichtyofaune et des communautés benthiques ont été réalisés en 2016 par la Cellule de Suivi du Littoral Normand (CSLN), complétés et mis en perspective avec les suivis de 2000 à 2020 mis en œuvre dans le cadre du projet Port 2000 et menés également par la CSLN, sur l'ensemble de l'embouchure de l'estuaire et notamment à proximité du site Chatière.

Concernant le site d'immersion d'Octeville, les résultats des inventaires des communautés benthiques et de l'ichtyofaune sont ceux réalisés par IDRA et la CSLN depuis les années 2000 dans le cadre des suivis relatifs aux immersions de sédiments issus des dragages de travaux neufs (1<sup>ère</sup> et 2<sup>ème</sup> phase de Port 2000) et d'entretien.

#### 4.3.2.1 Habitat et peuplements benthiques

##### 4.3.2.1.1 Etat actuel

###### 4.3.2.1.1.1 Communautés benthiques en Baie de Seine

La carte des habitats benthiques actualisée en baie de Seine orientale est présentée ci-dessous :

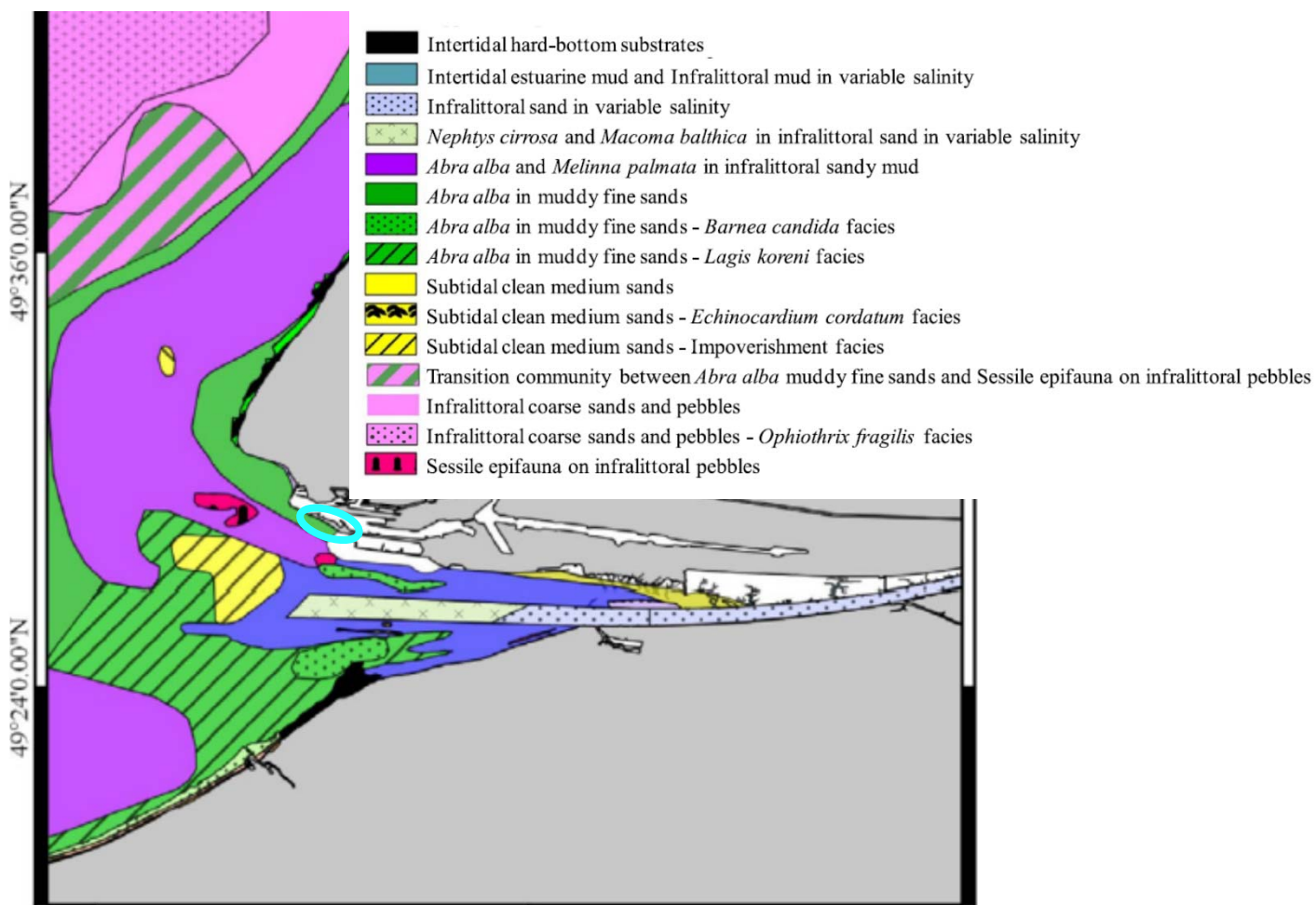


Figure 150 : Carte des habitats benthiques en baie de Seine et situation du projet (bleu cyan) (Baffreau et al., 2017)

L'actualisation de la cartographie fait apparaître quatre habitats à proximité de la zone du projet : les **Cailloutis subtidaux** à Epibiose sessile, **les Sables fins à *Abra alba*** – Faciès à *Lagis koreni*, les Vases sableuses intertidales à *Nephtys hombergii* et *Macoma baltica* et les **Vases sableuses à *Abra alba*** et *Melinna palmata*.

De manière générale, dans la Baie de Seine, quatre assemblages macrobenthiques peuvent être regroupées en deux grands ensembles bio-sédimentaires : l'ensemble des fonds grossiers (cailloutis plus ou moins graveleux, graviers plus ou moins ensablés) et celui des fonds sableux (sables fins à moyens dunaires, sables fins plus ou moins envasés, sédiments hétérogènes envasés et vases estuariennes).

Au sein de ces 4 assemblages se distinguent 3 communautés macrobenthiques :

- La communauté des **sables moyens** propres à *Nephtys cirrosa* – *Magelona johnstoni*,
- La communauté **des sables fins à très fins** envasés à *Abra alba* – *Lagis koreni*,
- Un mélange de la communauté des **sables grossiers à graveleux** à *Ophiothrix fragilis* et des sables fins envasés à *Abra alba*.

La communauté des **sables fins à moyens** dunaires propres est présente sur les formations dunaires sableuses de la baie de Seine. Cette communauté présente des valeurs d'abondance et de richesse spécifique faibles. Les espèces les plus représentées sont le mollusque bivalve *Spisula elliptica*, les annélides polychètes *Nephtys cirrosa*, le crustacé amphipode *Bathyporeia elegans*, le mysidacé *Gastrosaccus spinifer* et l'oursin des sables *Echinocardium cordatum*.

La communauté des **sables fins à très fins** plus ou moins envasés à *Abra alba* est localisée aux deux extrémités Est et Ouest de la baie de Seine. C'est donc la communauté la plus vaste de la baie de Seine orientale ( $\pm 400 \text{ km}^2$ ). Cette communauté est remarquable aussi bien du point de vue de sa richesse qu'au niveau du nombre d'espèces ou d'individus et de sa biomasse. Les espèces caractéristiques sont les mollusques *Abra alba* et *Phaxas pellucidus*, les annélides polychètes *Owenia fusiformis*, *Lagis koreni*, *Nephtys hombergii* et *Lanice conchilega* et l'ophiure *Ophiura* et *Acrocnida brachiata*.

Un faciès particulier de cette communauté à *Abra alba* est identifié sur les fonds peu profonds de la baie de Seine, où l'on trouve des sédiments hétérogènes envasés, constituant des surfaces discontinues. Ce faciès correspond à la communauté des sédiments hétérogènes plus ou moins envasés. Cette communauté peut être considérée comme une transition entre la communauté des cailloutis et la communauté à *Abra alba*.

---

### Enjeu – Habitas et benthos - à l'échelle de l'Estuaire : **Fort**

---

La baie de Seine et la zone du projet, se caractérise par la présence de plusieurs communautés benthiques réparties selon les faciès sédimentaires présents et l'hydrologie de la zone. Ces communautés sont typiques de la Manche orientale et plus spécifiquement de la baie de Seine. Elles sont structurées en noyaux d'abondance, localisés en baie de Seine nord-orientale, dans la partie aval de l'embouchure en prolongement de la Fosse Nord, et entre Cabourg et Ouistreham, sont liées à la stabilité des paramètres environnementaux.

Ces communautés jouent un rôle essentiel dans les chaînes trophiques marines.

---

#### 4.3.2.1.1.2 Site Chatière

L'étude menée par la Cellule de suivi du littoral Normand (CSLN) en 2016 (ANNEXE M), à travers les deux campagnes annuelles en fin d'hiver et fin d'été, a permis de dresser un état avant travaux des peuplements benthiques et des sédiments superficiels. Les secteurs investigués (cf. Figure ci-dessous) se situent au niveau des avant-ports (historiques et Port 2000), le long de la digue Sud du port historique et à l'Ouest de la digue Nord de Port 2000. Il est à noter que la station la plus à l'Ouest (AD\_12) est située hors emprise du projet.



Figure 151. Localisation des stations (Source : CSLN, 2016)

#### Caractéristiques sédimentaires

Les caractéristiques sédimentaires des stations des avant-ports et du pied de digue ouest (AD\_06) se rapprochent de celles des fonds des bassins de marée. Les teneurs en silts et argiles y sont plus importantes avec plus de 83,2% en moyenne.

Les fonds de la station de l'angle de la digue Sud du port historique (AD\_12) se distinguent des autres stations et donc des fonds des bassins portuaires par un faible envasement et leurs teneurs importantes en graviers et galets qui sont absents au sein des sédiments superficiels des autres bassins portuaires étudiés.

#### Richesse spécifique

D'un point de vue faunistique, la campagne de prospection a permis de recenser **176 taxons** (92 taxons en fin d'hiver et 159 taxons en fin d'été) soit 79 taxons d'Annélides, 49 taxons d'Arthropodes, 28 taxons de Mollusques et 4 espèces d'Échinodermes.



De plus, 28 espèces sont sur la liste des espèces de macrozoobenthos subtidales déterminantes pour l'inventaire ZNIEFF mer en Haute-Normandie (validée par le CSRPN HN le 10 décembre 2013).

En termes de richesses spécifiques stationnelles, les biocénoses (ensemble d'être vivant) présentent une répartition homogène (entre 37 et 54 taxons dans l'ensemble), seule la richesse spécifique de la station AD\_12 (au nord de la digue sud) se détache en fin d'été suite à une importante diversification des peuplements (124 espèces).

### Densité

En ce qui concerne les densités, elles sont dominées par les peuplements d'Annélides et de Mollusques Bivalves en fin d'hiver (90% des effectifs) et par les peuplements d'Arthropodes et d'Annélides en fin d'été (87% des effectifs).

À l'échelle du site d'étude et de l'année 2016, la communauté est dominée numériquement par les Amphipodes, *Erichthonius punctatus* et *Monocorophium acherusicum*, les balanes, *Balanus crenatus* et *Austrominius modestus*, les Annélides, Oligochètes et *Mediomastus fragilis*, les Mollusques, *Nucula nitidosa*.



*Erichthonius punctatus*



*Monocorophium acherusicum*



*Balanus crenatus*

Figure 152 : Photographies des espèces observées (Source : Aphotomarine)

Au cours de l'année 2016, les densités des biocénoses échantillonnées au niveau des quatre stations de prélèvement sont comprises entre 768 et 3 578 ind./m<sup>2</sup> à la fin de l'hiver 2016 et entre 802 et 29 824 ind./m<sup>2</sup> à la fin de l'été. La répartition spatiale des densités est identique au cours de l'année avec les populations les plus denses vers le nord-est à l'angle de la digue Sud du port historique et dans l'avant-port mais dans l'ensemble, il y a peu de différence, seule la biocénose de la station de la digue ouest étant plus pauvre (station AD\_06).

### Biomasse

Enfin, les biomasses de la communauté en place proviennent d'individus à forte biomasse individuelle à savoir des Mollusques pour la majorité (>75%), puis les coques (entre 62% et 71%) et à moindre mesure, des populations de crabes verts (8%) et de corbules (5%) en fin d'hiver et de des populations de balanes (7%) et de bucardes (4%) en fin d'été.

### Communautés

Les biocénoses des avant-ports et de la digue ouest de la présente étude (AD\_01, AD\_11 et AD\_06) sont rattachées à celles des autres bassins de marée étudiés, le long du quai Joannès Couvert et du bassin Théophile Ducrocq. Cet assemblage présente des paramètres biologiques moyens ( $34 \pm 9$  taxons,  $2211 \pm 2085$  ind./m<sup>2</sup> et  $39 \pm 79$  g/m<sup>2</sup> en moyenne) et est caractérisé par *Nephtys hombergii* et



*Nucula nitidosa*. Les Annélides *Euchone limnicola* et les Oligochètes, les nucules et *Abra alba* dominent les effectifs.

Les peuplements présents au niveau de l'angle de la digue Sud du port historique (AD\_12) sont rattachés à ceux proches des digues du fond du bassin Théophile Ducrocq. Caractérisé par *Pholoe inornata* et les balanes, *Balanus crenatus*, il est dominé par les espèces opportunistes, Oligochètes et *Cirriformia tentaculata* et les balanes ce qui explique les densités pouvant être élevées en raison de leur faculté à proliférer (en moyenne  $8682 \pm 11902 \text{ ind./m}^2$ ). La présence de populations d'Amphipodes en taches en est également une raison. Ce mode de répartition explique également les écart-types élevés.

L'ensemble de ces peuplements benthiques identifiés dans les avant-ports et le long de la digue ouest appartiennent à la communauté des sables fins envasés à *Abra alba* et *Lagis koreni* dans une variante appauvrie de cette communauté et sont rattachés aux biocénoses précédemment étudiées des bassins de marée du Havre.

#### 4.3.2.1.1.3 Site clapage

Conformément aux dispositions de l'arrêté interpréfectoral du 13/01/2015 encadrant les activités de dragage d'entretien et de clapage sur le site d'Octeville, l'ensemble du secteur fait l'objet d'un suivi régulier portant en particulier sur le suivi des habitats et des peuplements benthiques. L'annexe U présente la synthèse des résultats de ces suivis sur la période 2016, 2017 et 2018. Dans le texte qui suit, en sont repris les principaux éléments, et il convient de se reporter à l'annexe U pour plus de détails.

#### Caractéristiques sédimentaires

Les fonds superficiels du site d'étude depuis 2002 sont composés de sables vaseux et de vases sableuses (sables fins à très fins plus ou moins envasés), les sables fins à moyens propres restant cantonnés au niveau du site de dépôt historique (au sud-est du site d'immersion) et au nord-ouest de la zone d'influence Nord. Des zones d'accumulation de fines de part et d'autre de la zone de Dépôt sont également visibles, en particulier au nord de celle-ci depuis quelques années suite aux efforts de clapages concentrés à ce niveau.

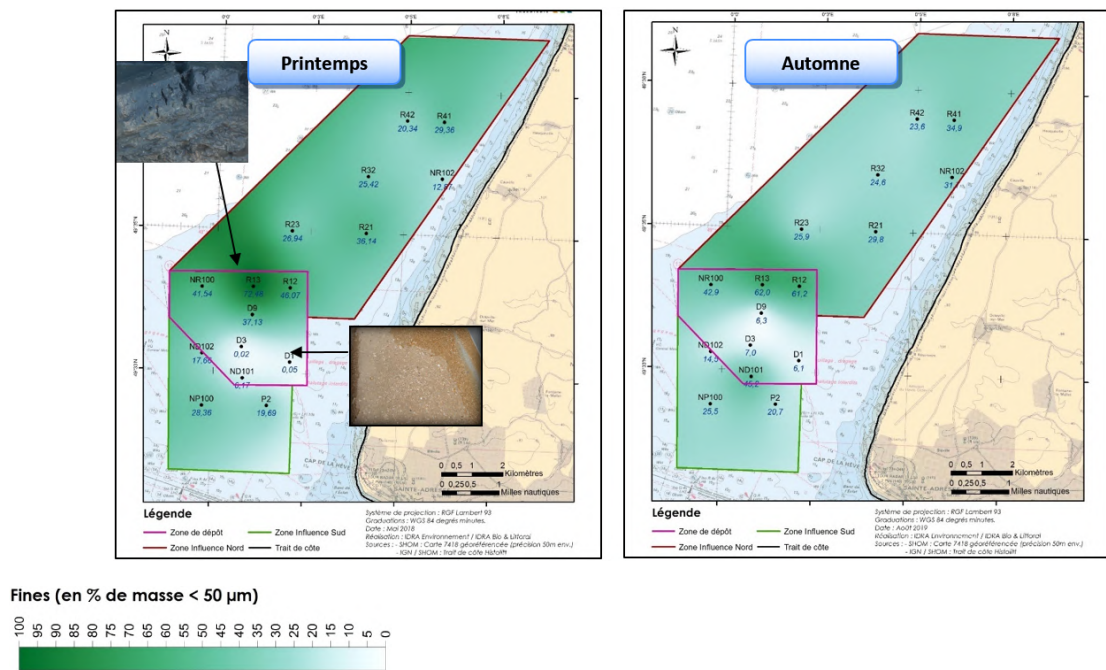


Figure 153 : Répartition des sédiments selon les faciès sédimentaires et les taux de silts et argiles observés en 2018 (Source : IDRA 2018).

### Richesse spécifique

Sur les 16 années de suivi (jusqu'en 2018), ce sont 508 espèces qui ont été inventoriées. D'une manière générale, de 2003 à 2014 où 32 stations ont été échantillonnées, la richesse spécifique moyenne annuelle était de **191 espèces**. Lors des campagnes de 2015 à 2017, **194 à 199 espèces** ont été inventoriées sur seulement 16 stations. Il semble donc que le nouveau plan d'échantillonnage réduit à 16 stations (pour permettre de couvrir 2 saisons au lieu d'une) permette d'approcher l'asymptote en termes de richesse spécifique et qu'il permette d'avoir une bonne représentativité de la richesse spécifique en place.

### Densité

En ce qui concerne les densités, les taches d'abondances peuvent se superposer partiellement avec les taches de fortes richesses spécifiques, généralement localisées en périphérie des zones de fortes abondances.

À l'échelle des 16 années de suivi, les biocénoses les plus denses sont situées sur l'ensemble des deux zones d'influence Nord et Sud. La densité moyenne à ces stations est comprise entre 6 146 (P2) et 11 536 ind./m<sup>2</sup> (R42). A l'inverse, les communautés les moins denses (de 1 460 à 4 331 ind./m<sup>2</sup> en moyenne) se situent au centre et au sud de la zone de Dépôt (D1, D3, D9, ND101 et ND102).

### Biomasse

Les biomasses moyennes par taxon par zone sont toujours plus importantes en zone d'influence Nord (environ 50-60 g./m<sup>2</sup> en moyenne), et est très similaire aux zones Nord et de Dépôt (35-40 g./m<sup>2</sup> en moyenne). Cette biomasse est continuellement dominée par les mollusques aux trois zones à l'issue de la campagne de 2015, avec un pic important en 2016 à 30 g./m<sup>2</sup> aux trois zones.

Depuis le début du suivi, les sédiments superficiels des zones d'influence Nord et Sud ainsi qu'au nord de la zone de Dépôt abritent la communauté des sables fins plus ou moins envasés à *Abra alba* – *Lagis koreni*. Elle est caractérisée par les Annélides polychètes *Owenia fusiformis*, *Monticelli na sp.*, *Lagis koreni*, *Nephtys hombergii*, les Mollusques bivalves *Abra alba* et *Kurtiella bidentata* et l'Echinoderme *Acrocnida brachiata* dont les recrutements au fil des campagnes expliquent la variabilité saisonnière marquée.

À l'échelle pluriannuelle, les communautés fluctuent au gré des remaniements sédimentaires mais la situation générale peut être décrite comme suit :

- Au niveau du site historique de dépôt, au niveau des hauts niveaux bathymétriques de la zone de Dépôt dans des sédiments superficiels composés de fractions importantes de sables moyens et grossiers est rencontrée une communauté à très faibles paramètres biologiques (communauté des sables fins à moyens dunaires propres à *Nephtys cirrosa*).
- Au nord-est de la zone d'influence Nord et au Sud de la zone de Dépôt, les fonds abritent les biocénoses de la communauté des sables fins envasés les plus riches (très diversifiées) et les plus denses du site d'étude.
- Le reste des fonds du site d'étude est colonisé par des communautés aux paramètres biologiques intermédiaires.

Enfin, chaque année, certaines biocénoses vont être isolées par les analyses en raison de leurs caractéristiques biologiques particulières.

Les pressions anthropiques et naturelles (débit fluvial), en modifiant la nature des fonds, influent sur les biocénoses benthiques en place. Les clapages concentrés sur la ligne de casiers du nord depuis 2012 ont eu un impact localisé sur les peuplements de macrofaune benthique au niveau des stations directement soumises aux immersions, ce qui se traduit par des valeurs de richesses spécifiques,

d'abondances et de biomasses plus faibles (légères modifications de la composition et de l'abondance des espèces).

Néanmoins, cette incidence ne semble pas produire de perturbation majeure sur la zone d'immersion. Par ailleurs, même si l'emploi des indices AMBI et M-AMBI soulève régulièrement des controverses quant à leur utilisation selon les habitats/conditions ciblé(e)s, il apparaît que toutes les stations au sein de la zone de dépôt, et en dehors, sont à minima en « bon » état écologique.

De nombreuses études (par exemple Marmin, 2013) mettent en évidence l'importance d'une bonne gestion de l'immersion des matériaux de dragages en particulier au travers de la maîtrise des volumes et de l'épaisseur des dépôts, de la superficie et de la fréquence de clapage. Les immersions de sédiments de dragages par le HAROPA PORT sur le site d'Octeville se font ainsi dans cette optique.

Aussi, dans l'objectif d'améliorer la connaissance et la compréhension du fonctionnement du site d'immersion d'Octeville, le HAROPA PORT, en collaboration avec le CNRS et l'université de Caen, a engagé une thèse CIFRE (ANRT) en 2015 intitulée « Dynamique d'habitats benthiques sous contraintes anthropiques : le cas du site de dépôt de dragage d'Octeville. » Les conclusions de cette étude sont présentées au chapitre 4.3.2.1.2.2).

---

### Enjeu – Habitats et benthos - à l'échelle des zones d'études : **Moyen**

---

L'état des lieux a permis de mettre en évidence la présence de populations d'espèces sensibles et d'intérêt écologique en nombre notable, en particulier au niveau des fonds de l'angle de la digue Sud du port historique, mais hors du secteur impacté directement par les travaux envisagés.

Au niveau des fonds de vases et vases sableuses étudiés lors de cette étude sur la zone du projet Chatière, les communautés dominées par des espèces tolérantes et opportunistes se rapprochent de celles jusqu'alors décrites dans les bassins à marée du port du Havre. Ainsi, les communautés benthiques présentes dans la zone du projet sont des communautés appauvries. L'enjeu est ainsi Moyen.

---

#### *4.3.2.1.2 Impacts du projet en phase travaux et mesures envisagées*

##### *4.3.2.1.2.1 Site chatière*

Les dragages des travaux d'infrastructures de la chatière vont entraîner la destruction de la macrofaune benthique et de son habitat. En termes de surface de substrat détruite, l'emprise maritime du projet s'étend sur 970 000 m<sup>2</sup>. Parmi ces 970 000 m<sup>2</sup>, 280 000 m<sup>2</sup> (29%) de substrat seront définitivement artificialisés car situés sous l'emprise de la future digue.

La surface des bassins à marée du port du Havre représente une surface de 6 760 000 m<sup>2</sup> potentiellement colonisés par la même communauté que celle caractérisée dans le cadre de l'état initial, à savoir une variante appauvrie de celle des sables fins envasés à *Abra alba* et *Lagis koreni*. Au sein de cette surface, les secteurs suivants dont le substrat sera dragué: "AVP historique (120 000 m<sup>2</sup>)", "AVP P2000 (140 000 m<sup>2</sup>)" et "Surlargeur Sud P2000 (230 000 m<sup>2</sup>)" représentent 490 000 m<sup>2</sup>, soit 7% de la surface des bassins à marée (auquel vient s'ajouter la surface de 480 000 m<sup>2</sup> de la zone "chatière" à proprement parler et qui porterait à 13% la surface de substrat impactée pendant travaux de cette communauté appauvrie caractéristique des bassins portuaires).

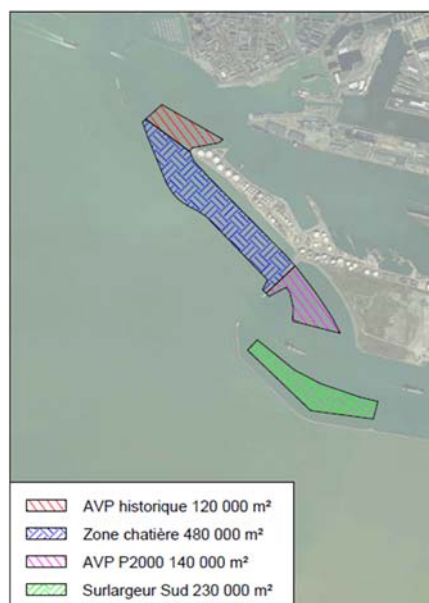


Figure 154 : Surfaces d'habitats benthiques impactées par les travaux

Entre la fin des travaux et la première campagne de dragage d'entretien, la zone sera rapidement recolonisée par la petite faune mobile et la macrofaune (Girardin Michel *et al*, 2002), dominée essentiellement par des espèces tolérantes et opportunistes (excepté sur l'emplacement de la future digue qui représente 280 000 m<sup>2</sup>).

Dans les zones périphériques proches des zones draguées, les opérations de dragages entraîneront une augmentation localisée du taux de matière en suspension dans la colonne d'eau (voir partie Qualité de l'eau traitant de la turbidité en 4.2.6.3). Selon la durée des travaux, cette augmentation peut influencer directement sur la production primaire et sur la croissance des organismes filtreurs dont certaines espèces de la macrofaune benthique tels que les mollusques bivalves (*Abra alba*, *Cerastoderma edule*, *Macoma baltica*...).

Les incidences sur les communautés benthiques seront donc fortes (destruction avant recolonisation suite aux travaux) dans la zone draguée et négligeables dans des secteurs proches des opérations (panache turbide autour des dragues).

Concernant les impacts indirects des travaux sur les communautés benthiques environnantes, il ressort des études et modèles mis en œuvre que les impacts du projet sur la courantologie locale et les composantes hydro-morpho-sédimentaires restent limitées (cf. chapitres 0 et 4.2.4.10). Dans ces conditions, les impacts sur les peuplements benthiques restent eux aussi limités.

---

#### Impact brut en phase travaux – Habitats et benthos – Zone Chatière : **Moyen**

Sur l'emprise de la digue et du chenal, les communautés benthiques seront détruites lors des travaux. Il convient néanmoins de souligner que les communautés détruites de type *Abra alba* et *Lagis koreni* ne présentent pas de spécificité remarquable et sont ainsi similaires aux communautés présentes dans les bassins à marée du port du Havre relativisant l'impact brut ainsi qualifié de Moyen car représentant 13% de la surface des bassins portuaires présentant le même type d'habitats.

## Mesures envisagées en phase travaux vis-à-vis du benthos sur le site de la chatière

Selon les éléments apportés avant, les impacts potentiels des travaux sur le site de la chatière attendus sur les communautés benthiques sont moyens.

Au regard de la nature même du projet, et de son empiètement sur les habitats benthiques, la mise en œuvre d'une mesure d'évitement pertinente ou de réduction efficace ne s'est pas avérée envisageable.

Aussi, le pétitionnaire a prévu une mesure forte visant à compenser les impacts sur ces habitats et ces communautés (Mesure MC03 d'effacement de digues de calibrage décrite dans le détail au chapitre 5). Cette mesure prévoit en compensation de la construction de la Chatière d'effacer des digues plus amont de l'Estuaire afin d'améliorer et restaurer des fonctionnalités estuariennes en particulier de quatre filandres. Les surfaces où les digues seront effacées permettront le développement de communautés benthiques.

En outre, le port prévoit deux mesures d'accompagnement du projet (Mesure ACC01 et ACC05 décrites dans le détail). Ces mesures s'attachent, respectivement pour l'Estuaire aval en général et pour la filandre de la Grande Crique, au travers de démarches de diagnostics, à comprendre les fonctionnements et dysfonctionnements des fonctionnalités estuariennes et à proposer des pistes de restauration pouvant, soit pour l'Estuaire, soit pour la filandre de la Grande Crique, restaurer et améliorer leurs fonctionnalités.

L'ensemble de la mise en œuvre de cette mesure incluant le diagnostic des populations benthiques apportera donc des données de suivi pertinentes pour améliorer leur connaissance et l'évolution de leurs populations.

Enfin, un suivi spécifique dit « BACI » (Before/After Control Impact) du benthos avant/après travaux sera réalisé comme décrit ci-dessous et en partie 5.5.4.

### Prospections pour le suivi BACI

Afin de disposer de stations de référence dans la suite des suivis à mettre en œuvre (cf. chapitre 5.5.7), la cellule de Suivi du Littoral Normand a élaboré un programme d'investigations destiné :

- À confirmer l'état des lieux du benthos au droit de stations qui seront impactées par les travaux mais aussi au droit de stations de référence hors zone d'influence du projet ;
- À proposer un programme de suivi des impacts du projet sur ces stations.

L'approche BACI (« Before – After Control Impact ») vise en effet à suivre à long terme les impacts d'un aménagement en comparant les situations avant et après réalisation du projet et nécessite, en plus d'un suivi temporel (Before After), un suivi spatial avec des stations dans l'aire immédiate du projet (Impact) et des stations à l'extérieur a priori non concernées par les impacts du projet (Control) qui permettent ainsi d'avoir des stations de référence hors zone d'influence du projet.

Le plan d'échantillonnage proposé pour le suivi des impacts est donc basé sur un protocole standard d'étude d'impact de type BACI [Before After Control Impact] et contrôle des impacts par comparaison avec l'état initial (Underwood, 1991), complété par une réplication temporelle des observations afin d'estimer la variabilité spatio-temporelle et être capable d'en extraire le signal d'impacts potentiels.

La situation des stations proposées est reportée sur la figure suivante.





Figure 155 : Proposition de plan d'échantillonnage des habitats et des peuplements benthiques au sein et aux abords de la chatière pour le suivi BACI

NB : triangle rouge : station « Impact » ; triangle bleu : station « Control » ; rectangle noir : secteur « Control ».

Pour l'état « Before », une première campagne a été mise en œuvre à l'automne 2021 et une seconde prévue au début 2022.

La description du suivi qu'il est proposé de mettre en œuvre est détaillée au chapitre 5.5.4.

#### 4.3.2.1.2.2 Site clapage

Vis-à-vis des clapages, les organismes benthiques peuvent être atteints de trois façons : par déversement direct des vases sur leur lieu de vie, par relargage de composés chimiques toxiques lors du rejet et par l'augmentation de la turbidité dans le milieu environnant.

De ces trois facteurs, c'est le déversement direct des vases sur les lieux de vie qui sera le plus dommageable à Octeville, les risques de relargage de micropolluants étant mineurs (cf. paragraphes relatifs à la qualité des sédiments et de l'eau). Quant à la turbidité dans le milieu environnant, le site d'Octeville est un site ouvert, très dispersif. La plupart des organismes benthiques sont tout à fait capables de supporter des hausses importantes de turbidité (> 5 g/l) si elles sont limitées dans le temps, ce qui est le cas ici, comme le confirme les différentes modélisations SOGREAH/ARTELIA et les mesures in-situ de suivi de panache (I-SEA, 2019).

L'impact principal va donc être lié au choc physique et à l'enfouissement créés par la chute brutale des matériaux sur le fond, et les organismes benthiques situés à l'aplomb de la drague lors du clapage risquent d'être enfouis/détruits.

En termes de communautés benthiques, la description de l'état initial du site d'immersion (cf. chapitre 4.3.2.1.1.3) a mis en lumière les éléments suivants :

- la zone de dépôt du fait de son utilisation régulière pour le clapage des sédiments de dragage (entretien et travaux d'infrastructures) et ce depuis 1947, est un secteur appauvri en termes de composition des peuplements benthiques : les richesses spécifiques, d'abondances et de biomasses y sont plus faibles. Les peuplements sont hétérogènes.



- Les zones d'influence nord et sud ont des peuplements par rapport à la zone de dépôt qui présentent : une richesse spécifique plus forte ; une densité plus élevée ; une biomasse moyenne nettement supérieure ; un environnement moins perturbé.

Ainsi, la zone de dépôt reste assez pauvre puisque les paramètres synthétiques caractérisant le peuplement, biomasse, richesse spécifique et abondance sont faibles en comparaison avec ceux des zones d'influence Nord et Sud. Par ailleurs, l'analyse de l'ensemble des paramètres "permet de confirmer la présence des espèces composant le peuplement benthique classique des sables fins à très fins envasés à *Abra alba- Pectinaria koreni* dans les trois zones géographiques étudiées" (CSLN, 2007). Lors d'un clapage, le peuplement benthique est enfoui et le plus souvent étouffé sous le dépôt. Certaines espèces enfouies peuvent se déplacer dans l'épaisseur du sédiment vers la surface, d'autres migrent des zones adjacentes ou sont recrutées sous forme de post larves, permettant une recolonisation de la zone. En effet, très vite (quelques semaines), les espèces pionnières apparaissent et, en bioturbant le sédiment, elles vont le rendre propice à la colonisation par des espèces moins opportunistes. Ainsi, se mettent en place les différentes phases d'une succession écologique (Alzieu & al, 2003).

Dans le cas où la toxicité des sédiments clapés est faible (ce qui est le cas pour les sédiments immergés dans le cadre de la chatière), rien ne s'oppose à l'installation progressive d'un peuplement équilibré. Ainsi, en l'absence de mesures réductrices, l'impact de l'immersion des sédiments sur les peuplements benthiques serait majeur et permanent (mais réversible) pendant toute la durée des travaux mais géographiquement limité à la zone de dépôt. Toute la zone d'influence du dépôt, vers le sud et vers Antifer, est le siège d'une vie benthique tout à fait conforme, voire plus riche, à celle trouvée dans le reste de la baie et de l'estuaire.

Par ailleurs, dans l'objectif d'améliorer la connaissance et la compréhension du fonctionnement du site d'immersion d'Octeville, HAROPA PORT, en collaboration avec le CNRS et l'université de Caen, a engagé une thèse CIFRE (ANRT) en 2015 intitulée « Dynamique d'habitats benthiques sous contraintes anthropiques : le cas du site de dépôt de dragage d'Octeville. »

L'objectif de la thèse était d'évaluer l'impact de l'immersion des sédiments de dragage de HAROPA PORT | Le Havre sur l'environnement faunistique et sédimentaire à proximité du site de clapage d'Octeville (baie de Seine Orientale), en proposant une démarche scientifique originale, apportant une vision intégrée par (1) l'utilisation de marqueurs géochimiques couplés à une étude sédimentaire (2) l'étude de la dynamique spatiale et temporelle de la macrofaune benthique en lien avec une expérimentation in situ (3) la mise en place d'un nouvel indicateur multicritères spécifique de la pression de clapage (4) l'étude de l'ensemble du réseau trophique via le développement d'un modèle ECOPATH.

D'une part, les résultats ont mis en évidence l'existence d'une zone à l'équilibre sédimentaire au nord-est, avec deux gradients opposés de Carbone Organique Total (COT), contrôlés par les courants de marée et de houle. De plus, il est possible d'identifier les sédiments portuaires grâce à leur composition chimique différente. La zone impactée par les clapages est relativement restreinte. D'autre part, la macrofaune benthique apparaît peu impactée par les clapages. La communauté est particulièrement bien inféodée à l'environnement bio-hydro-sédimentaire de la zone d'étude. Des variations d'abondances et de dominances ont été observées depuis 2003. La méthode de clapage utilisée aujourd'hui par HAROPA PORT, consistant à étaler les dépôts sur l'ensemble du site (clapage par zone alternée), laissant un temps de repos par casier (pas de clapage pendant six mois), semble être une technique adéquate pour favoriser la recolonisation rapide des espèces macrobenthiques. Les expérimentations ont montré qu'un dépôt d'épaisseur modérée et étalée est favorable et minimise l'impact sur la macrofaune benthique. De plus, le nouvel indicateur proposé permet de classer l'impact engendré par les dépôts de sédiments en mer. Il en résulte que le réseau trophique est actuellement stable sur la zone impactée comme sur celle non-impactée par le clapage.

---

## Impact brut en phase travaux – Habitats et benthos – Zone Clapage : **Moyen**

---

Les immersions de sédiments sur la zone de dépôt produisent des impacts sur les richesses spécifiques et les densités (par voie de conséquence sur la biomasse).

Il apparaît que l'appauvrissement et le déséquilibre des peuplements restent géographiquement limités à la zone de dépôt et que les impacts ne sont pas significatifs sur les zones d'influence. Sur cette zone de dépôt, la maîtrise des volumes, l'épaisseur et la superficie des dépôts, ainsi que la fréquence des clapages sont des facteurs incidents sur l'équilibre et l'évolution positive du peuplement benthique après clapage.

En l'absence de ces éléments, le clapage de 3 Mm<sup>3</sup> sur le site d'Octeville peut être considéré comme ayant un effet moyen sur la faune benthique présente sur le site d'Octeville.

---

---

## Mesures envisagées en phase travaux vis-à-vis du benthos sur le site d'Octeville

---

Selon les éléments apportés avant, les impacts potentiels des travaux attendus sur les communautés benthiques du site de clapage d'Octeville et ses zones d'influences sont jugés moyens.

La mise en œuvre d'une mesure d'évitement pertinente n'est pas apparue envisageable. Aussi, le pétitionnaire a prévu une principale mesure de réduction visant mettre en œuvre les opérations de clapage sur le site d'Octeville selon une organisation en sous-cases avec une rotation des zones clapées adaptée aux potentialités du milieu : maîtrise des volumes et de l'épaisseur des dépôts, de la superficie et de la fréquence de clapage (Mesure MR05 décrite dans le détail au chapitre 5).

Au total, les impacts résiduels attendus moyennant la mise en œuvre de cette mesure sont jugés non significatifs.

En outre, le site fera l'objet d'un suivi régulier (notamment des peuplements benthiques de la zone de clapage et de ses zones d'influence comme décrit au chapitre 5.5.4).

---

### *4.3.2.1.3 Impacts du projet en phase exploitation et mesures envisagées*

#### **4.3.2.1.3.1 Site chatière**

En phase exploitation, autrement dit une fois le chenal de navigation de la chatière établi à la cote d'exploitation, celui-ci fera l'objet de dragages d'entretien réguliers, au même titre que ce qui se pratique dans les chenaux d'accès et bassins portuaires d'HAROPA PORT | Le Havre.

Les sédiments seront régulièrement remaniés et dragués et les espèces qui s'implanteront dans les parties superficielles du substrat meuble ne seront pas abondantes, en aucun cas remarquables. De ce fait, les incidences de ces dragages d'entretien sur les organismes « intra-portuaires » seront négligeables dans ce chenal faisant l'objet de dragages réguliers (au même titre que ce qui est observé dans les bassins portuaires entretenus régulièrement).

Les dragages réguliers du chenal conduiront de fait à un impact permanent sur les habitats et le benthos évitant les possibilités de recolonisation par la faune benthique, à l'image des autres bassins portuaires et chenaux dragués régulièrement pour les besoins de la navigation. La surface en cause représente une emprise de 48 ha, et l'impact attendu est donc à relativiser à l'échelle de l'estuaire d'autant que les peuplements observés actuellement sont de qualité appauvrie et déjà similaires aux bassins portuaires dragués régulièrement (appartenant à la communauté des sables fins envasés à *Abra alba* et *Lagis*

*koreni* dans une variante appauvrie de cette communauté et rattachés aux biocénoses des bassins de marée du Havre ; cf. chapitre 4.3.2.1.1.2). Cet effet peut être qualifié de faible.

De nombreuses observations, réalisées par les pêcheurs locaux ou des experts notamment, ont fait état de la présence de poissons juvéniles, comme le bar, dans la zone d'étude travaux mais également plus généralement dans les bassins portuaires et dans les canaux. Par exemple, le Grand Canal du Havre se placerait comme une extension de nourricerie de juvéniles de bar de plus d'un an (CSLN, 2019).

---

### Impacts en phase exploitation – Habitats et benthos – Zone Chatière : **Faible**

---

Les impacts du projet sur le site de la chatière sont qualifiés de faibles du fait de la recolonisation du chenal par le benthos mais limitée par des dragages réguliers de ce dernier.

---

### Mesures envisagées en phase d'exploitation vis-à-vis du benthos sur le site de la chatière

---

Selon les éléments apportés dans les parties ci-dessus, les impacts potentiels attendus de l'exploitation du site de la chatière sur les communautés benthiques sont faibles.

Au regard de la nature même du projet, et de son empiètement sur les habitats benthiques, la mise en œuvre d'une mesure d'évitement pertinente ne s'est pas avérée envisageable.

Aussi, le pétitionnaire a prévu une mesure forte visant compenser les impacts sur ces habitats et ces communautés (Mesure MC03 d'effacement de digues de calibrage décrite dans le détail au chapitre 5 **Erreur ! Source du renvoi introuvable.**). Cette mesure prévoit en compensation de la construction de la Chatière d'effacer des digues plus amont de l'Estuaire afin d'améliorer et restaurer des fonctionnalités estuariennes en particulier de 4 filandres. Les surfaces où les digues seront effacées permettront le développement de communautés benthiques.

En outre, le port prévoit deux mesures d'accompagnement du projet (Mesure ACC01 et ACC05 décrites dans le détail). Ces mesures s'attachent, respectivement pour l'Estuaire aval en général et pour la filandre de la Grande Crique, au travers de démarches de diagnostics, à comprendre les fonctionnements et dysfonctionnements des fonctionnalités estuariennes et à proposer des pistes de restauration pouvant, soit pour l'Estuaire, soit pour la filandre de la Grande Crique, restaurer et améliorer leurs fonctionnalités.

Enfin, l'ensemble de la mise de cette mesure incluant le diagnostic des populations benthiques apportera donc des données de suivi pertinentes pour améliorer leur connaissance et l'évolution de leurs populations.

---

#### 4.3.2.1.3.2 Site clapage

Les incidences de l'immersion des sédiments dragués pour l'entretien du futur chenal sont de même nature que celles exposées en phase travaux mais d'un niveau bien moindre puisque le volume concerné par l'entretien du chenal ne concerne que 150 000 m<sup>3</sup>/an au regard des incidences de la phase travaux évaluées au titre de 3 millions de mètres cubes immergés. Les suivis réalisés aujourd'hui par la CSLN et l'IDRA mettent en évidence la diversité des espèces recolonisant les divers milieux créés lors des clapages d'entretien.

On rappellera que les modalités de clapage, telles que décrites au chapitre 3.4.2.2.3.6, et par casier, permettent de réduire les épaisseurs de sédiments déposées et les impacts sur le benthos.

---

### Effet en phase exploitation – Habitats et benthos – Zone Clapage : **Faible**

Les incidences sur les populations benthiques, en phase exploitation, seront liés à l'immersion sur le site de dépôt d'Octeville des matériaux extraits lors des dragages d'entretien du chenal de la chatière. Elles seront de même nature que pour la phase travaux présentée plus haut. Cependant elles seront également de bien moindre importance au regard du faible volume de matériaux immergés pour l'entretien du chenal (environ 150 000 m<sup>3</sup>/an) et en comparaison notamment avec les 2,15 Mm<sup>3</sup> immergés en moyenne annuellement sur le site.

Les impacts du projet sur le site de clapage sont qualifiés de **faibles**.

---

### Mesures envisagées en phase d'exploitation vis-à-vis du benthos sur le site d'Octeville

Selon les éléments apportés avant, les impacts potentiels des travaux attendus sur les communautés benthiques sont jugés faibles.

La mise en œuvre d'une mesure d'évitement n'est pas apparue envisageable.

Aussi, le pétitionnaire a prévu une principale mesure de réduction, comme prévu dans le cadre de son autorisation de dragages d'entretien, visant à mettre en œuvre les opérations de clapage sur le site d'Octeville selon une organisation en sous-cases avec une rotation des zones clapées adaptée aux potentialités du milieu : maîtrise des volumes et de l'épaisseur des dépôts, de la superficie et de la fréquence de clapage.

Au total, les impacts résiduels attendus moyennant la mise en œuvre de cette mesure sont jugés non significatifs.

En outre, le site fera l'objet d'un suivi régulier (notamment des peuplements benthiques de la zone de clapage et de ses zones d'influence) identique à celui pratiqué dans le cadre des dragages d'entretien et de leur autorisation. Ce suivi est décrit dans le détail au chapitre 5.5.4.

---

## 4.3.2.2 Ichtyofaune

### 4.3.2.2.1 Etat actuel

#### 4.3.2.2.1.1 Généralités sur le peuplement en Baie de Seine

Plusieurs communautés de poissons en baie de Seine ont été décrites (Vaz *et al.*, 2007). Celles-ci sont en relation avec les conditions hydrologiques et les faciès sédimentaires. Il est distingué une communauté du large, une communauté intermédiaire entre le large et la côte, et des communautés côtières :

- (I) homogène représentée par des céphalopodes (calamars et seiches) et des espèces pélagiques (sardines *Sardina pilchardus*, maquereaux *Scomber scombrus*) ainsi que des espèces démersales (vivant dans la zone intermédiaire entre la zone benthique et pélagique).
- (II) hétérogène représentée par des poissons benthiques plats tels que la sole *Solea solea*.

Les secteurs estuariens apparaissent comme les plus riches en nombre moyen d'espèces quelle que soit la saison, avec un nombre moyen de 43 espèces (CSLN, 2019). Des variations saisonnières importantes sont observées au sein des peuplements, en lien avec leur cycle de vie. Notons que ces suivis annuels menés de 2001 à 2020 (et se poursuivant) sont réalisés par la CSLN et financés par HAROPA PORT dans le cadre des mesures de Port 2000.

Les espèces les plus observées lors de ce suivi temporel de l'Estuaire (CSLN, 2019) sont : le Gobie buhotte, l'Eperlan européen, la Sole commune, le Nonnat, le Sprat, le Flet d'Europe, le Hareng atlantique et le Tacaud commun.

Les espèces les plus fréquentes sont tolérantes vis-à-vis des conditions hydrologiques très changeantes de l'estuaire. Il s'agit de poissons amphihalins (éperlan, flet) ou de juvéniles de poissons d'origine marine euryhaline (sole, sprat, gobie buhotte), c'est à dire capables de tolérer d'importantes variations de salinité (CSLN, 2019).

Les ressources halieutiques de la baie de Seine sont la sole, la limande, la plie, les grondins, la raie, la morue, le merlan, le tacaud, le hareng, et des poissons pélagiques comme le maquereau et le sprat.

Les estuaires sont caractérisés par des milieux de transition productifs, ce qui leur confère un rôle primordial dans le cycle de vie de l'ichtyofaune :

- L'estuaire de la Seine a un rôle de nurserie pour de nombreux poissons comme le bar (*Dicentrarchus labrax*), la sole (*Solea*) ou le flet (*Platichthys flesus*).
- La zone estuarienne est une zone de flux où les déplacements temporels sont nombreux, à la fois sur des échelles très courtes (durée de la marée) ou plus longue. C'est un corridor de migration pour plusieurs espèces de poissons, qui vivent alternativement dans le milieu marin et en eau douce (espèces amphihalines) comme l'anguille, l'alose ou le saumon atlantique.

Le déclin de plusieurs de ces espèces a été mis en évidence depuis 2002. Les causes sont multiples (aménagement de l'estuaire, pollution des habitats aquatiques et augmentation de la pression de pêches sur certaines espèces (Morin et al., 2010)).

Les grands aménagements réalisés dans l'estuaire depuis le XIXe siècle ont conduit à une modification profonde de la morphologie de l'estuaire et à une altération de la capacité de l'écosystème estuarien à assurer ses propres fonctions écologiques. Ces perturbations ont eu des conséquences sur la qualité et l'accessibilité des habitats estuariens. Ainsi, environ 75% des vasières intertidales historiquement présentes à l'embouchure de la Seine ont disparu depuis 1850 (Lesueur et Lesourd, 1999).

### **Synthèse des données bibliographiques à l'échelle de la baie de Seine**

#### **Synthèse de l'étude NourDem (2017-2018) – ANNEXE AP**

Le projet vise à réaliser des campagnes annuelles de chalutage dans les trois estuaires de la Seine, de la Loire et de la Gironde afin de produire des indices d'abondance annuels en juvéniles, de cartographier les principales zones de nurseries, d'identifier les facteurs environnementaux expliquant ces distributions spatiales (salinité, profondeur, etc.) et d'évaluer la qualité des trois estuaires en tant que nurseries en comparant les taux de croissance et les niveaux de stress de juvéniles d'espèces sentinelles (bar, merlans, soles, sprats). Le projet NourDem 2017-2018 est conduit dans le cadre d'un partenariat entre l'Ifremer et le CNPMM (Comité National des Pêches Maritimes et Elevages Marins).

Le protocole d'échantillonnage des juvéniles de bar et des autres poissons démersaux en Seine a consisté en la réalisation de 49 trains praticables (cf. Figure 156). La zone du projet Chatière n'est pas strictement incluse dans la zone d'Estuaire échantillonnée, néanmoins se situe à proximité de la zone « Estuaire aval » et du trait n° 300. Elle en est séparée par le chenal de navigation de Port 2000.



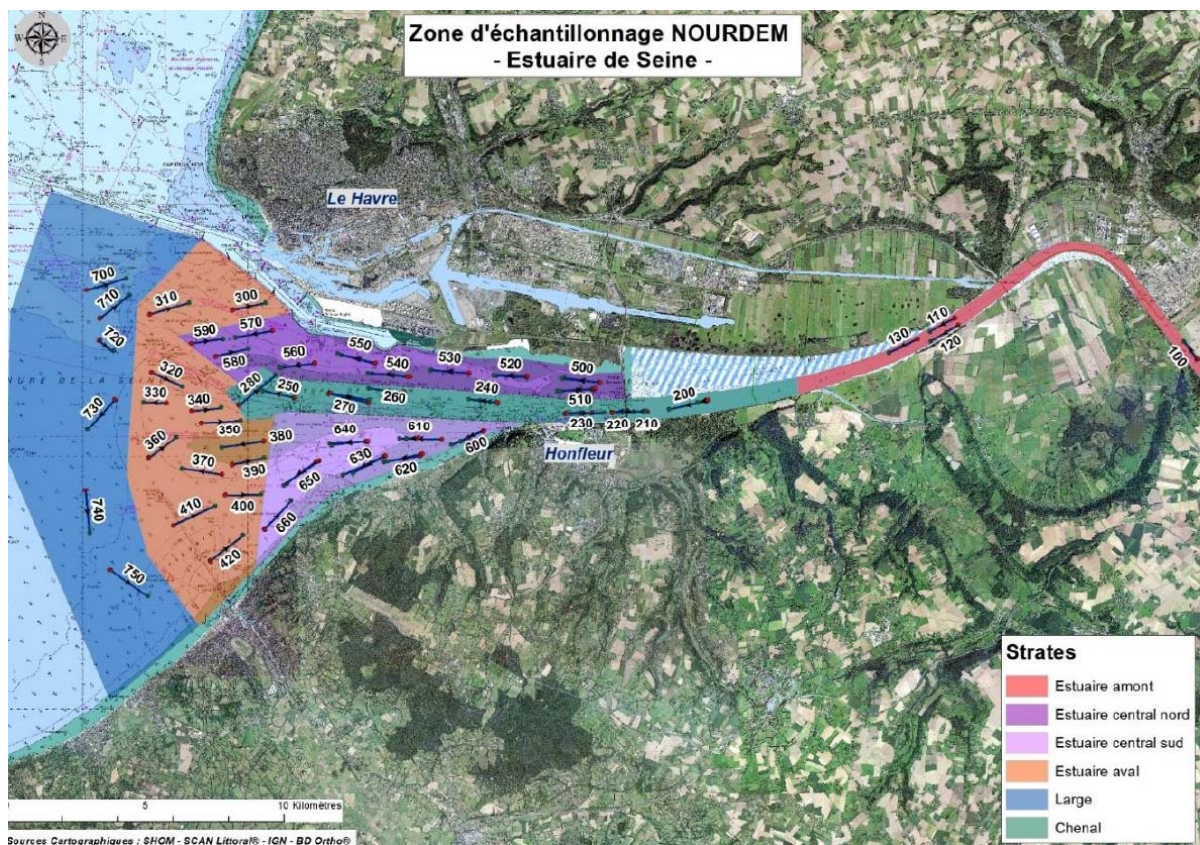


Figure 156 : Positionnement des trains définies et des traits réalisés en estuaire de Seine à l'occasion de la campagne NOURDEM 2017 ; stratification retenue pour produire des indices d'abondance en juvéniles de bar sur l'ensemble du domaine échantillonné (Drogou M. et al., 2018)

Au total, le domaine échantillonné aurait hébergé en 2018 près de 690 000 bars (+/-320 000) contre 530 000 bars (+/-215 000) au moment de la campagne 2017.

La Figure 157 présente une cartographie de la présence des bars par classe d'âge dans l'estuaire. La couleur et le diamètre des cercles représentent l'estimation du nombre de prises dans la classe d'âge en question. Les traits sans captures de bar sont représentés par un point blanc. La présence de bar, toutes tailles confondues est importante dans l'estuaire. Sur les 74 trains validées, 15 ne présentaient pas de captures de bar. Comme les années précédentes en 2018, les plus petits individus (G0 et G1 en particulier) se situent essentiellement en amont de l'estuaire et plus la taille augmente, plus les individus se répartissent dans l'estuaire pour en sortir lorsqu'ils grandissent.

Ainsi, la zone « Estuaire Aval » a proximité de la zone Chatière ne présente pas de G0 ni de G1. Cette zone « Estuaire Aval » n'est donc pas une zone propice aux juvéniles de bar.





Figure 157 : Répartition des bars dans l'estuaire de la Seine (Nourdem Seine 2018) par classe d'âge (G0 nés dans l'année 2018 ; G1 nés en 2017 ; G2 en 2016 ; G3 en 2015. Le groupe G5+ regroupe les âges  $\geq 5$ ans) (Drogou M. et al., 2018)

Pour la Sole, les individus capturés ont une gamme de taille essentiellement comprise entre 5 et 30 cm. Les petits individus se retrouvent essentiellement en aval de l'estuaire, contrairement à ce qui est observé en Loire.

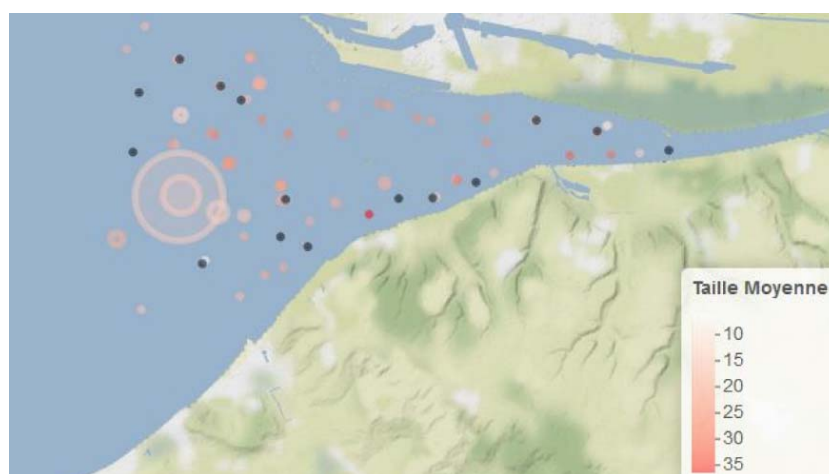


Figure 158 : Distribution des soles communes par classe de taille dans l'estuaire de la Seine. Nourdem Seine 2018.

NB : Chaque trait est représenté par un cercle dont le diamètre correspond à la proportion du nombre d'individus de l'espèce pêchée lors du trait par rapport au nombre total de prises de l'espèce. La couleur correspond à la taille moyenne des poissons du trait. Les traits sans capture de l'espèce concernée sont représentés par un point noir (Drogou M. et al., 2018).

D'après l'étude, il ressort que les strates les moins estuariennes sont plus fréquentées par le hareng, le sprat, le merlan, le chinchard, le tacaud, la raie bouclée, le maquereau. Chez l'anguille et le Flet, les plus petits individus sont rencontrés essentiellement en amont de l'estuaire, tandis que les plus gros plus en aval. Les Plies capturées ont une large gamme de taille comprise entre 7 et 36 cm. L'estuaire central sud abrite les plus petits individus. Les plus gros individus sont rencontrés dans les strates les plus aval.

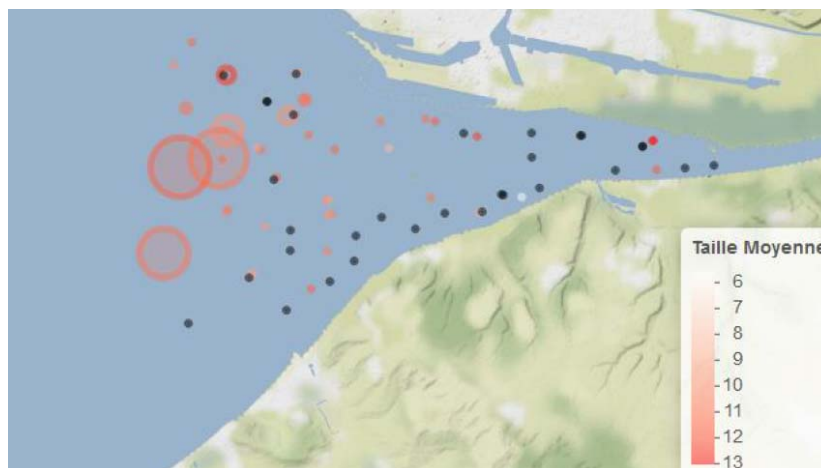


Figure 159 : Distribution des sprats par classe de taille dans l'estuaire de la Seine. Nourdem Seine 2018 (Drogou M. et al., 2018)

La zone de la chatière apparaît située dans une strate moins estuarienne, plus fréquentée par le hareng, le sprat, le merlan, le chinchard, le tacaud, la raie bouclée, le maquereau.

Le cœur de la nurricerie de bar de l'estuaire apparaît situé en estuaire central. Plus les individus sont âgés, plus ceux-ci quittent l'estuaire. La zone Estuaire aval, à proximité de la Chatière n'apparaît pas fréquentée par les premières années de bars (G0, G1, G2 en particulier).

Les petits individus de la Sole commune se retrouvent essentiellement dans la partie aval sud de l'estuaire.

### **Synthèse du Suivi des populations de crevettes et des ressources halieutiques dans l'estuaire de la Seine (2001-2019) – ANNEXE AO**

Un suivi des populations de poissons et crevettes est effectué annuellement sur l'Estuaire de la Seine (Pont de Normandie jusqu'à l'embouchure) depuis l'année 2001 et financé par HAROPA PORT. Ces suivis représentent depuis 2001 plus de 4 M€.

L'objectif est de décrire et d'analyser les cinétiques des principales espèces. Pour la campagne 2019, un total de 192 traits a été effectué dans l'estuaire. Un suivi de la Crevette grise et des chenaux intertidaux de la rive Nord de l'estuaire de la Seine est également effectué.

La zone du projet Chatière est à proximité immédiate de la zone « Aval Nord » objet de ces suivis permettant donc une connaissance des espèces présentes à proximité du site depuis 20 ans.

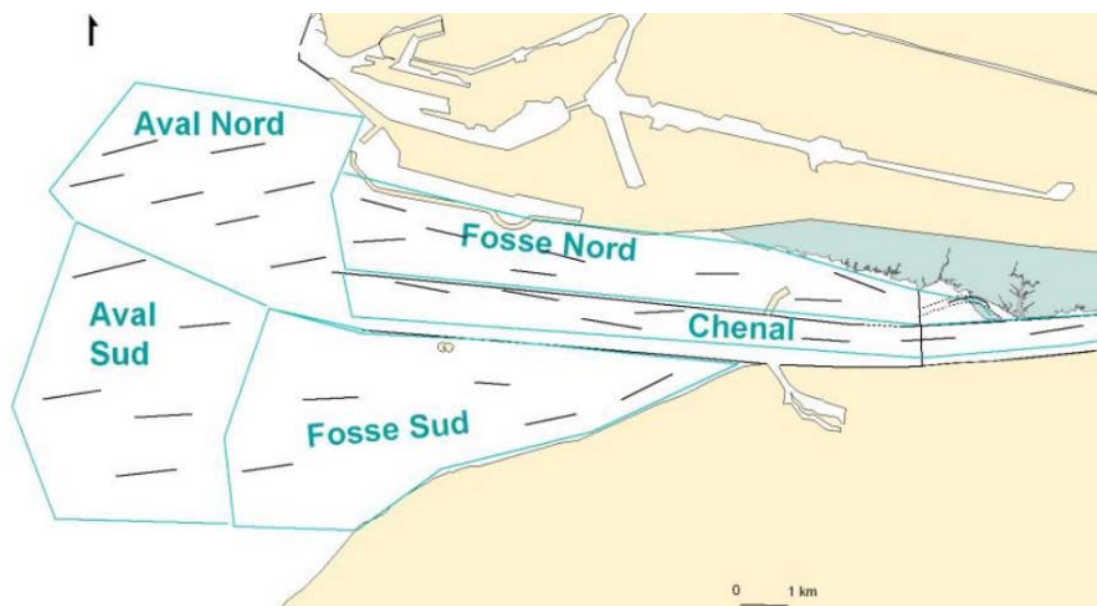


Figure 160 : Localisation de la zone d'étude relative aux campagnes halieutiques réalisées en estuaire de seine, et présentation des 5 secteurs de prélèvement (CSLN, 2019).

En 2019, la richesse spécifique globale de l'ichtyofaune est de 43 espèces et au total depuis 2001, le cortège de poissons se compose de 72 espèces. Le suivi temporel de la zone d'étude depuis 2001 révèle une remarquable stabilité de la richesse moyenne annuelle qui dépasse 28 taxons par an.

La richesse ne montre aucune tendance d'évolution ni entre les campagnes ni entre les années. Les espèces rares sont les plus diversifiées. Il s'agit essentiellement de poissons marins présents dans la bande côtière et qui ne pénètrent qu'occasionnellement dans les masses d'eau de l'estuaire. Gobie buhotte, Eperlan européen, Sole commune, Nonnat, Sprat, Flet et Hareng représentent les espèces les plus observées. Les espèces les plus fréquentes sont tolérantes vis-à-vis des conditions hydrologiques très changeantes de l'estuaire. Il s'agit de poissons amphihalins (éperlan, flet) ou de juvéniles de poissons d'origine marine euryhaline (sole, sprat, gobie buhotte), c'est à dire capables de tolérer d'importantes variations de salinité.

Le suivi de l'évolution de 11 espèces, sélectionnées à partir de leur intérêt commercial et/ou de leur intérêt patrimonial est présenté dans le tableau ci-après. Le suivi sur 20 ans mené par la CSLN et HAROPA PORT permet aujourd'hui de dégager des tendances fiables à partir de séries statistiques :

Tableau 31 : Évolution de 11 espèces, sélectionnées à partir de leur intérêt commercial et/ou de leur intérêt patrimonial

	Série temporelle 2001-20 (voir ANNEXE AO)
Anguille	↘ Tendance significative à la baisse pour les fréquences d'occurrences et d'abondance en particulier depuis 2010 ; Depuis 2003, les plus fortes abondances d'anguilles correspondaient les plus souvent à la partie amont de la fosse Nord, ainsi qu'à l'embouchure des deux fosses Nord et Sud.
Bar	↗ Tendance significative à la hausse pour les fréquences d'occurrences et d'abondance ; La population de bar est surtout composée de jeunes individus (moins de 2 ans) qui fréquentent préférentiellement les parties amont des fosses nord et sud.

	Série temporelle 2001-20 (voir ANNEXE AO)
Clupéidés (Hareng et Sprat)	≈ Pas de tendance ; L'estuaire est principalement fréquenté par des clupéidés juvéniles de moins d'un an que ce soit pour les harengs ou les sprats
Eperlan	≈ Pas de tendance significative
Flet	↘ Tendance significative à la baisse pour les fréquences d'occurrences et d'abondance ; La population de flet est essentiellement composée de juvéniles (moins de 2 ans). Les flets fréquentent préférentiellement la partie interne du périmètre suivi, plus particulièrement en fosse Nord.
Limande	↘ Pas de tendance significative pour les fréquences d'occurrences ; Tendance significative à la baisse de l'évolution temporelle des abondances numériques
Merlan	↗ Tendance significative à la hausse pour les fréquences d'occurrences et d'abondance. La population de merlan est quasi-exclusivement composée de juvéniles de moins d'un an. Le merlan peut coloniser toute la zone de suivi.
Plie	↘ Tendance significative à la baisse pour les fréquences d'occurrences et d'abondance ; Rare a occasionnelle au début du suivi, la plie est devenue commune par la suite jusqu'en 2013 ; La population de plies est essentiellement composée de juvéniles nés dans l'année, les classes d'âges supérieures étant beaucoup mieux représentées sur deux bandes littorales adjacentes
Sole	↘ Tendance significative à la baisse pour les fréquences d'occurrences et d'abondance ; La population de sole est principalement composée de juvéniles (moins de deux ans), l'estuaire constituant la principale zone de nourricerie pour les juvéniles de moins d'un an. La sole fréquente toute la zone estuarienne mais dans une moindre mesure la partie endiguée.  Cette tendance est plus générale que l'Estuaire. L'avis rendu par le CIEM en 2018 indique en effet pour la Manche Est, une tendance à la baisse du stock de géniteurs sur les cinq dernières années et l'absence de fort recrutement depuis 2011.
Tacaud	≈ Pas de tendance significative ; La population de tacaud est quasi-exclusivement composée de juvéniles de moins d'un an. Cette espèce peut coloniser tout l'estuaire mais est préférentiellement répartie sur l'embouchure estuarienne.

Les cartographies de campagne 2019 du bar montrent bien la très forte présence des jeunes bar (G0) en août et septembre principalement dans les parties amont des fosses nord et sud, hors du périmètre du projet Chatière.

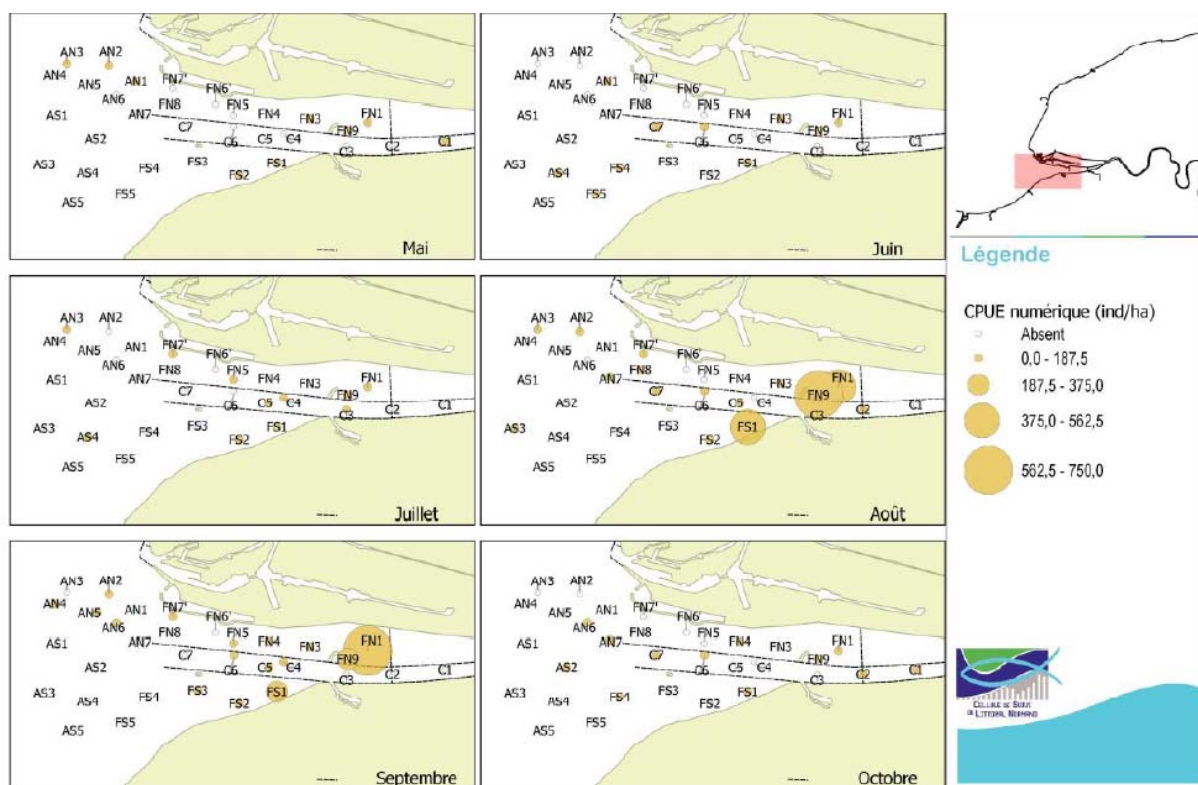


Figure 161 : Cartographie par campagnes des CPUE de bar *D. labrax* (ind.ha<sup>-1</sup>) réalisées en 2019 dans l'estuaire de la Seine.

Chez l'éperlan, l'espèce est mieux représentée sur la partie interne de l'estuaire et plus particulièrement sa partie endiguée. Les fortes densités d'août et de septembre correspondent à des individus de l'année (G0).



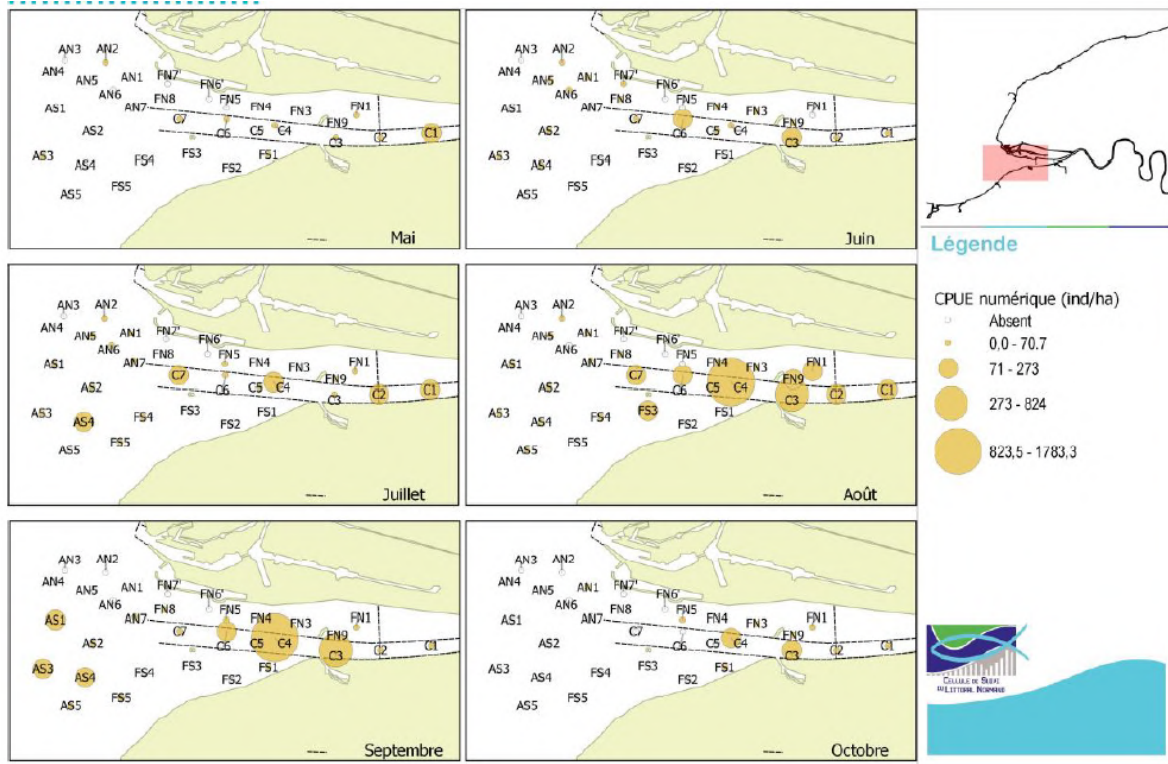


Figure 162 : Cartographie par campagnes des CPUE de l'éperlan (ind.ha-1) réalisées en 2019 dans l'estuaire de la Seine

Chez le merlan, l'espèce (essentiellement des G0) colonise l'ensemble de l'estuaire, avec un pic d'abondance en août, notamment dans le chenal de navigation du port de Rouen.

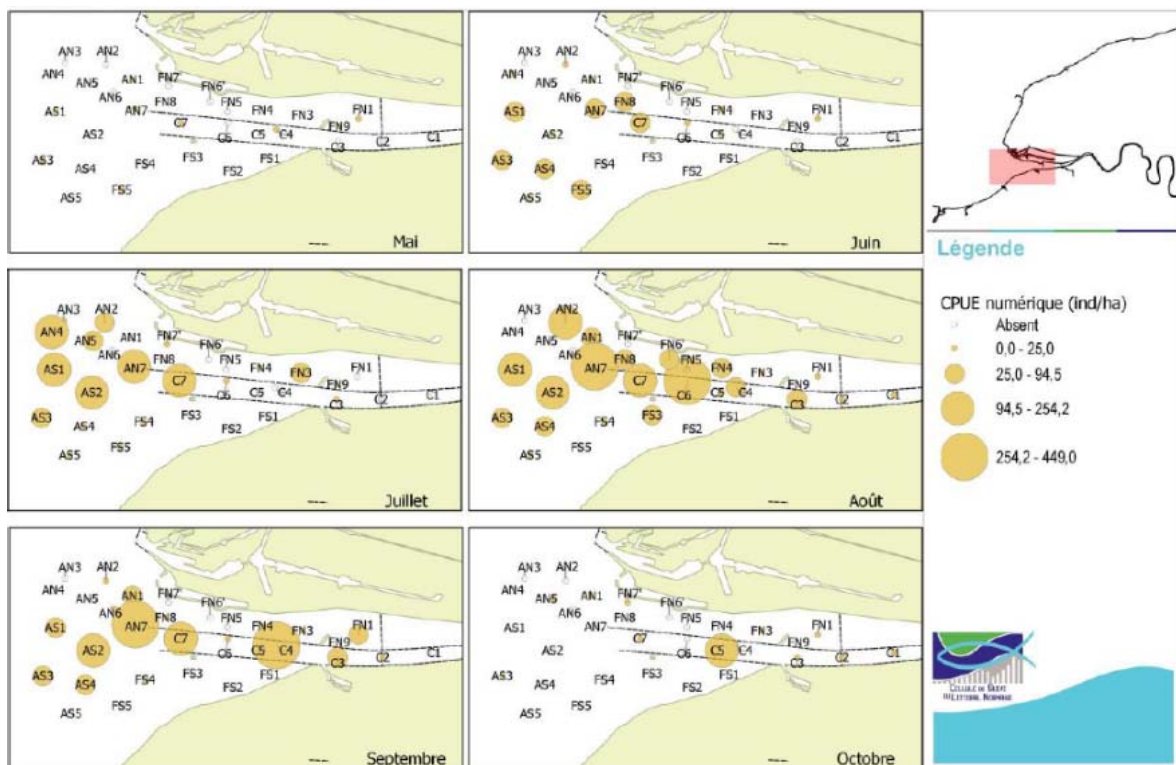


Figure 163 : Cartographie par campagnes des CPUE du merlan (ind.ha-1) réalisées en 2019 dans l'estuaire de la Seine



Chez la Sole commune, le maximum d'abondance est observé en juin 2019 sur l'entrée de la fosse Sud. Elle est observée en fond de fosse nord de juin à septembre. Les juvéniles de l'année G0 apparaissent dès mai en petit nombre avec une taille modale de 30 mm. Ces juvéniles peuvent être suivis jusqu'en octobre où ils atteignent une taille modale de 100 mm. Ces juvéniles sont peu représentés sur le suivi Octeville, cette espèce étant particulièrement liée aux zones estuariennes lors des plus jeunes stades. Les G0 quittent leur nurserie estuarienne dès leur premier hiver, mais peuvent y revenir au printemps suivant.

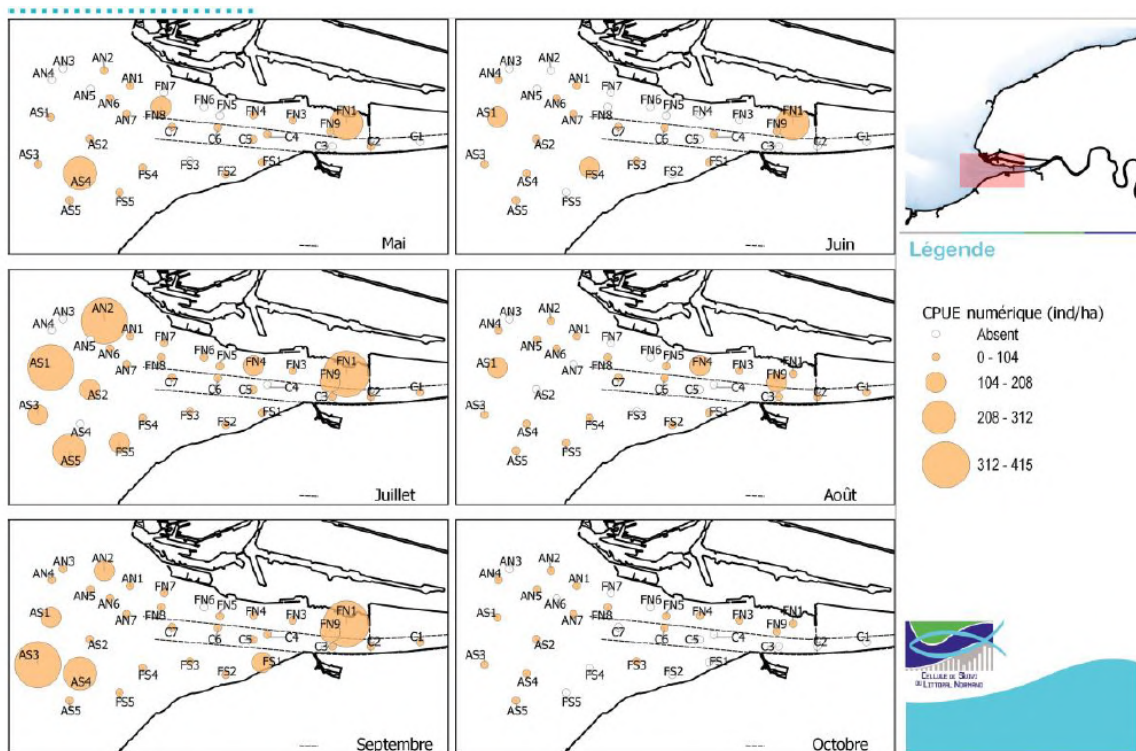


Figure 164 : Cartographie par campagnes des CPUE de la sole (ind.ha-1) réalisées en 2020 dans l'estuaire de la Seine

Des cartes de chaleur plus fréquemment appelées « heatmap » permettent de représenter les zones où les plus fortes captures ont été réalisées chaque année. Sur ces cartes sont apposés des ellipses de dispersion. Ces ellipses sont réalisées selon la méthode de Yuill (1971) et représentent 39,35 % des plus fortes captures (CSLN, 2019). Elles sont représentées ci-après pour quelques espèces :

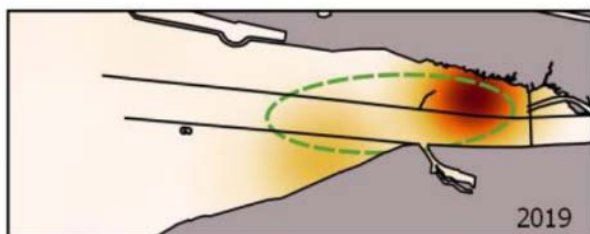


Figure 166 : Cartes de la répartition spatiale (HeatMaps) en 2019 du bar capturé au CP2m dans l'estuaire de la Seine (CSLN, 2019)

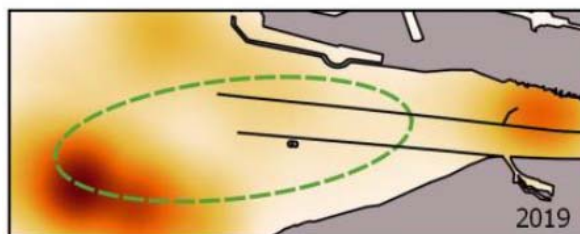


Figure 165 : Cartes de la répartition spatiale (HeatMaps) en 2019 de la sole capturée au CP2m dans l'estuaire de la Seine (CSLN, 2019)

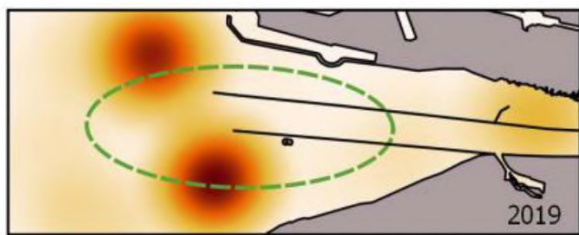


Figure 168 : Cartes de la répartition spatiale (HeatMaps) en 2019 de la plie capturée au CP2m dans l'estuaire de la Seine (CSLN, 2019)

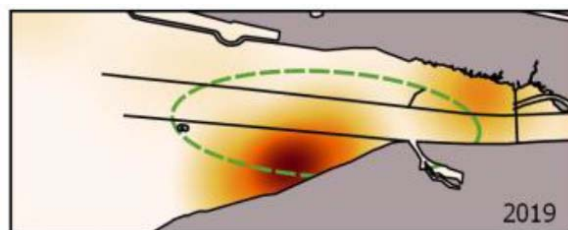


Figure 167 : Cartes de la répartition spatiale (HeatMaps) en 2019 de l'anguille capturée au CP2m dans l'estuaire de la Seine (CSLN, 2019)

En termes d'assemblage, il est observé une certaine stabilité générale de l'organisation spatiale dans l'estuaire de la Seine avec la distinction continue de deux grands ensembles sur le plan longitudinal.

Cependant, des changements sont tout de même perçus en particulier dans la fosse Nord où certaines stations semblaient se mariner avant de voir leurs abondances diminuer.

À l'échelle de l'ensemble du suivi, il ressort que :

- Depuis 2009, l'abondance des captures de poissons a diminué par rapport à la période 2000-2008, notamment pour le tacaud, les clupéidés, les gobies, le flet, la sole, la souris de mer, la limande et la plie.
- La moitié des 22 principales espèces fait l'objet d'une diminution des captures. Celle-ci n'est pas compensée par la hausse des valeurs constatée pour 8 autres espèces aux contributions généralement moindres, voire marginales au sein des effectifs. (CSLN, 2019)

Les suivis ont montré une baisse de l'abondance totale (toutes espèces confondues) en baie de Seine (-47 %, 1700 individus/ha à 900 individus/ha). Ce résultat est cohérent avec celui observé en baie de Somme (-80 %, 2 000 individus/ha à 400 individus/ha) (NourSom, 2018).

Pour finir, le suivi des filandres de la rive Nord de l'estuaire de la Seine montre que le mullet porc, le gobie tacheté, le bar, les clupéidés (sprat et hareng), l'épinoche à trois épines et le flet, sont les espèces constantes de ce site.

En ce qui concerne les filandres, pour le Bar, sur la série temporelle 2003-2019, aucune tendance d'évolution des fréquences et abondances numériques n'est ressortie. Deux générations sont observées : les bars nés en année n-1 (G1) et ceux de l'année n (G0). La croissance des G0 est assez rapide (mode à 30 mm en juin et 70 mm en septembre). Les adultes sont absents de ces systèmes et sont plus présents dans le reste de l'Estuaire avec une tendance d'évolution à la hausse comme vu précédemment.

Depuis 2009, l'abondance numérique générale de l'ichtyofaune a eu tendance à diminuer. L'abondance pondérale diminue également mais la baisse est légèrement moins prononcée. Les conditions hydrologiques (marinisation de la fosse Nord), les comblements (à proximité du Pont de Normandie), la compartimentation de l'estuaire, mais aussi le changement climatique, apparaîtraient comme des facteurs de changement.

En outre, il est désormais montré plus généralement en mer Manche que le changement climatique induit :

- une réorganisation des assemblages d'espèces (Auber et al., 2015 ; Mc Lean et al., 2018) ;
- une diminution de l'abondance (Mc Lean et al., 2018)

À titre d'exemple, il est observé une baisse de 80% de l'abondance de poissons en 30 ans en baie de Somme (NourSom, 2018).

Au contraire, la population de bar a augmenté et est surtout composée de jeunes individus (moins de 2 ans) qui fréquentent préférentiellement les parties amont des fosses nord et sud et non la zone à proximité de la Chatière, confirmant ainsi l'étude NOURDEM.

La population de sole en diminution dans l'Estuaire comme sur l'ensemble de la façade Manche Est est principalement composée de juvéniles (moins de deux ans), l'estuaire constituant la principale zone de nurricerie pour les juvéniles de moins d'un an. La sole et ses juvéniles fréquente toute la zone estuarienne mais dans une moindre mesure la partie endiguée.

### Synthèse de l'étude des peuplements halieutiques en estuaire de Seine et baie de Seine orientale (1995-2010)

L'objectif de l'étude est de présenter la distribution et l'évolution des abondances des principales espèces de poissons et d'invertébrés capturées au chalut à perche lors des campagnes scientifiques réalisées par l'Ifremer en estuaire de Seine et baie de Seine orientale entre 1995 et 2010 (Morin et al., 2015).

Le choix a été fait de cartographier la distribution des principaux taxons présents sur la zone échantillonnée, en fonction de leur occurrence moyenne ( $\geq 10\%$ ) ou de leur importance écologique ou halieutique. Il porte sur 28 espèces de poissons.

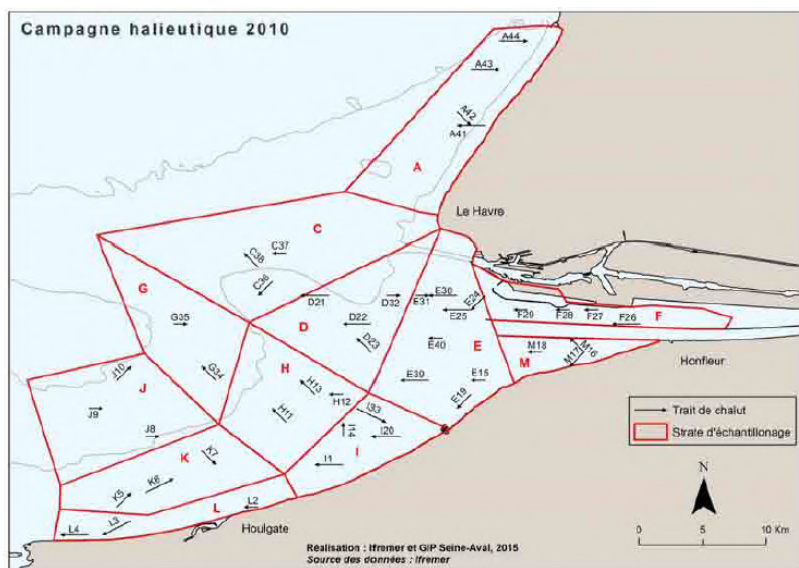


Figure 169 : Localisation des stations de chalutage (exemple pour l'année 2010) (Morin et al., 2015).

Il apparait qu'il n'y a pas de tendance significative pour l'Aiguille de mer (*Syngnathus sp.*), l'anguille d'Europe (espèce peu capturable lors des pêches scientifiques réalisées de jour), le bar (les G0 fréquentent les eaux peu profondes et riches en nourriture de l'estuaire, sont essentiellement capturés à l'intérieur de l'estuaire), la Dorade grise, le Dragonnet lyre, le flet (G1), les Gobies, le Grondin perlon, la limande, le Merlan, le Petit tacaud, la Petite vive, la Plie, la Raie bouclée, le Rouget barbet de roche, la Sole commune (G0 : distribution centrée sur l'estuaire et son embouchure ; G1 : distribution plus étendue vers le large), la Souris de mer, le Sprat.



Les abondances sur cette période ont augmenté de façon significative pour l'Arnoglosse lanterne (espèce observée le plus au large), le barbu, l'Eperlan (principalement capturée dans la fosse Nord), la petite Sole jaune (observée en baie mais pas en estuaire) ;

Les abondances ont tendance sur cette période à diminuer pour le flet (G0), le Hareng (G1), la Motelle à 5 barbillons, le Tacaud (G0 : les jeunes de l'année colonisent le domaine eu- et polyhalin subtidal de l'estuaire ; ils se nourrissent principalement de petit crustacé).

Pour ces espèces des cartes de densité ont été présentées. Il apparaît qu'au droit de la zone du projet, les densités de Hareng (G1), de Merlan (G0), de petite vive, de plie (G0, G1), de Sole commune (G1) peuvent être de moyennes à fortes. A l'inverse des espèces comme l'Anguille d'Europe, le Bar (G0), le Barbu (G0 et G1) ou la Limande (G0) sont peu ou pas présentes.

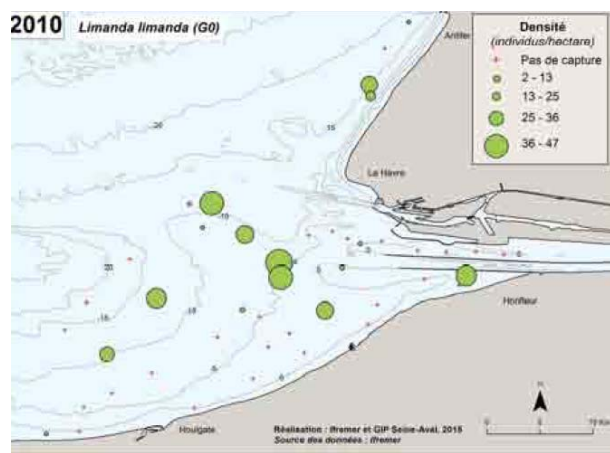
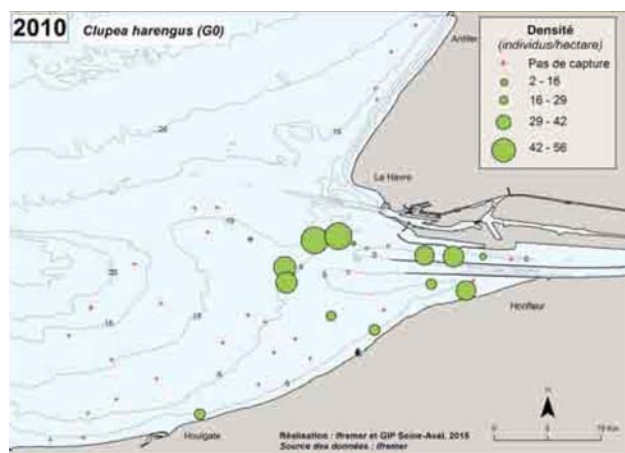


Figure 171 : Densité du Hareng ( Figure 170 : Densité de Limande (groupe d'âge G0) en 2010

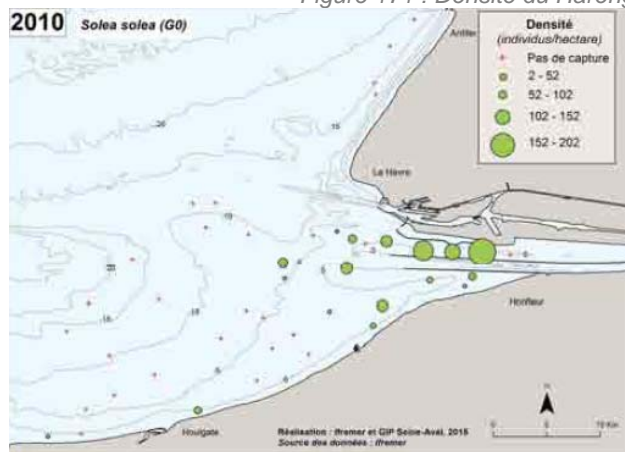


Figure 172 : Densité de Sole commune (groupe d'âge G0) en 2010

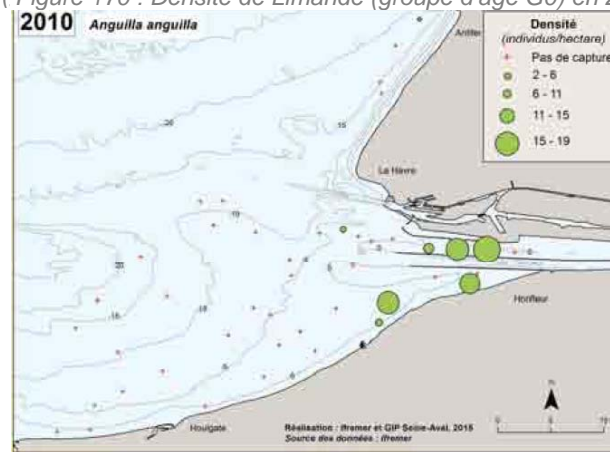


Figure 173 : Densité d'Anguille d'Europe (groupe d'âge G0) en 2010

#### 4.3.2.2.1.2 Le peuplement sur la zone d'étude travaux

Ces différents suivis listés, dont certains sont portés par HAROPA PORT, portant notamment sur les zones « Estuaire aval » (IFREMER, ANNEXE AP) et « Aval Nord » (CSLN, ANNEXE AO) à proximité immédiate de la Chatière permettent d'extrapoler leurs conclusions et d'en déduire les espèces présentes sur le site du projet ainsi que leur variabilité interannuelle et les tendances d'évolution des populations grâce à des séries statistiques sur 20 ans.

Néanmoins, afin de confirmer ces suivis pluriannuels, un inventaire de l'ichtyofaune a été réalisé en 2016 par la Cellule de suivi du littoral Normand (CSLN) spécifiquement au droit du projet. L'objectif était de réaliser un inventaire de la faune présente le long de la digue sud du port historique en mettant en œuvre une méthodologie adaptée aux contraintes du site à investiguer (proximité d'ouvrages portuaires, présences d'obstructions étant source de croches et risque pyrotechnique élevé). Pour cela deux zones d'études ont été définies à l'extrémité de la digue sud (zone A) et le long de la digue ouest (zone B). En précisant que la zone A est hors projet, la zone B est dans le périmètre du projet Chatière.

Les méthodes d'inventaires utilisées sur chacun des deux sites sont détaillées en ANNEXE M dans le rapport de la CSLN (2016). Il est notamment à noter que la technique de chalutage n'a pas pu être utilisée pour vérifier la présence de juvéniles en raison de la configuration accidentée du site et du risque de croche, comme le confirme le rapport d'inspection préalable effectué sur le secteur par sondeur multifaisceaux et sonar latéral (cf. ANNEXE AI relative à la bathymétrie de la zone de Chatière). De plus, la recherche d'anomalies magnétiques établie en 2016 (rapport CERES en ANNEXE AH), fait état de nombreux contacts sur le secteur d'étude. Ainsi, les conditions nécessaires pour la réalisation de traits de chalut à perche conformément aux protocoles normés ne sont pas remplies au regard des contraintes de réalisation des suivis scientifiques pratiqués dans l'estuaire de la Seine. La présence de juvéniles a, quant à elle, pu être approchée via une méthodologie adaptée aux contraintes du site d'étude à savoir la mise en place d'arts dormants et plus spécifiquement du verveux. Il est également à noter que c'est ce type de matériel (filets, casiers) qui est déployé par la pêche professionnelle dans ce secteur.

Enfin, il est à noter que les suivis pratiqués annuellement sur l'ensemble de l'Estuaire étant réalisés au trait de chalut, cet inventaire par moyens dormants permettait d'apporter un autre type d'information. Les résultats montreront en effet que certaines espèces (dont l'alose notamment) ont été mieux identifiées grâce à cette méthodologie.

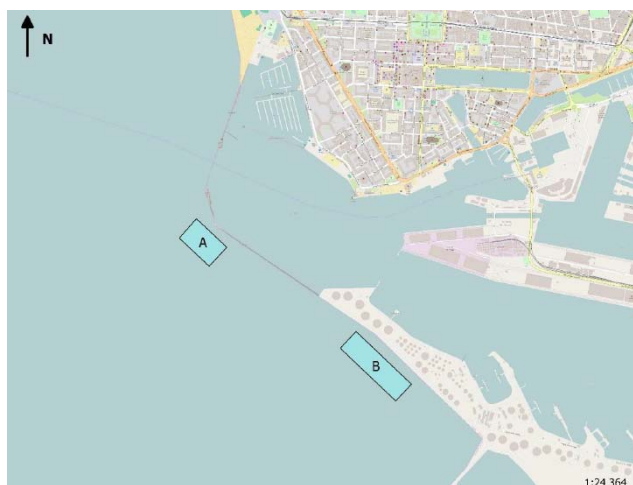


Figure 174. Zones de prélèvements identiques pour l'inventaire ichtyologique.

L'ensemble des résultats de ces inventaires sur 4 saisons sont détaillés en ANNEXE M.

Un total de **37 espèces de poissons et invertébrés benthiques** a été recensé sur l'aire d'étude sur les 4 saisons d'inventaire. Les richesses spécifiques sont très proches entre les deux zones.

*Tableau 32 : Espèces de poissons et invertébrés benthiques recensés lors des inventaires de la CSLN en 2016*

	Nom vernaculaire	Nom scientifique	Liste rouge Haute-Normandie	Liste rouge France	Déterminant ZNIEFF
Poissons Céphalopodes	Alose feinte	<i>Alosa fallax</i>	CR	VU	Oui
	Grande alose	<i>Alosa alosa</i>	EN	VU	Oui
	Bar	<i>Dicentrarchus labrax</i>			Oui
	Barbue	<i>Scophthalmus rhombus</i>			
	Blennie cabot	<i>Parablennius gattorugine</i>			
	Chinchard	<i>Trachurus</i>			
	Congre	<i>Conger conger</i>			Oui
	Eperlan d'Europe	<i>Osmerus eperlanus</i>	EN	LC	Oui
	Flet	<i>Platichthys flesus</i>	NT	DD	Oui
	Gobie buhotte	<i>Pomatoschistus minutus</i>			
	Gonelle	<i>Pholis gunnellus</i>			
	Grondin perlon	<i>Chelidonichthys lucerna</i>			
	Hareng	<i>Clupea harengus</i>			Oui
	Lieu jaune	<i>Pollachius pollachius</i>			Oui
	Limande	<i>Limanda limanda</i>			
	Maquereau	<i>Scomber scombrus</i>			
	Merlan	<i>Merlangius merlangus</i>			Oui
	Motelle à cinq barbillons	<i>Ciliata mustela</i>			
	Mulet porc	<i>Liza ramada</i>	DD	DD	Oui
	Petite rousette	<i>Scyliorhinus canicula</i>			
Plie	<i>Pleuronectes platessa</i>			Oui	
Rouget barbet	<i>Mullus surmuletus</i>				



	Nom vernaculaire	Nom scientifique	Liste rouge Haute-Normandie	Liste rouge France	Déterminant ZNIEFF
	Rouqué	<i>Ctenolabrus rupestris</i>			
	Sole	<i>Solea Solea</i>			Oui
	Tacaud commun	<i>Trisopterus luscus</i>			
	Turbot	<i>Psetta maxima</i>			
	Vieille	<i>Labrus bergylta</i>			
	Seiche	<i>Sepia officinalis</i>			Oui
Invertébrés benthiques	Bouquet commun	<i>Palaemon serratus</i>			Oui
	Buccin	<i>Buccinum undatum</i>			Oui
	Crabe vert	<i>Carcinus maenas</i>			Oui
	Crevette grise	<i>Crangon crangon</i>			Oui
	Étrille	<i>Necora puber</i>			Oui
	Homard	<i>Homarus gammarus</i>			Oui
	Crabe nageur	<i>Liocarcinus depurator</i>			
	Nasse	<i>Nassarius reticulatus</i>			Oui
	Tourteau	<i>Cancer pagurus</i>			Oui

L'analyse spatio-temporelle des assemblages d'espèce met en évidence des dissemblances entre les deux zones d'étude :

<b>Extrémité de la digue sud (zone A hors projet) Plus fortes captures et/ou plus forte présence :</b>	<b>Digue ouest (zone B au droit du projet) Plus fortes captures et/ou plus forte présence :</b>
Bar, Étrille, Homard ( <i>Homarus gammarus</i> ), Tacaud, Tourteau et la Vieille ( <i>Labrus bergylta</i> )	Crabe vert, Bouquet, Bulot ( <i>Buccinum undatum</i> ), Flet, Alose et l'Eperlan ( <i>Osmerus eperlanus</i> )

Ces résultats spatiaux peuvent s'expliquer par la nature du substrat avec un faciès de gravier caillouteux sur l'extrémité de la digue sud et un faciès plus vaseux sur le long de la digue ouest. La différence de nature du fond entre les deux zones favorise donc la présence d'espèce attirées par les fonds caillouteux (Étrille, Homard, Vieille...) ou vaseux (Flet, Crabe vert...).

L'intensité des courants ou l'agitation de la masse d'eau plus importante sur l'extrémité de la digue sud (Zone A) peut aussi favoriser la présence d'une espèce comme le bar. La digue sud (zone A) peut aussi présenter un intérêt trophique lié à la forte densité d'invertébrés benthiques constatée.

De manière générale, les espèces inventoriées sur l'aire d'étude sont des espèces fréquentes à l'échelle de l'embouchure estuarienne (Duhamel *et al.*, 2016 ; Morin *et al.*, 2015) voir même à l'échelle de la Manche Orientale (Carpentier *et al.*, 2009).

La zone B est caractérisée par la présence d'Alose feinte, espèce en danger critique dans la région (liste rouge de Haute-Normandie).

#### **Approche monospécifique :**

La **Sole commune** (*Solea solea*), poisson benthique plat à forme ovale caractéristique, fait partie des 6 espèces les plus observées lors des captures au filet (CSLN, 2016 – ANNEXE M).

Elle vit depuis le rivage jusqu'à 200 m de profondeur, mais le plus souvent avant 70 m de fond, sur des milieux sableux ou vaseux principalement. Elle peut être rencontrée dans les ports ou dans les estuaires, en limite des eaux douces (elle supporte une salinité de 10‰). La sole a une activité essentiellement nocturne. Le jour, elle peut être observée plus ou moins enfouie dans le sédiment. (DORIS, 2019).

La zone d'étude fait partie de l'Estuaire. Or l'Estuaire de Seine toute zone confondue est une aire de nourricerie de cette espèce, comme ont pu le montrer les suivis pluriannuels sur l'Estuaire présentés ci-avant. Néanmoins, sur la zone d'étude aucun engin ne permet de capturer les juvéniles de moins d'un an. Les filets trémails utilisés sélectionnent les tailles commercialisables (ici entre 26 et 43 cm) (CSLN, 2016). Une approche est ensuite menée (voir partie 2.3.2.2.1.3) afin de vérifier les fonctionnalités, en particulier de nourricerie, de la zone d'études Chatière.

Les densités de juvéniles apparaissent moindres en estuaire de Seine, malgré l'apport de larves équivalent à celui d'autres nourriceries (Rochette *et al.*, 2012). Les dégradations physiques et chimiques de l'estuaire de Seine affectent en effet les juvéniles de soles (Champagnat J. *et al.*, 2021).

Les poissons benthiques sont bien moins représentés de manière générale dans les bassins et canaux que dans l'estuaire de la Seine (CSLN, 2019). Même si de façon globale, aucune différence significative n'est mise en évidence, les plus fortes captures de sole sont réalisées sur la zone A en août et octobre sur les stations situées à 300 mètres de la digue.

Le **Bar commun** (*Dicentrarchus labrax*) fait partie des 6 espèces les plus observées lors des captures au filet (CSLN, 2016 – ANNEXE M).

Ce poisson se rencontre essentiellement au-dessus des fonds sableux ou rocheux de la frange littorale. Il pénètre en eaux saumâtres et dans les ports (DORIS, 2019). Les adultes sont fréquents le long des côtes et à l'aval des estuaires (CSLN, 2016).

Les individus capturés lors de la campagne d'étude sont adultes et mesurent entre 37 et 46 cm (longueur fourche).

Les adultes sont fréquents le long des côtes et à l'aval des estuaires. Le bar adulte aime les fonds rocheux et les zones agitées ce qui peut être le cas à l'extrémité de la digue sud (zone A) tandis que les juvéniles résident plus à l'intérieur de l'estuaire (amont des fosses et filandres) et non sur des zones aval comme le site Chatière comme l'ont montré la littérature et les suivis pluriannuels sur l'Estuaire.

L'espèce est également bien présente dans les canaux et bassins portuaires, tel que le grand canal du Havre. La CSLN notait en 2019 pour une étude réalisée dans le grand canal « le bar est l'espèce piscicole la plus abondante sur le site d'étude » (CSLN, 2019).

**L'Alose vraie et l'Alose feinte** (*A. alosa* et *A. fallax*) fréquentent les eaux côtières au stade adulte et vont se reproduire en eau douce. En France, on les rencontre sur les côtes près de l'embouchure des fleuves ou des rivières. Leur reproduction dans la Seine reste alors aujourd'hui tout à fait hypothétique (GIP Seine Aval, 2010).

Elles ont déserté l'estuaire amont depuis le début du 20ème siècle pour l'alose vraie ou à partir de 1950 pour l'alose feinte.

En France comme en Europe, les aloses sont considérées comme vulnérables et de ce fait figurent aux annexes III de la convention de Berne, II et IV de la directive Habitat-Faune-Flore. L'arrêté du 8 décembre 1988 interdit la destruction des œufs et l'altération ou la dégradation des milieux particuliers, et notamment des lieux de reproduction des aloses.

**L'Alose feinte** fait partie des six espèces les plus capturées lors de l'inventaire réalisés en 2016, avec une occurrence de 40 %, surtout lors des captures de mai (correspondant à la remontée de la seine) et octobre (lors de la dévalaison). L'alose feinte est un migrateur amphihalal qui vit dans la zone côtière océanique sur des fonds de moins de 20 m. C'est une espèce essentiellement piscivore. (DORIS, 2019).

Cette espèce a fait son retour à partir des années 2000. En considérant sa sensibilité aux problématiques de contamination chimique et organique de l'eau, cette espèce représente un bon indicateur de la qualité de l'eau. (PROPOSE, 2019).

En considérant la structuration environnementale des sites de ponte, la méthode géomatique utilisée dans le projet PROPOSE n'a fait ressortir aucun site de reproduction potentiel, confortant l'hypothèse de l'indisponibilité d'habitats de fraie pour l'alose feinte au sein de l'estuaire (PROPOSE, 2019). La majeure partie des habitats présentant ces caractéristiques se situaient historiquement dans la partie amont de l'estuaire, soit entre les points kilométriques 200 et 240 (entre Poses et Rouen) (PROPOSE, 2019). Les aloses feintes capturées mesuraient entre 31 et 40 cm. En conclusion, les aloses feintes repérées sur le site du projet indiquent que le site sert pour la migration de ces dernières mais n'est pas un habitat.

**L'Alose vraie** est plus rare (occurrence de 3 %), capturée plutôt en mars. En mer, on trouve *Alosa alosa* entre 70 m et 300 m de profondeur. *Alosa alosa* se nourrit de zooplancton (organismes d'origine animale vivant en suspension dans l'eau), elle peut être piscivore (se nourrissant de poissons) pour les plus grosses (DORIS, 2019). Les deux grandes aloses capturées en 2016 mesuraient 39 et 44 cm.

**L'Eperlan d'Europe** est un poisson marin démersal, vivant essentiellement dans les estuaires. Il remonte les fleuves en bancs pour pondre sur les fonds graveleux ou sableux, c'est un poisson à migration anadrome. Cette espèce fréquente principalement la partie interne de l'estuaire (CSLN, 2019). Bien que les adultes se cantonnent plutôt à la partie aval de l'estuaire de Seine, les individus nés dans l'année sont fréquemment observés de l'embouchure jusqu'à proximité de La Bouille sur la partie fluviale de l'estuaire (CSLN, 2019).

**Le flet** est un poisson commun des côtes européennes de l'Ouest. C'est un poisson benthique amphihalien catadrome vivant sur les fonds sableux à vaseux de la côte à 60 m de profondeur. Il se répartit essentiellement dans les eaux marines littorales et les estuaires. Tolérant à la dessalure, il peut également vivre dans les eaux saumâtres voire douces lorsqu'il remonte les cours d'eau (CSLN, 2019). En Manche, la reproduction a lieu de février à juin dans les eaux côtières. Le flet est abondant sur nos côtes et l'estuaire de la Seine constitue à la fois une zone de nurricerie (juvéniles) et d'alimentation saisonnière (adultes) pour cette espèce. L'abondance la plus forte de l'espèce se situe dans la partie amont de la fosse Nord de l'Estuaire de juin à septembre.

**Le bouquet** (*Palaemon serratus*) a surtout été capturé durant le mois d'octobre à proximité de la digue. L'espèce est très abondante dans les anfractuosités des digues et des bassins portuaires.

**Le Crabe vert** (*Carcinus maenas*) est extrêmement répandu en Europe du Nord dans les zones côtières peu profonde. Il peut être particulièrement abondant dans les secteurs estuariens envasés comme c'est le cas sur la zone B (Dancie *et al.*, 2016).

**Le tourteau** (*Cancer pagurus*) a surtout été observé dans la zone A. Ce sont surtout des tourteaux juvéniles les adultes évoluant plus au large (CSLN, 2019).

**Le homard** (*Homarus gammarus*) a surtout été capturé aux filets et aux casiers dans la zone A. Cette espèce est en quasi-hibernation sur la saison froide puis effectue des déplacements faibles et uniquement justifié par sa quête de nourriture. Le homard est une espèce de fonds rocheux vivant dans les trous ou creux créés par les enrochements. C'est donc une espèce très fréquente le long des digues et des bassins portuaires offrant ce type d'habitat. La majorité des homards capturés sont de taille commercialisable (entre 8,8 et 16,4 cm, longueur du céphalothorax). Seul un individu de 6,7 cm capturé au verveux est inférieur à la taille limite de 8,7 cm.

Les captures de **Tacaud** (*Trisopterus luscus*) ont été réalisées essentiellement sur la zone A, en particulier lors des campagnes de mars et octobre. Le tacaud fréquente l'embouchure estuarienne qui constitue une zone de nurricerie pour les stades juvéniles. Les individus capturés ici sont principalement des juvéniles de moins d'un an (< 20 cm).

Comme le bar, **la vieille** (*Labrus bergylta*) est une espèce de fonds rocheux bien représentée à l'extrémité de la digue sud. Les individus capturés mesurent entre 17 (un individu au verveux) et 36 cm.

#### 4.3.2.2.1.3 Fonctionnalités de la zone d'étude travaux

La zone d'étude travaux étant située en contact avec la baie de Seine, la participation de cette zone aux deux grandes fonctions de l'estuaire, que sont les **nurriceries** avec la présence d'habitats propices à la croissance, et la fonction de **corridor de migration**, a été étudiée.

Une **zone de nurricerie** se définit comme une aire géographique au sein de laquelle les juvéniles d'une même espèce se regroupent afin d'optimiser leur croissance jusqu'à la première maturation sexuelle. Cette zone est sélectionnée par les organismes en fonction de leurs besoins : disponibilité en nourriture, présence de refuge, conditions physico-chimiques ou encore compétition avec d'autres

espèces pour les ressources. Selon Beck *et al.* (2001) et Whitfield et Patrick (2015), un habitat constitue une nurricerie pour les espèces si :

- les conditions physiques et chimiques du milieu sont adaptées aux besoins physiologiques, spécifiques à chaque de l'espèce ;
- les ressources trophiques sont abondantes et adaptées, la forte productivité et la disponibilité en ressources trophiques étant un critère fondamental (Le Pape et Bonhommeau, 2015) ;
- la protection contre les prédateurs est suffisante (Ebeling et Laur, 1985). Une nurricerie de qualité est, en effet, à la fois riche en nourriture et présente une faible mortalité due à la prédation (Vinagre et Cabral, 2008) ;
- La connectivité inter-habitats permet la colonisation par les larves et les stades précoces puis l'émigration vers les habitats des adultes.

Un **corridor de migration** est une zone de déplacement utilisée par un large groupe d'espèce.

### Les nurriceries

Les données sont issues principalement des rapports du CHARM II sur la Manche orientale, données issues de plusieurs campagnes franco-britanniques réalisées par Ifremer et le CEFAS en Manche orientale sur plusieurs années (Carpentier *et al.*, 2009),

L'atlas des habitats de ressources marines de la manche orientale identifie l'estuaire de la Seine comme une zone de nurricerie côtière notamment pour le Bar commun, la Limande, le Merlan, le Flet, la Sole commune, le Chinchard commun, la Plie et le Tacaud.

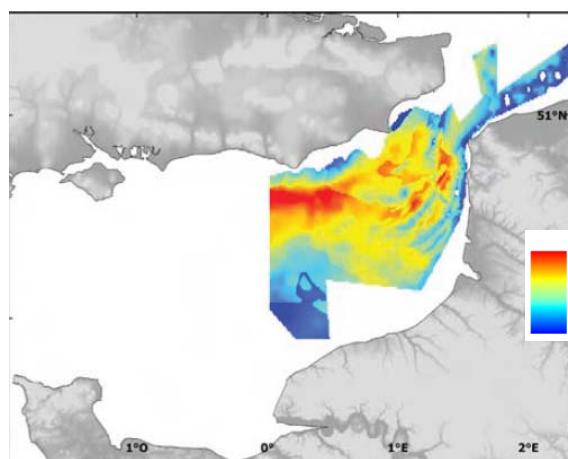


Figure 176 : Habitat préférentiel d'oeufs du Flet en janvier (Carpentier *et al.*, 2009),

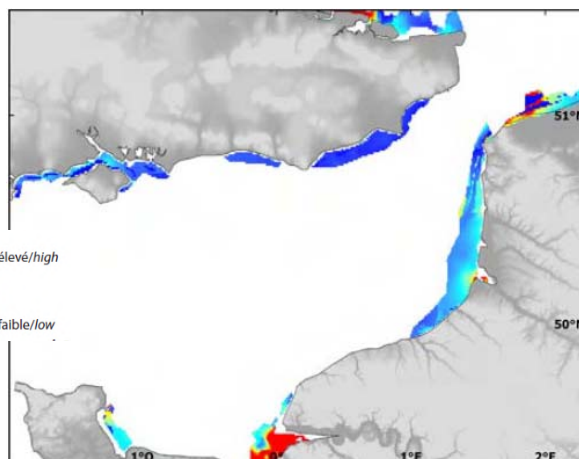


Figure 175 : Habitat préférentiel des nurriceries côtières du Flet (Carpentier *et al.*, 2009),



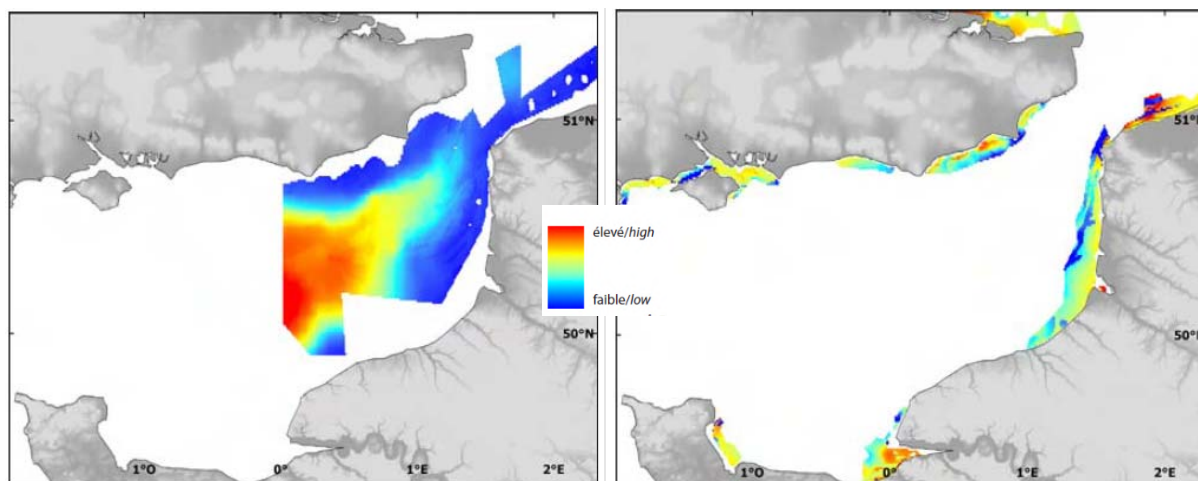


Figure 178 : Habitat préférentiel d'oeufs de Sole commune en janvier (Carpentier et al., 2009), (IBTS, 2007)

Figure 177 : Habitat préférentiel des nurseries côtières de Sole commune (Carpentier et al., 2009)

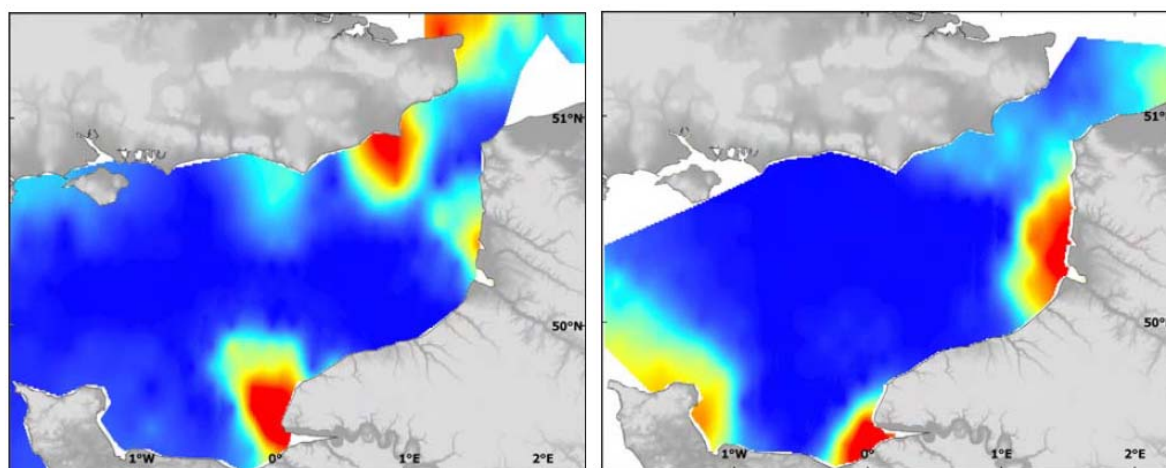


Figure 179 : Abondance moyenne en juillet de Limande de moins de 1 an (BTS, 1989 -2006) (Carpentier et al., 2009)

Figure 180 : Abondance moyenne en octobre de Plie de moins de 1 an (BTS, 1989 -2006) (Carpentier et al., 2009)

**Les aspects de nurserie** ont été particulièrement étudiés à travers deux espèces emblématiques que sont la sole et le bar. Ce sont des espèces marines emblématiques des zones de nurseries de l'estuaire, soumises à des fortes pressions anthropiques (Muntoni, 2019).

Pour la **Sole commune**, les suivis pluriannuels présentés précédemment ont montré la présence de juvéniles (notamment G0 et G1) sur l'ensemble de l'Estuaire, et notamment la zone aval sud.

De même, selon l'étude Modélisation des fonctions écologiques de l'Estuaire de la Seine et ScENarios d'Evolution (MESSCENE, 2013), la zone d'étude serait intégrée dans les habitats potentiels tolérés pour les juvéniles de Sole commune au stade G0 (1ère année de vie) et G1 (deuxième année de vie). Cette cartographie n'était qu'une première étape vers la cartographie des habitats fonctionnels de nurseries. Effectivement, elle ne prend pas en compte les principaux facteurs physiques et

hydrologiques (MESSCENE, 2013). L'habitat potentiel développé dans MESSCENE ne prenait en compte que le type de milieux écologique, la bathymétrie, le type de substrat et la salinité sur une maille de 2500 m<sup>2</sup>.

L'étude des Potentialités de RestauratiOn des habitats clés pour les POissons dans l'estuaire de la Seine (PROPOSE, Muntoni, 2019) en ANNEXE AQ permet de combler ce manque puisque le modèle géomatique développé pour cette étude prend en compte les facteurs physiques et hydrologiques.

Le projet PROPOSE (ANNEXE AQ) s'est intéressé aux potentialités de restauration écologique de la fonctionnalité des habitats de l'estuaire de la Seine vis-à-vis du cycle de vie des poissons. Dans cette optique, le projet a notamment réalisé un diagnostic global de la fonctionnalité actuelle des habitats estuariens de la Seine d'intérêt ichtyologique.

Parmi les nombreux paramètres pris en compte, citons la cote estuarienne localisée, la pente topographique, l'intensité du courant, la couverture végétale et sédimentaire, le régime tidal, la salinité et la qualité physico-chimique de l'eau.

Le projet PROPOSE se fonde sur le postulat selon lequel le bon fonctionnement écologique de l'estuaire de la Seine repose sur la disponibilité d'habitats fonctionnels, de leur accessibilité, de leur qualité et de leur continuité écologique (Muntoni, 2019), la partie aval de l'estuaire étant associée aux nurseries de poissons marins.

L'étude des nurseries, une des principales fonctions estuariennes, a été abordée à travers l'étude d'un panel d'espèces dont fait partie la Sole et le Bar.

La modélisation de la distribution des nurseries, qui intègre la zone de la chatière, de sole est présentée ci-après :

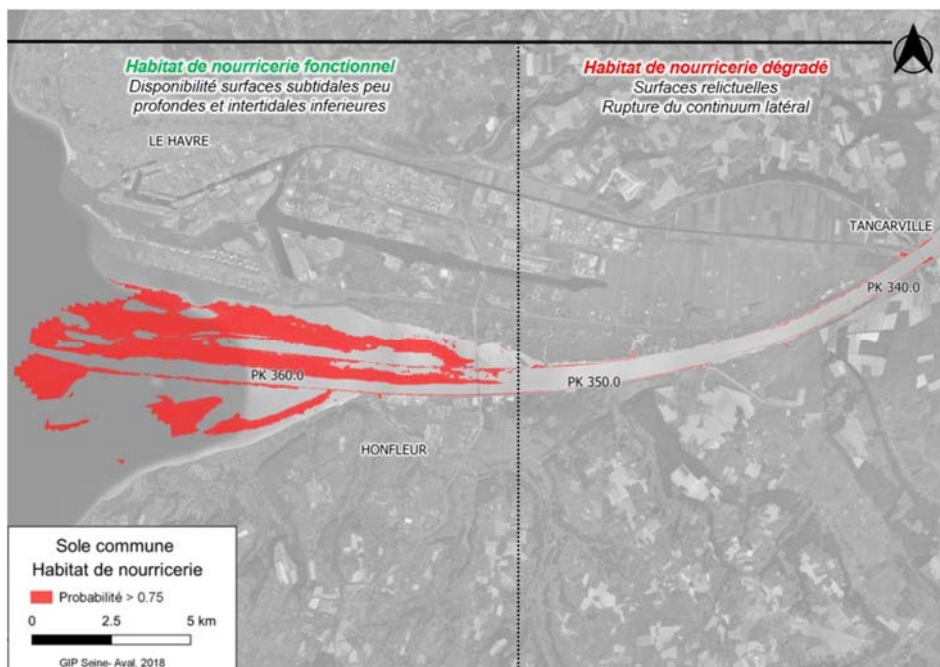


Figure 181 : Distribution des habitats de nurserie de la sole (*Solea solea*) avec une probabilité > 0,75 résultant de la modélisation Maxent (PROPOSE, 2019).

Selon l'étude, il apparaît que les habitats favorables aux soles (PROPOSE, 2019) sont caractérisés par :

- des zones intertidales du secteur eu- et poly-halin ;

- des cotes bathymétriques comprises entre -5 m et +1 m CMH ;
- une intensité de courant comprise entre 0,5 et 0,8 m/s ;
- des sédiments (mélange avec une teneur en vase élevée).

L'emprise du projet n'est pas intégrée à une zone de forte probabilité d'habitat de nurricerie de Sole commune identifiée dans l'étude PROPOSE.

Ci-dessous une autre sortie graphique du même modèle PROPOSE indiquant une faible probabilité de présence de nurricerie sur le site Chatière :

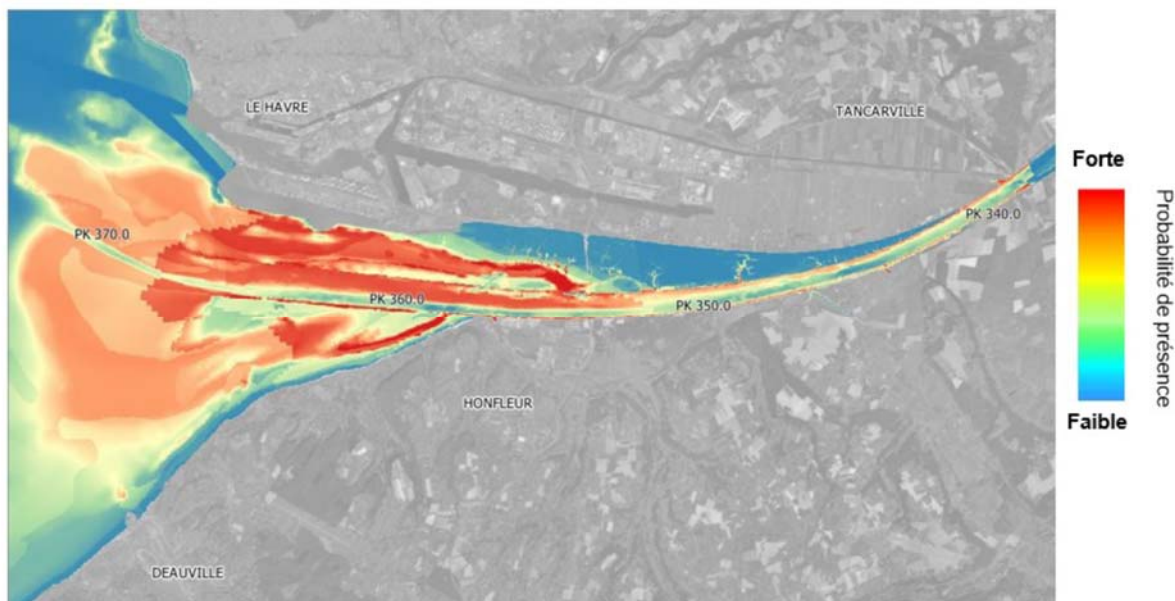


Figure 182 : Distribution de la probabilité des habitats de nurricerie de la sole (*Solea solea*) résultant de la modélisation Maxent (PROPOSE, 2019).

Cette répartition probabilistique des nurriceries de sole sur l'Estuaire est concordante avec les suivis des résultats pluriannuels sur l'Estuaire présentés précédemment (voir notamment suivis de la CSLN en ANNEXE AO).

Afin de « doubler » cette approche de l'étude PROPOSE 2019 du GIP Seine-Aval, dans le cadre de l'étude menée sur la caractérisation de l'impact hydrosédimentaire du projet (ARTELIA, 2020), il a été recherché si les zones de nurricerie, telles que définies et décrites dans PROPOSE, étaient représentées par le modèle hydrosédimentaire 3D et quelle incidence pouvait avoir le projet.

Ainsi, à partir du modèle, et dans les scénarii avec et sans projet, il a été calculé l'indicateur bathymétrique (compris entre -5 m et +1 m CMH), l'indicateur nature des fonds (tx. de vase sup. à 30%) et l'indicateur vitesse de fond (percentile 90 de la vitesse de fond en coefficient 86, entre 0,5 et 0,8 m/s).

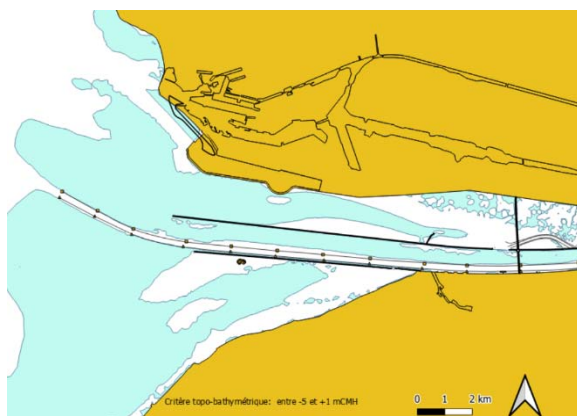


Figure 184 : Indicateur bathymétrique - calcul référence (sans l'aménagement) : la bathymétrie de l'emprise du projet est comprise en grande partie entre -5 m et +1 m CMH.

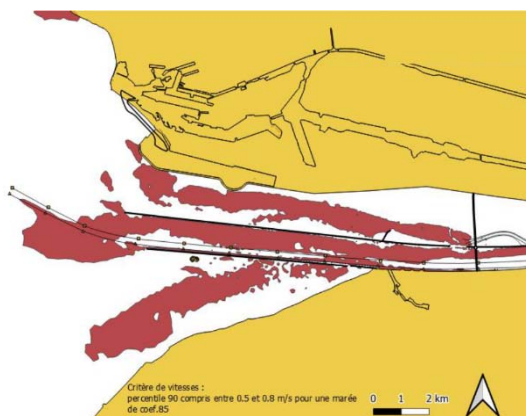


Figure 183 : Indicateur vitesse fond - calcul référence sans l'aménagement (Percentile 90 de la vitesse de fond en coefficient 86 compris entre 0,5 et 0,8m/s) : les vitesses du fond dans l'emprise du projet ne sont pas comprises entre 0,5 et 0,8m/s.

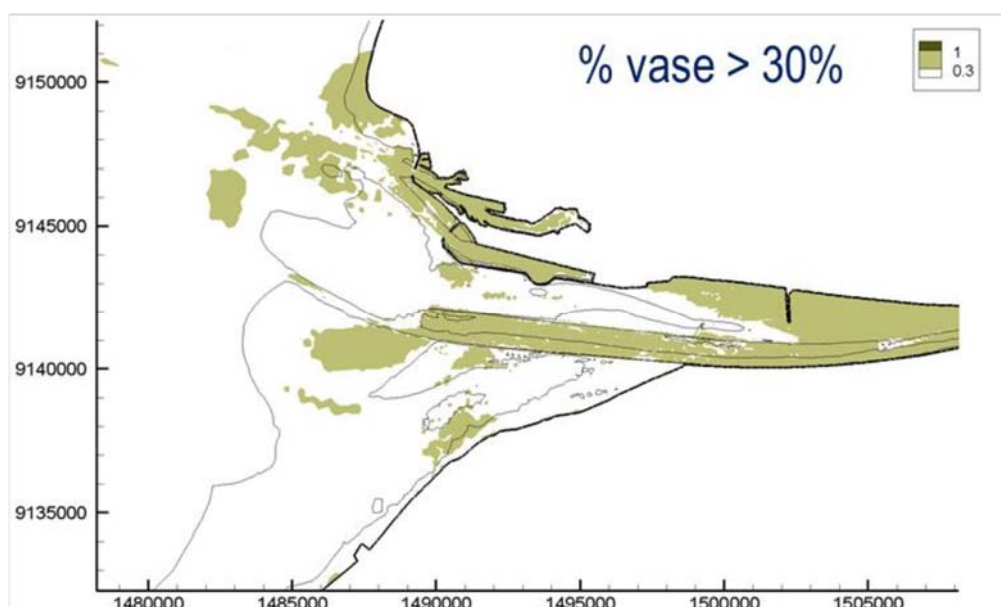


Figure 185 : Indicateur nature des fonds (tx. de vase sup. à 30%) en référence : Le projet est intégré à une zone de sédiments fins (mélanges avec une teneur en vase élevée).

Les résultats sont similaires à ceux de l'étude PROPOSE, puisque dans la zone d'étude les trois critères ne sont pas réunis. En effet, la vitesse de fond calculée n'apparaît pas compatible avec les exigences écologiques des juvéniles de sole.

Ces résultats apparaissent également cohérents avec le suivi réalisé dans le cadre de NOURDEM, où les petits individus de la Sole commune se retrouvent essentiellement dans la partie aval sud de l'estuaire.





Figure 186 : Superposition des préférences écologiques pour les nurseries de sole.

Enfin, il est à noter pour la sole comme le montre la Figure 232 que la zone Chatière est hors de la zone de nurserie de sole définie par l'arrêté du 27 mai 2016 définissant des réglementations de pêche par rapport à ces dernières.

**Pour le Bar**, selon l'étude Modélisation des fonctions écologiques de l'Estuaire de la Seine et ScENarios d'Evolution (MESSCENE, 2013), la zone d'étude serait intégrée dans les habitats potentiels tolérés pour les juvéniles de bar commun du stade G0 et serait optimale pour le stade G1 (MESSCENE, 2013). Toutefois, cette cartographie n'est qu'une première étape vers la cartographie des habitats fonctionnels de nurseries. Effectivement, elle ne prend pas en compte les principaux facteurs physiques et hydrologiques (MESSCENE, 2013). L'habitat potentiel développé dans MESSCENE prenait en compte le type de milieu écologique, la bathymétrie, le type de substrat et la salinité sur une maille de 2500 m<sup>2</sup>.

L'étude des Potentialités de RestauratiOn des habitats clés pour les POissons dans l'estuaire de la Seine (Muntoni, 2019), a permis, comme pour la sole, la modélisation de la distribution des nurseries de bar en estuaire aval :

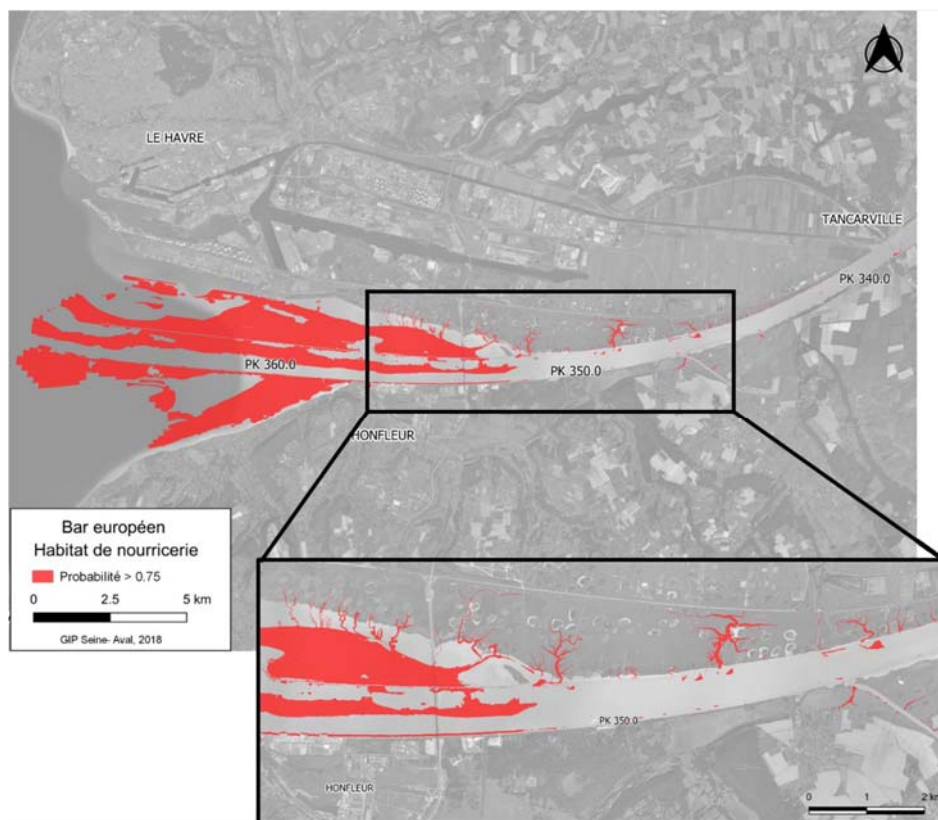


Figure 187 : Distribution des habitats de nurserie pour le bar (*Dicentrarchus labrax*) résultant de la modélisation MaxEnt (PROPOSE, 2019).

La distribution spatiale des habitats favorables pour les juvéniles de bar montre que ceux-ci sont concentrés à l'embouchure de la Seine. Les résultats identifient une préférence pour les zones subtidales à faible profondeur et les zones intertidales basses (bathymétries entre - 5 et + 1m CMH) situées dans les secteurs saumâtres, ainsi qu'une forte affinité pour les filandres (chenaux de marée) (Muntoni, 2019).

L'emprise du projet n'est pas intégrée à une zone de forte probabilité d'habitat de nurserie de bar identifiée dans l'étude PROPOSE.



Une autre sortie graphique de l'étude est donnée :

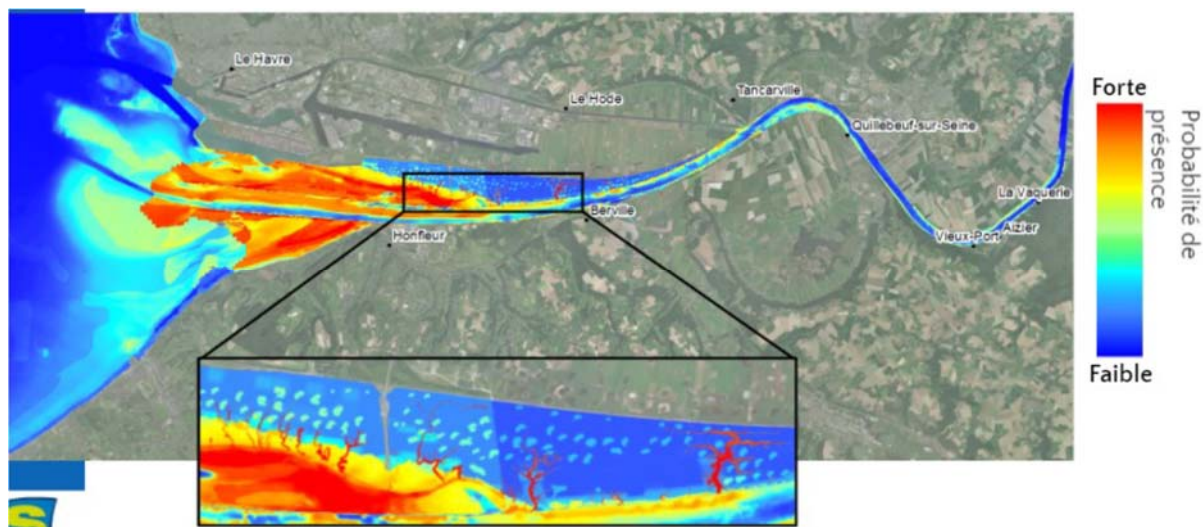
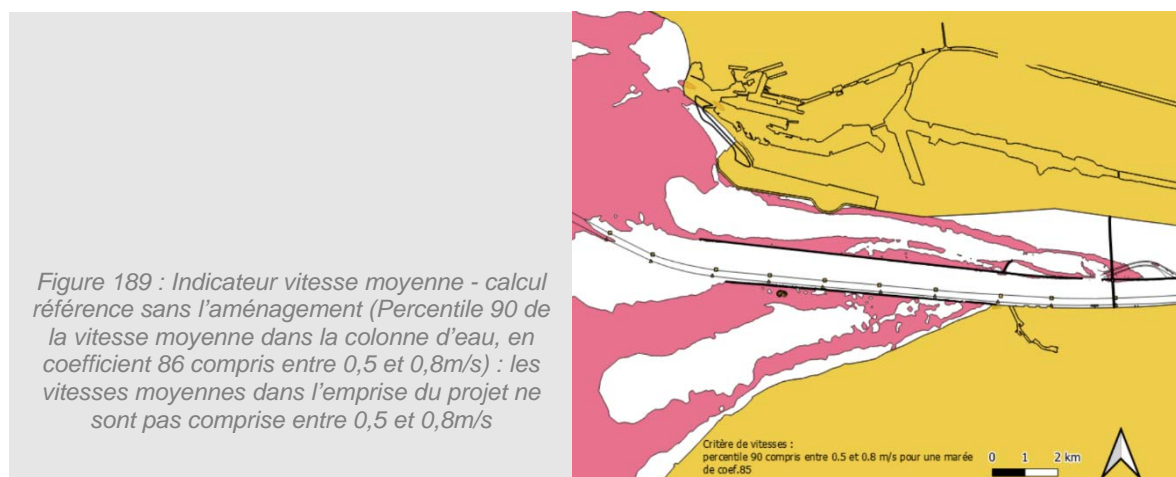


Figure 188 : Distribution des probabilités d'habitats de nurserie pour le bar (*Dicentrarchus labrax*) résultant de la modélisation MaxEnt (PROPOSE, 2019).

Dans le cadre de l'étude menée sur la caractérisation de l'impact hydrosédimentaire du projet (ARTELIA, 2020), il a été recherché si les zones de nurserie, telles que définies et décrites dans PROPOSE, étaient représentées par le modèle hydrosédimentaire 3D et quelle incidence pouvait avoir le projet.

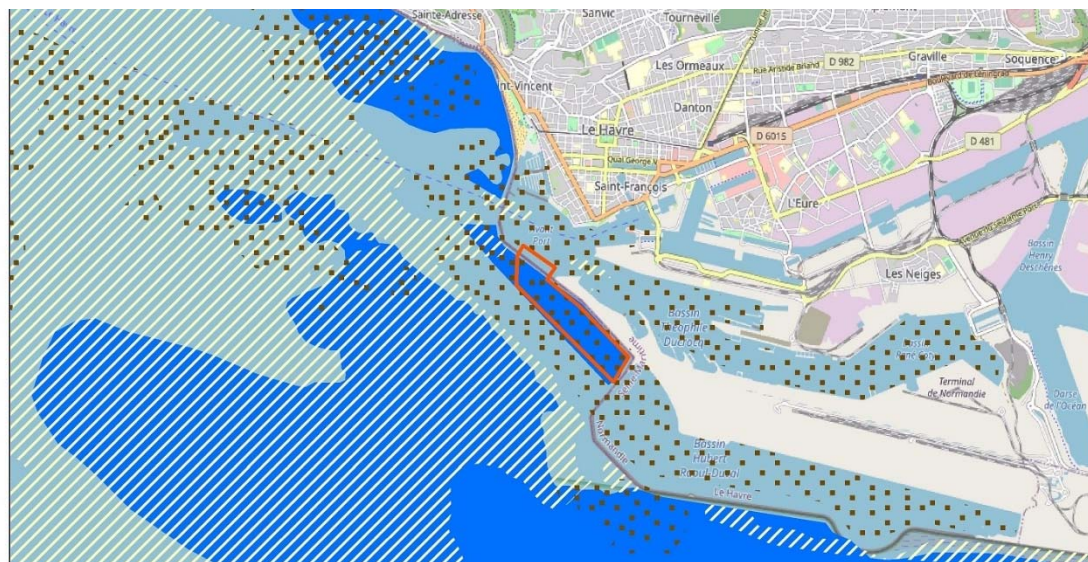
Comme pour la sole, l'approche a été dupliquée sur un autre modèle hydro-sédimentaire avec celui d'ARTELIA. Ainsi, à partir du modèle, dans les scénarii avec et sans projet, il a été calculé l'indicateur bathymétrique (compris entre -5 m et +1 m CMH), l'indicateur nature des fonds (tx. de vase sup. à 30%) et l'indicateur vitesse moyenne (percentile 90 de la vitesse moyenne en coefficient 86, entre 0,5 et 0,8 m/s).



Les résultats sont similaires à ceux de l'étude PROPOSE, puisque dans la zone d'étude les trois critères ne sont pas réunis. En effet, la vitesse moyenne calculée n'apparaît pas compatible avec les exigences écologiques des juvéniles de bar.

Pour rappel, les faibles courants de marées, qui sont normalement les conditions typiques des baies protégées, est un facteur important pour l'accueil des stades juvéniles (Carpentier *et al.*, 2009).

Les différentes études précédemment décrites (NOURDEM, Suivi de l'estuaire) montrent également des résultats similaires : les nourriceries des individus de l'année apparaissent situées plus en amont dans l'estuaire.



Indicateur nature des fonds (vase sup. à 30%)  
 Indicateur bathymétrique - calcul référence sans l'aménagement  
 Indicateur vitesse moyenne - calcul référence sans l'aménagement (Percentile 90 de la vitesse moyenne en coefficient 86 compris entre 0,5 et 0,8m/s)

Figure 190 : Superposition des préférences écologiques pour les nourriceries de bar.

En conclusion, l'approche géomatique démontrerait que la zone Chatière (issue de l'étude PROPOSE du GIP Seine-Aval en ANNEXE AQ et dupliquée par HAROPA PORT sur les résultats du modèle 3D d'ARTELIA) n'est pas propice à la fonctionnalité de nourricerie pour ces espèces.

Pour finir, rappelons que les caractéristiques de la zone n'ont pas permis la mise en œuvre d'une méthodologie d'inventaires in situ utilisant des arts traînants tels que le chalut à perche. Cependant, la complémentarité des matériels utilisés (filets trémails, casiers à grands crustacés, casiers à bouquets, verveux) et notamment l'utilisation du verveux permet de cibler également les juvéniles. Rappelons également que les peuplements benthiques identifiés dans les avant-ports et le long de la digue ouest appartiennent à la communauté des sables fins envasés à *Abra alba* et *Lagis koreni* **dans une variante appauvrie de cette communauté et sont rattachés aux biocénoses précédemment étudiées des bassins de marée du Havre (CSLN, 2016).**

Or, une ressource trophique abondante et adaptée, une forte productivité et une disponibilité en ressources trophiques sont des critères fondamentaux pour l'accueil d'une nourricerie (Le Pape et Bonhommeau, 2015). De même, autre aspect d'une nourricerie pleinement fonctionnelle, la connectivité inter-habitats permettant la colonisation par les larves et les stades précoces puis l'émigration vers les habitats des adultes, est limitée sur le site par la présence de la digue Sud et du chenal de Port 2000.

Le secteur de la chatière s'apparente donc à une aire dégradée d'alimentation et de croissance pour les espèces plus côtière qu'estuarienne (cf. NOURDEM, suivi de l'estuaire).

S'agissant de la **fonction de corridor de migration**, la présence d'espèces migratrices dans l'inventaire indique que la zone d'étude travaux est fonctionnelle aux déplacements temporels des

espèces lors des migrations (espèces amphialines, migrants entre le milieu marin et un milieu dulçaquicole) ou sur de plus courte durée (temps de la marée).

Ces migrations sont effectuées soit par les adultes afin de rejoindre des frayères (en zone fluviale pour les anadromes et marine pour les catadromes), soit par les juvéniles afin de rejoindre leurs nourriceries (en zone fluviale pour les catadromes et marine pour les anadromes), en conduisant fréquemment à de très fortes concentrations d'individus. La rupture de connectivité entre fleuve et milieu marin inhibe ou empêche ces migrations et est un facteur majeur de diminution de la taille des populations concernées (Feunteun, 2002).

#### Enjeu - Ichtyofaune – Zone estuarienne : **Fort**

La baie de Seine et plus particulièrement les secteurs côtiers et estuariens sont ceux qui représentent l'enjeu le plus important en termes de nourriceries, notamment pour les espèces commerciales.

Les suivis en estuaire ont montré une baisse de l'abondance totale (toutes espèces confondues) en baie de Seine (-47 %, 1700 individus/ha à 900 individus/ha). Si certaines populations comme le bar sont en augmentation, d'autres comme la sole ou le flet sont en diminution. Ce résultat est cohérent avec celui observé en baie de Somme (-80 %, 2 000 individus/ha à 400 individus/ha) traduisant des phénomènes plus larges que l'Estuaire de Seine seul.

#### Enjeu - Ichtyofaune – Zone Chatière : **Moyen**

L'ensemble des études menées sur le site (inventaires spécifiques sur le site, ou approche probabiliste par modèle géomatique) concordent et ne démontrent pas de présence de nourricerie pour les juvéniles de sole et de bar sur le site de la Chatière.

La littérature et les suivis et études menés à une échelle plus large de l'Estuaire montrent que les juvéniles de bar sont localisées dans des zones bien plus amont de l'Estuaire (filandres en amont du pont de Normandie en particulier). L'enjeu pour le bar est donc non significatif.

Ces mêmes suivis montrent par contre une importante présence de juvéniles de soles dans des zones proches de la Chatière bien que le modèle géomatique retienne une faible probabilité pour cette zone spécifique séparée par le chenal de Port 2000. L'enjeu pour la sole est ainsi qualifié de moyen. Par ailleurs, des poissons migrateurs sont repérés sur la zone.

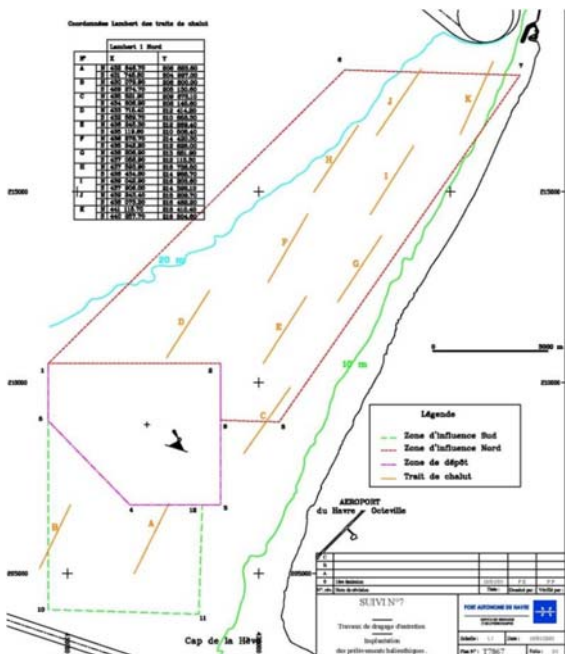
Au global, et considérant que la zone d'étude Chatière est une zone dégradée de flux, de transition et de croissance pour l'ichtyofaune, l'enjeu est qualifié de **Moyen** à l'échelle de la zone Chatière et en comparaison d'autres zones de l'Estuaire, plus remarquables pour l'ichtyofaune.



4.3.2.2.1.4 Site clapage

**Synthèse des données bibliographiques à l'échelle du site de dépôts de dragages**

**Site de dépôts de dragages d'Octeville sur Mer - Suivi de l'ichtyofaune, principaux mollusques et crustacés (2019)**



Le site de dépôt d'Octeville est suivi par le port du Havre depuis 2001. Depuis 2015 la réalisation de quatre campagnes de pêche au chalut de fond (une par saison), alors que le suivi se basait précédemment sur seulement deux campagnes en fin de printemps et en automne, est réalisé.

Onze traits de chalut dont les limites nord et sud correspondent aux coordonnées de filage de l'engin de pêche ont été répartis à l'intérieur du périmètre suivi.

Le cortège se compose de 69 espèces de poissons recensées depuis le début du suivi.

Figure 191 : Présentation du site d'étude et localisation théorique des traits de chalut pour le suivi de la ressource halieutique à proximité du site de dépôt des sédiments de dragages du port du Havre

La richesse de l'ichtyofaune fait l'objet d'une augmentation significative au cours du suivi. Certaines espèces sont moins fréquentes comme le flet et la souris de mer. D'autres le sont à l'inverse plus souvent (raie bouclée).

Moins d'une dizaine d'entre elles sont constantes dans les captures, c'est-à-dire présentes à plus de 75% lors de chaque campagne. Le dragonnet lyre, le tacaud commun, la limande, la petite sole jaune, la plie, la sole sont les espèces les plus observées.

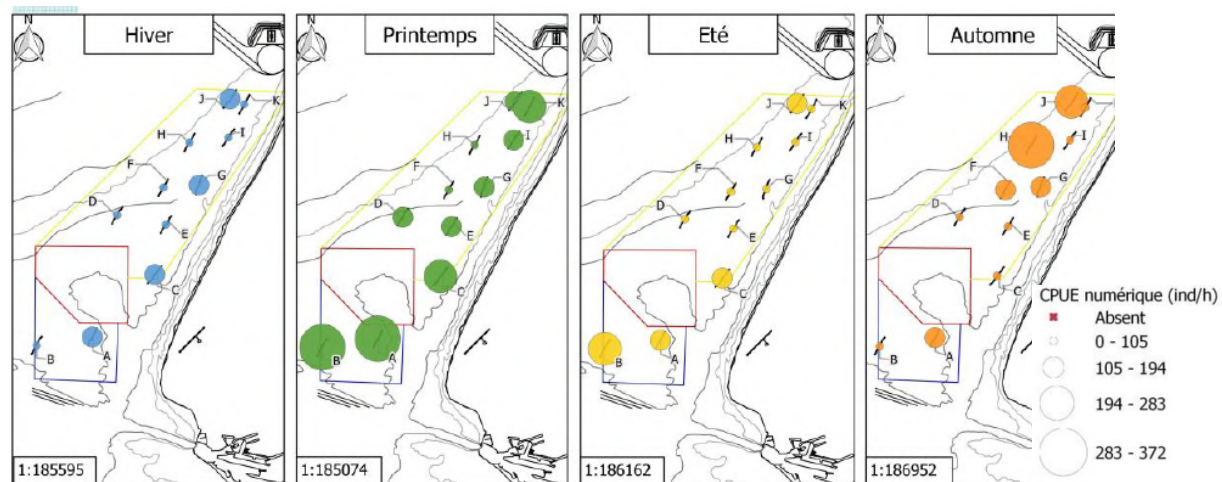


Figure 192 : Abondance de la sole en 2019 (CSLN, 2019)

Sur le plan structural, il s'agit d'un assemblage côtier à plie-limande des substrats sableux plus ou moins envasés associés à la communauté à *Abra alba*. Sur la période suivie, l'assemblage évolue au fil des

années, avec l'apparition d'une nouvelle espèce de poisson plat en 2007 : l'arnoglosse, ou l'augmentation au cours du temps (plie, raie bouclée). A l'inverse, d'autres sont moins abondantes (limande) ou se raréfient (souris de mer). La diminution des stations envasées sur le site est une explication de ces changements, car certains poissons ont une affinité pour les substrats envasés (souris de mer, flet).

La sole est constante et sans évolution de taux de fréquence depuis 2001.

Le flet est associé à l'estuaire de la Seine où se concentrent les juvéniles au cours de leur 1<sup>ère</sup> année de vie (espèce amphihaline). Le taux d'occurrence tend à diminuer significativement sur la durée du suivi.

L'arnoglosse est absent sur la zone d'étude jusqu'en 2007 et en 2018, l'espèce devient constante pour la 1<sup>ère</sup> fois lors des 2 campagnes.

Les fluctuations de couverture sédimentaire sous l'effet des clapages pourraient également être à l'origine d'une certaine attractivité des abords de la zone de dépôts vis-à-vis de l'ichtyofaune et surtout des poissons benthiques. Bien que la corrélation entre la cinétique de l'abondance d'espèce et celle de la couverture sédimentaire soit difficile à démontrer, plusieurs éléments convergent dans ce sens quant à l'évolution de certains poissons benthiques comme la petite sole jaune, le flet, la plie ou encore l'arnoglosse.

Depuis 2015, la réalisation de quatre campagnes par an affine l'estimation de la variabilité saisonnière et confirme que pour l'ichtyofaune, la saison hivernale ne correspond pas forcément à une moindre richesse ni à un niveau d'abondance moindre par rapport aux autres saisons. En effet c'est en hiver que l'on observe le pic annuel d'abondance de certaines espèces comme la plie (> 1 000 ind.heure-1) et la raie bouclée. Toutefois, le pic annuel d'abondance est estival pour la plupart des principales espèces de poissons et peut se situer en automne pour les crustacés et mollusques, comme c'est à nouveau globalement vérifié en 2019.

Le site est partie intégrante de la nurricerie de plie (en hiver), de limande, de tacaud, mais aussi de sole, de raie bouclée ou encore de grondin perlon ainsi que d'araignée de mer et de tourteau pour les crustacés/mollusques. Pour ces espèces, les campagnes saisonnières permettent d'attester de la croissance des juvéniles de moins de deux ans dans le secteur.

L'ichtyofaune est représentée par un assemblage côtier à plie-limande des substrats sableux plus ou moins envasés associés à la communauté à *Abra alba*.

Le site est partie intégrante de la nurricerie de plie (en hiver), de limande, de tacaud, mais aussi de sole, de raie bouclée ou encore de grondin.

La composition de l'assemblage reste globalement stable, mais certaines espèces évoluent selon une trajectoire qui, à cette échelle de temps (20 années), ne semble pas seulement et/ou directement en lien avec les activités de clapages du port du Havre. Le changement climatique, et notamment les fluctuations de l'Oscillation Multi-décennale Atlantique (OMA), est un facteur à prendre en compte.

### Enjeu - Ichtyofaune – Zone Clapage : **Fort**

Le site de clapage intègre des zones de nurricerie pour de nombreuses espèces dont les campagnes saisonnières permettent d'attester de la croissance des juvéniles de moins de deux ans dans le secteur.



#### 4.3.2.2 Impacts du projet en phase travaux et mesures envisagées

##### 4.3.2.2.1 Site Chatière

En phase travaux, les impacts possibles seront liés d'une part aux travaux de dragage et d'autre part à la construction de la digue par apport de matériaux.

Les impacts des dragages (et de l'immersion) de sédiments sur l'ichtyofaune peuvent être les suivants :

- Risque de destruction de secteurs d'intérêt piscicole ;
- Aspiration de poissons, notamment benthique, présents près du fond lors des passages de l'élinde de la drague aspiratrice ;
- Risque de blessures et de mortalité par enfouissement lors des immersions ;
- Incidence indirecte liée au dérangement des populations présentes à proximité des zones de dragage (augmentation de la turbidité et bruits et vibrations).

Les espaces d'intérêt pour la majorité des espèces piscicoles (zones de frai et nourriceries) sont situés en dehors de la zone de projet et des installations portuaires attenantes (cf. chapitre 4.3.2.2.1.3 précédent).

Les dragages peuvent provoquer un dérangement des espèces halieutiques lié aux bruits et vibrations de la drague. Toutefois, compte tenu de la capacité natatoire des poissons, les dragages n'entraîneront qu'un dérangement temporaire des poissons qui s'exprimera au travers de la fuite des individus durant les opérations de dragage. Les poissons reviendront occuper la zone au gré de leurs déplacements par la suite.

L'impact direct des dragages concerne l'aspiration des espèces se déplaçant près du fond.

Cet impact reste cependant difficile à appréhender du fait des difficultés d'échantillonnage à bord des dragues, d'autant que la plupart de ces espèces sont peu fréquentes, pas forcément situés près du fond et que leur migration présente un caractère saisonnier. La capacité natatoire de ces espèces peut de plus permettre un évitement à l'approche de l'engin de dragage. Certains juvéniles pouvant être néanmoins plus sensibles du fait qu'ils ne disposent pas encore de capacité natatoire. Les impacts directs sont limités à la taille du bec d'élinde d'une largeur approximative de 4 m, sur les 150 m de largeur de la zone à draguer. Enfin, on peut noter que la turbidité générée par les travaux de dragage créera une « barrière » évitant l'approche des poissons de la zone où l'aspiration du dragage se produit.

Certaines espèces de poissons présentes dans les eaux des bassins portuaires et de leurs abords immédiats peuvent subir des contraintes par l'augmentation de la turbidité des eaux lors des travaux de dragages. Cependant, ces espèces sont mobiles et elles peuvent fuir rapidement les lieux si la turbidité devient trop gênante. Elles sont en outre parfaitement habituées à des augmentations temporaires de turbidité, induites par la proximité du débouché de la Seine ou par les épisodes de tempête.

L'incidence du dragage sera directe et négative du dragage mais sera limitée localement se limitant donc à quelques individus de poissons plats et des juvéniles, la grande majorité des poissons fuyant la zone en travaux puis l'évitant au regard de la barrière créée par le panache de turbidité.

Les impacts de la construction de la digue sur l'ichtyofaune peuvent être les suivants :

- Risque de blessures et de mortalité par enfouissement ;
- Incidence indirecte liée au dérangement des populations présentes à proximité des zones de dragage (augmentation de la turbidité, bruits et vibrations).

L'aménagement de la digue sera réalisé sur un fond profondément remanié puisque les dragages auront purgé le fond des vases. Ces fonds seront ainsi peu attractifs pour les espèces benthiques et le risque d'enfouissement de ces espèces faibles.

Certains juvéniles peuvent être plus sensibles du fait qu'ils ne disposent pas encore de capacité natatoire. Il s'agit d'une incidence directe, négative mais temporaire.

Par ailleurs, la turbidité créée aura indirectement un effet de « barrière » évitant l'approche des poissons du site de clapage. Pour les espèces migratrices en particulier, cette barrière créée par la turbidité à proximité de l'entrée de Port 2000 évitera une « fausse route » aux espèces migratrices.

Enfin, la zone dans son état actuel, telle que définie en partie 4.3.2.2.1 est aire dégradée d'alimentation, de croissance et de flux, cette zone ne sera pas disponible pour les espèces pendant les travaux.

---

### Impact brut en phase travaux – Ichtyofaune - Estuaire : **Faible**

En phase chantier, les travaux seront source de dérangement temporaire et de destruction d'une aire d'alimentation et de passage pour l'ichtyofaune.

Néanmoins, à l'échelle de l'Estuaire, cette zone représente 0,3% de l'Estuaire. Le dérangement des espèces en phase travaux est ainsi qualifié de Faible.

---

### Impact brut en phase travaux – Ichtyofaune - Zone Chatière : **Fort**

En phase chantier, les travaux seront source de dérangement temporaire et de destruction d'une aire d'alimentation et de passage pour l'ichtyofaune. La turbidité générera également les espèces mais aura pour effet indirect que celles-ci ne s'approchent du site pendant la durée des travaux.

Les impacts du projet sur le site de la chatière sont localement qualifiés de Forts.

---

### Mesures envisagées en phase travaux vis-à-vis de l'ichtyofaune sur le site de la chatière

Selon les éléments apportés avant, les impacts potentiels des travaux attendus sur les populations de poissons sont jugés forts à l'échelle de la zone et faibles à l'échelle estuarienne.

Au regard de la nature même du projet, et de son empiètement sur les habitats, la mise en œuvre d'une mesure d'évitement efficace ne s'est pas avérée envisageable.

Plusieurs mesures de réduction sont ainsi prévues pour assurer la pleine maîtrise des risques de pollution de nature à nuire à la faune d'une manière générale, et à l'ichtyofaune en particulier.

La principale mesure de réduction envisagée concerne une coordination environnementale adaptée des travaux (Mesure MR01 décrite dans le détail au chapitre 5). Il s'agira notamment d'apporter un soin particulier à l'emploi et le contrôle de matériels homologués. Le coordonnateur apportera sa compétence pour le suivi et le contrôle de la mise en œuvre des mesures environnementales pendant toute la durée des travaux avec le contrôle de la bonne mise en œuvre du Plan Assurance Environnement des entreprises de travaux. Il sera force de proposition pour adapter les travaux en fonction pour trouver le meilleur compromis sur le plan technique et environnemental pour réduire leurs impacts prévisibles.

La seconde mesure porte sur la mise en œuvre de dispositifs préventifs de lutte contre les pollutions en phase travaux (Mesure MR02 décrite dans le détail au chapitre 5). Elle porte sur la mise en œuvre

de multiples mesures préventives pour éviter la pollution des eaux (stockage des produits dangereux sur rétention réglementaire, aires de ravitaillement étanche et à l'écart des sites sensibles, gestion adaptée des déchets et des eaux usées des travailleurs, mise à disposition de kits anti-pollution, recours à du matériel de chantier homologués et correctement entretenu...).

La troisième mesure porte sur l'interdiction de pratiquer la surverse pour densifier les puits de dragage (Mesure MR03 décrite dans le détail au chapitre 5). Cette mesure vise à limiter les phénomènes de remise en suspension des sédiments dragués.

Par ailleurs, le pétitionnaire a prévu une mesure forte visant à compenser les impacts sur les habitats et espèces de poissons visées (Mesure MC03 d'effacement de digues de calibrage décrite dans le détail au chapitre 5 **Erreur ! Source du renvoi introuvable.**). Cette mesure prévoit en compensation de la construction de la Chatière d'effacer des digues plus amont de l'Estuaire afin d'améliorer et restaurer des fonctionnalités estuariennes en particulier de 4 filandres, propices aux juvéniles. Les surfaces où les digues seront effacées permettront le développement d'habitats type nourriceries.

En outre, le port prévoit deux mesures d'accompagnement du projet (Mesure ACC01 et ACC05 décrites dans le détail). Ces mesures s'attachent, respectivement pour l'Estuaire aval en général et pour la filandre de la Grande Crique, au travers de démarches de diagnostics, à comprendre les fonctionnements et dysfonctionnements des fonctionnalités estuariennes (en particulier de nourricerie) et à proposer des pistes de restauration pouvant, soit pour l'Estuaire, soit pour la filandre de la Grande Crique, restaurer et améliorer leur fonctionnement.

Enfin, une autre mesure spécifique d'accompagnement est prévue et vise à évaluer les pêcheries en relation avec les affaires maritimes et à l'échelle de la baie de Seine afin de suivre les captures et populations en lien avec la mise en œuvre de la mesure compensatoire prévue notamment (Mesure ACC03).

#### 4.3.2.2.2 Site Clapage

Les impacts de l'immersion de sédiments sur l'ichtyofaune peuvent être les suivants :

- Risque de destruction de secteurs d'intérêt piscicole (nourricerie, zone de frai) ;
- Risque de blessures et de mortalité par enfouissement lors des immersions ;
- Incidence indirecte liée au dérangement des populations présentes à proximité des zones de dragage (augmentation de la turbidité et bruits et vibrations).
- Diminution de l'intérêt trophique du site d'immersion pour les espèces prédatrices du benthos.

Le risque de destruction de secteurs d'intérêt piscicole paraît nul puisque le site de clapage d'Octeville est en activité depuis des dizaines d'années.

Lors des immersions, la communauté halieutique directement impactée est celle des espèces benthodémersales du fait de sa dépendance vis-à-vis du fond tant en termes d'habitats que de ressources trophiques. A contrario, la communauté pélagique ne subit en principe que des impacts indirects, essentiellement de type perturbation comportementale (fuite, échappement, altération de la vision liée aux clapages, etc.) (Ifremer, 2011).

Les dommages directs liés au déversement et ceux liés à la diminution de l'oxygène disponible sont des dommages ponctuels, ne causant que peu de dégâts dans le milieu ouvert et agité d'Octeville, la plupart des espèces parvenant à fuir la zone rapidement.

Le suivi du site de dépôts de dragages d'Octeville sur Mer réalisé depuis 2001, a montré qu'avec les travaux de Port 2000 et ses importantes immersions, l'ichtyofaune n'avait pas été véritablement modifiée sur le plan structurel (il s'agit toujours de l'assemblage côtier à plie-limande des substrats sableux plus ou moins envasés associés à la communauté à Abra). Il a été constaté que l'assemblage évoluait au fil des années, avec l'apparition d'une nouvelle espèce de poisson plat en 2007 : l'arnoglosse. A l'inverse, d'autres sont moins abondantes (limande) ou se raréfient (souris de mer).

Les fluctuations de couverture sédimentaire sous l'effet des clapages pourraient également être à l'origine d'une certaine attractivité des abords de la zone de dépôts vis-à-vis de l'ichtyofaune et surtout des poissons benthiques. Entre 2009 et 2012, les abondances de cette catégorie de poissons y sont plus élevées comparativement au reste de la zone d'étude. Dans l'ensemble de la partie nord, l'ensablement de la couverture sédimentaire a pu favoriser l'augmentation temporaire de l'abondance de certaines espèces (petite sole jaune).

Certaines espèces évoluent selon une trajectoire qui, à cette échelle de temps désormais (20 années), ne semble pas seulement et/ou directement en lien avec les activités de clapages (CSLN, 2019).

Sur le site de clapage de Machu, il a été montré que les clapages expérimentaux provoquaient un « signal d'attraction » sur trois poissons plats benthiques suivis (sole, plie et limande). Cette attraction apparaissait sur le dôme formé par les sédiments mais aussi de part et d'autre du site. L'impact indirect, était positif sur les poissons benthodémersaux qui semblaient attirés par les sédiments clapés. A l'inverse, un impact négatif est apparu sur les petites espèces qui avaient disparu des captures (arnoglosse, gobie noir, souris de mer...).

Globalement, l'effet lié à la perte de l'intérêt trophique est temporaire et majeur sur la zone de dépôt mais devient négligeable à positif sur les zones d'influence. Les nurseries côtières ne seront donc pas significativement perturbées par le clapage.

---

#### Impact brut en phase travaux – Icthyofaune - Zone Clapage: **Faible**

L'effet sur l'ichtyofaune est local direct, négatif mais temporaire, notamment pour les poissons benthiques qui peuvent être présents sur le site de clapage. Au regard des suivis réalisés sur le site, considérés comme représentatifs du fait des ordres de grandeur comparables à ceux effectués dans le cadre des dragages d'entretien, les campagnes de suivi du site d'immersion révèlent une certaine stabilité des structures démographiques des poissons. Il s'avère en outre que les immersions ont un impact indirect positif sur la présence des poissons benthodémersaux dans la zone d'influence du site de clapage.

Les impacts du projet sur le site de clapage sont qualifiés de **faibles**.

---

#### Mesures envisagées en phase travaux vis-à-vis de l'ichtyofaune sur le site d'Octeville

Selon les éléments apportés avant, les impacts potentiels des travaux attendus sur les populations de poissons sont jugés faibles.

Au regard de la nature même du projet, la mise en œuvre d'une mesure d'évitement efficace ne s'est pas avérée envisageable.

Les mesures MR01 de Coordination environnementale et MR02 de dispositifs préventifs de lutte contre les pollutions en phase travaux permet de réduire les effets indésirables des travaux sur les espèces présentes.

En outre, le site fera l'objet d'un suivi régulier (notamment des peuplements halieutiques de la zone de clapage et de ses zones d'influence comme décrit au chapitre 3.5.2).

### 4.3.2.2.3 Incidences en phase exploitation

#### 4.3.2.2.3.1 Site Chatière

##### **Impacts de la Chatière sur les indicateurs des habitats de nurricerie de la sole et du bar :**

L'aménagement de la Chatière a un impact mineur sur les fonds extérieurs au projet, puisque la cote bathymétrique du chenal sera de -4 m CMH. La Figure 193 présente le différentiel des deux bathymétries (référence et projet), et l'on voit que les différences de cote de fond dues au projet ne sont que locales.

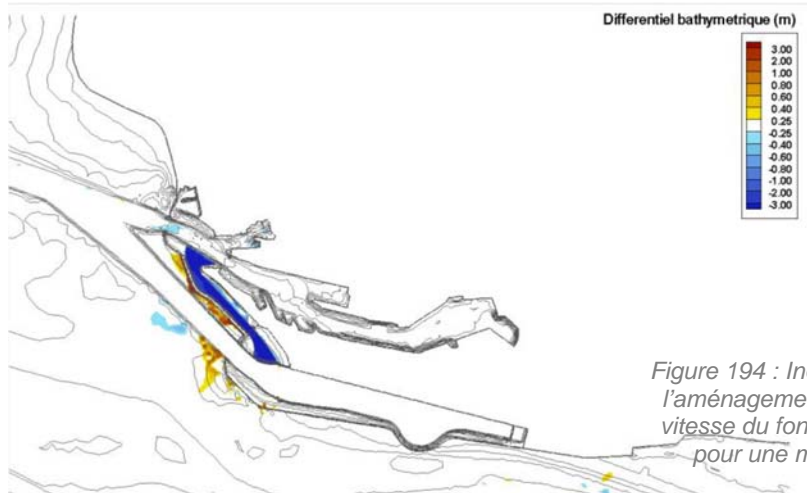
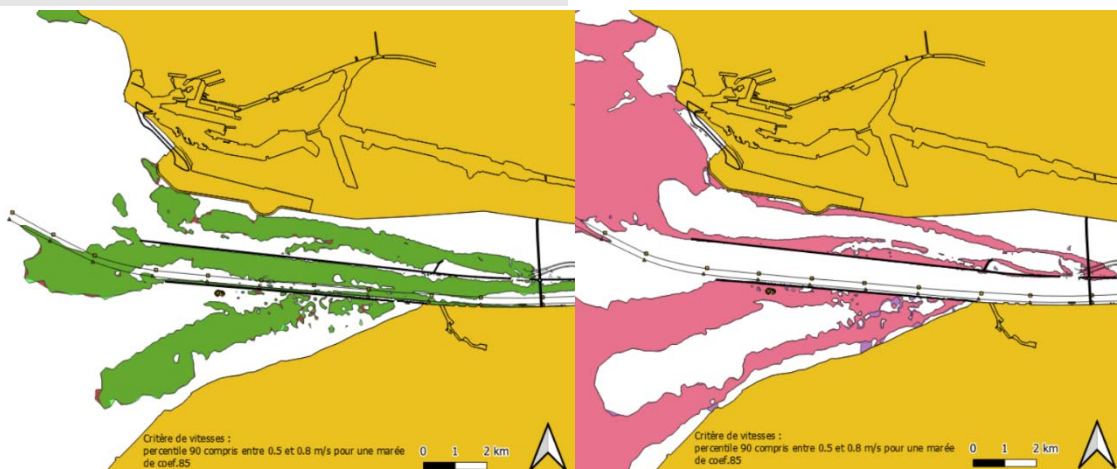


Figure 194 : Indicateur de vitesse au fond avec l'aménagement du projet (percentile 90 de la vitesse du fond comprise entre 0.5 et 0.8 m/s pour une marée 85). (ARTELIA, 2020).

Figure 193 : Différentiel entre la situation référentielle et la situation projet à l'année +7 des cotes bathymétriques (ARTELIA, 2020)

Pour les indicateurs de vitesse de fond et moyenne, il ne ressort aucune différence significative entre les deux configurations référence et projet. L'emprise d'étude ne se situe pas dans les préférendums de vitesse pour les nurriceries de sole et de bar ni avant, ni après travaux.

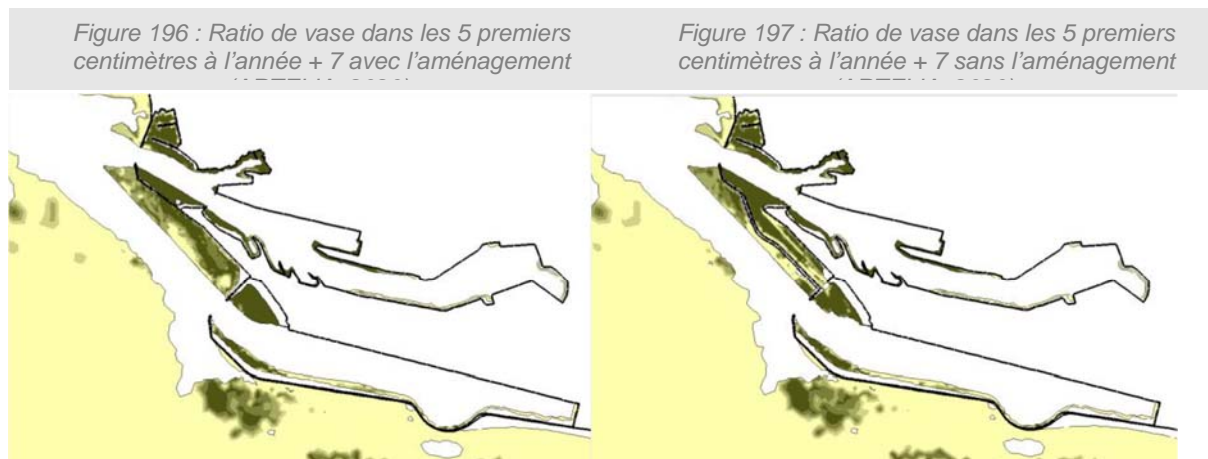
Figure 195 : Indicateur vitesse moyenne avec l'aménagement du projet (percentile 90 de la vitesse moyenne comprise entre 0.5 et 0.8 m/s) (ARTELIA, 2020).





Une simulation sur le taux de vase dans les 5 premiers cm à la fin des calculs des situation tendancielle et projet Chatière pour les cotes bathymétriques d'intérêt (-5 à +1 m CMH) a été réalisée.

Il ressort des calculs que peu de changements de nature des fonds sont à prévoir sur les zones extérieures au projet : avec ou sans l'aménagement, l'emprise d'étude sera une zone où le couvert sédimentaire est principalement composé de vase.



Les modifications hydro-sédimentaires du projet ne sont donc pas de nature à changer la probabilité de présence de nurserie de sole ou de bar qui demeure faible avant et après travaux.

### **Entretien du chenal**

Au même titre que ce qui a été présenté pour le compartiment benthique, les incidences des dragages d'entretien du chenal en phase exploitation seront du même type que celles évaluées dans le restant des bassins portuaires faisant également l'objet de dragages d'entretien réguliers.

Les seules destructions possibles sont celles qui peuvent intervenir par aspiration des quelques individus proches de l'élinde (poissons plats notamment). Elles restent anecdotiques sur des fonds dragués une à deux fois par an et au regard de la capacité à fuir des espèces.

Concernant les habitats propices à la croissance, les habitats présents le long du chenal seraient similaires aux bassins et canaux portuaires existants. Toutefois, une diminution de la présence des poissons benthiques est sans doute à prévoir sur cet espace. En effet, les poissons benthiques sont bien moins représentés de manière générale dans les bassins et canaux que dans l'estuaire de la Seine (CSLN, 2019). Par contre, les suivis (CSLN, 2019) montrent une importante présence de poissons pélagiques et notamment du bar dans les bassins du Port (Grand Chenal par exemple), confirmant la possibilité de recolonisation du chenal.

### **Connectivité, corridor de migration**

La rupture de connectivité entre fleuve et milieu marin inhibe ou empêche les migrations et est un facteur majeur de diminution de la taille des populations concernées (Feunteun, 2002).

L'implantation de l'accès fluvial, n'est pas de nature à perturber les poissons migrateurs en montaison ou en dévalaison dans l'estuaire de la Seine. En effet, la digue de la chatière ne générera pas une

compartimentation supplémentaire de l'estuaire puisqu'elle s'appuie sur un linéaire déjà artificialisé situé entre le chenal de navigation et la digue Sud du Port historique. Elle s'implante parallèlement aux ouvrages déjà existants ainsi qu'au goulot de l'estuaire, ce qui n'est pas de nature à modifier le trait de côte.

Pour finir, la présence de la chatière n'est pas de nature à constituer un piège supplémentaire aux poissons migrateurs puisqu'il ne fait que le lien entre bassin historique et entrée de Port 2000.

---

### Impact brut en phase exploitation – Ichtyofaune - Estuaire : **Faible**

---

En phase exploitation, une zone de croissance et flux pour les poissons de 22 ha sous la digue aura été définitivement retirée de l'Estuaire. Une zone de 26 ha de chenal sera déconnectée de l'Estuaire par la présence de la digue mais présentera une certaine recolonisation (notamment par les poissons pélagiques).

Néanmoins, à l'échelle de l'Estuaire, cette zone, enclavée par le chenal de Port 2000, représente 0,3 % de l'Estuaire et n'est pas de nature à impacter la présence des espèces visées en Estuaire, dont nous avons notamment vu que la Chatière ne constitue pas une zone de nourricerie probable.

L'impact du projet sur les poissons à terme est donc qualifié de **Faible** à l'échelle de l'Estuaire.

---

### Impact brut en phase exploitation – Ichtyofaune - Zone Chatière : **Moyen**

---

En phase exploitation, une zone de croissance et flux pour les poissons de 22 ha sous la digue aura été définitivement retirée de l'Estuaire. Une zone de 26 ha de chenal sera déconnectée de l'Estuaire par la présence de la digue.

Néanmoins, une recolonisation du chenal est certaine. Une diminution de la présence des poissons benthiques est sans doute à prévoir sur cet espace. L'impact à l'échelle de la zone est donc qualifié de **Moyen**

---

---

### Mesures envisagées en phase d'exploitation vis-à-vis des poissons sur le site de la chatière

---

Selon les éléments apportés avant, les impacts potentiels des travaux attendus sur les communautés halieutiques sont moyens.

Au regard de la nature même du projet, et de son empiètement sur les habitats et la création des digues, la mise en œuvre d'une mesure d'évitement pertinente ne s'est pas avérée envisageable.

Une mesure de réduction est envisagée par le port. Elle porte sur le renforcement écologique de la digue de la chatière et de la digue de la CIM (Mesure MR08 décrite dans le détail au chapitre 5.2). Elle porte sur la création de zones de rétention d'eau à différents niveaux des ouvrages (digues), sur la mise en place de « structures » permettant d'améliorer l'habitabilité des substrats et la diversité des habitats en créant des anfractuosités et des niches servant de refuge et habitat aux espèces de la faune et de la flore, de crustacés, de poissons juvéniles, de mollusques d'algues vertes et rouges...).

Par ailleurs, le pétitionnaire a prévu une mesure visant à compenser les impacts sur les habitats et espèces de poissons visées (Mesure MC03 d'effacement de digues de calibrage décrite dans le détail au chapitre 5 **Erreur ! Source du renvoi introuvable.**). Cette mesure prévoit en compensation de la construction de la Chatière d'effacer des digues plus amont de l'Estuaire afin d'améliorer et restaurer

---

des fonctionnalités estuariennes en particulier de 4 filandres, propices aux juvéniles. En plus de l'amélioration de ces surfaces existantes, les surfaces où les digues seront effacées permettront le développement d'habitats type nourriceries. Cette mesure participera d'améliorer les connexions écologiques en partie amont de l'Estuaire qui ont causé le délaissement des espèces (soles notamment) de cette partie de l'Estuaire pour l'Estuaire aval.

En outre, le port prévoit deux mesures d'accompagnement du projet (Mesure ACC01 et ACC05 décrites dans le détail). Ces mesures s'attachent, respectivement pour l'Estuaire aval en général et pour la filandre de la Grande Crique, au travers de démarches de diagnostics, à comprendre les fonctionnements et dysfonctionnements des fonctionnalités estuariennes (en particulier de nourricerie) et à proposer des pistes de restauration pouvant, soit pour l'Estuaire, soit pour la filandre de la Grande Crique, restaurer et améliorer leur fonctionnement.

A la lumière de ces éléments, et moyennant la mise en œuvre de ces mesures, les impacts prévisibles résiduels du projet de chatière apparaissent non significatifs.

Une autre mesure spécifique d'accompagnement est prévue et vise à évaluer les pêcheries en relation avec les affaires maritimes et à l'échelle de la baie de Seine afin de suivre les captures et populations en lien avec la mise en œuvre de la mesure compensatoire prévue notamment (Mesure ACC03).

Enfin, une mesure de suivi BACI (Before/After Control Impact) est proposée pour l'ichtyofaune (voir partie 3.5) consistant à échantillonner des stations sur le site impacté en en station de référence avant et après travaux. Ces échantillons seront réalisés sur 4 saisons avant travaux (à l'image des inventaires initiaux de 2016) et sur 4 saisons après travaux. Deux campagnes seront notamment réalisées en période de montaison puis dévalaison de l'alose afin de suivre plus spécifiquement l'impact du projet sur cette espèce.

#### 4.3.2.2.3.2 Site Clapage

Les impacts de l'immersion des sédiments dragués pour l'entretien du chenal sur l'ichtyofaune peuvent être les suivants :

- Risque de destruction de secteurs d'intérêt piscicole (nourricerie, zone de frai) ;
- Risque de blessures et de mortalité par enfouissement lors des immersions ;
- Incidence indirecte liée au dérangement des populations présentes à proximité des zones de dragage (augmentation de la turbidité et bruits et vibrations).
- Diminution de l'intérêt trophique du site d'immersion pour les espèces prédatrices du benthos.

L'entretien du chenal provoquera un volume d'immersion supplémentaire d'environ 150 000 m<sup>3</sup> par an (+7 %).

#### Impact brut en phase exploitation – Icthyofaune - Zone Clapage : Non significatif

Les incidences sur l'ichtyofaune, en phase exploitation, seront liés à l'immersion sur le site de dépôt d'Octeville des matériaux extraits lors des dragages d'entretien du chenal de la chatière.

Les incidences des opérations d'immersion seront de même nature que pour la phase travaux présentée plus haut. Cependant elles seront également de moindre importance au regard du faible volume de matériaux immergés pour l'entretien du chenal (environ 150 000 m<sup>3</sup>/an) en comparaison avec les 2,15 Mm<sup>3</sup> immergés en moyenne annuellement sur le site.

Les impacts du projet sur le site de clapage sont qualifiés de non significatifs.

Mesures envisagées en phase d'exploitation vis-à-vis des poissons sur le site d'Octeville

Selon les éléments apportés avant, les impacts potentiels des travaux attendus sur les ressources halieutiques du site de clapage d'Octeville et de ses zones d'influences sont jugés non significatifs.

Rappelons que le site fera l'objet d'un suivi régulier comme c'est d'ores et déjà le cas (notamment des ressources halieutiques de la zone de clapage et de ses zones d'influence). Cette mesure est décrite dans le détail au chapitre 5.5.4.

### 4.3.2.3 Mammifères

#### 4.3.2.3.1 Etat actuel

##### 4.3.2.3.1.1 Mammifères Marins

Les mammifères marins se répartissent en deux groupes principaux : les cétacés et les pinnipèdes.

##### - Les cétacés

Les observations sont majoritairement réalisées en partie sud de l'estuaire, à l'écart des routes de navigation maritime des ports du Havre et de Rouen. Les espèces les plus fréquentes sont le Marsouin commun, le Globicéphale noir et le Dauphin commun.

##### - Les pinnipèdes

Deux espèces sont rencontrées : Le Phoque veau marin et le Phoque gris. Les deux espèces de phoque sont des animaux marins qui reviennent à terre pour se reproduire, muer et se reposer.

Le Phoque veau marin est une espèce grégaire en dehors de l'eau et elle peut se reposer en groupe de plusieurs centaines d'individus. Les animaux sont plutôt sédentaires, bien que d'importantes variations d'effectifs puissent être constatées lors des dénombrements sur les reposoirs (GMN, 2020). Les habitats fréquentés habituellement par le Phoque veau-marin sont principalement les côtes sableuses (notamment en mer du Nord et en Manche) mais les côtes rocheuses peuvent également être utilisées.

Le Phoque gris est, comme le Phoque veau-marin, un animal revenant à terre pour se reproduire, muer et se reposer. Il est plus gros et plus puissant que le Phoque veau-marin. Les habitats fréquentés habituellement par le Phoque gris sont les côtes rocheuses bordées de falaises avec quelques petites plages. Mais les sites privilégiés comme lieux de reproduction se trouvent généralement dans les îles et îlots à quelques distances de la côte. En Normandie et dans le Nord de la France, le Phoque gris fréquente de plus en plus les estrans sableux, au côté des phoques veaux-marins.

Les observations compilées par le Groupe Mammalogique Normand, le Réseau d'Observation des Mammifères Marins de la Manche, le port du Havre et de Rouen, montrent la présence de nombreuses espèces de mammifères marins (Figure ci-dessous).

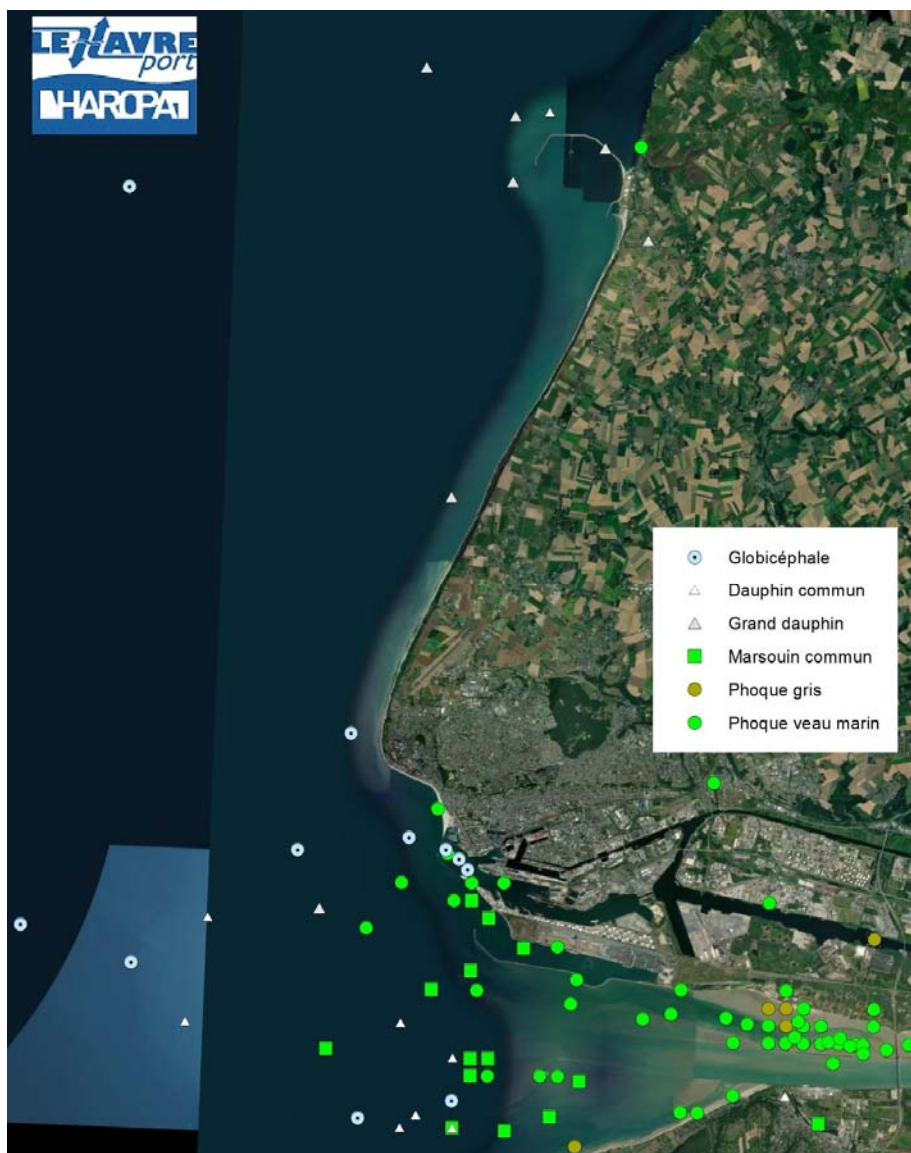


Figure 198 : Mammifères marins (Source : HAROPA PORT | Le Havre, 2020)

Dans ce secteur de la Manche, seize espèces de mammifères marins ont fait l'objet d'observations le long des côtes de la Manche. Quatre espèces font particulièrement l'objet de nombreuses observations : il s'agit du Marsouin commun, du Grand Dauphin et des Phoques gris et veaux-marins.

Tableau 33 : Inventaire des mammifères marins dans la zone d'étude

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Niveau de présence en Manche-est	Particularité	Données récentes dans l'estuaire de la Seine
Marsouin commun*	<i>Phocoena phocoena</i>	Permanent (important février à avril)	Espèce Natura 2000	Nombreuses données
Grand Dauphin*	<i>Tursiops truncatus</i>	Permanent	Espèce Natura 2000	Espèce contactée en 2014



Nom vernaculaire	Nom scientifique	Niveau de présence en Manche-est	Particularité	Données récentes dans l'estuaire de la Seine
Dauphin commun*	<i>Delphinus delphis</i>	Permanent		Nombreux contacts 2001, 2007, 2008, 2012, 2013, 2014, 2020
Phoque veau-marin*	<i>Phoca vitulina</i>	Permanent	Espèce Natura 2000	Omniprésente à la côte ; Colonie la plus proche : baie de Somme
Phoque gris*	<i>Halichoerus grypus</i>	Permanent	Espèce Natura 2000	Omniprésente à la côte ; Colonie la plus proche : baie de Somme
Petit Rorqual*	<i>Balaenoptera acutorostrata</i>	Permanent		Données récentes dans le Nord-Pas-de-Calais en 2014-2015
Dauphin bleu et blanc*	<i>Stenella coeruleoalba</i>	Permanent		Derniers contacts en 2007-2008
Lagénorhynque à bec blanc*	<i>Lagenorhynchus albirostris</i>	Permanent		Contacts en 2012 et 2013 en Manche-orientale
Dauphin de Risso*	<i>Grampus griseus</i>	Permanent		Derniers contacts en 2007-2008
Globicéphale noir*	<i>Globicephala melas</i>	Permanent	Citée dans la Natura 2000 Littoral cauchois	Echouages ces 25 dernières années. Echouages et observations récentes en Nord Pas-de-Calais
Mégaptère (Baleine à bosse)*	<i>Megaptera novaeangliae</i>	Occasionnel		Echouages ces 25 dernières années et contact régulier en Nord-Pas-de-Calais
Rorqual commun	<i>Balaenoptera physalus</i>	Permanent		Echouages ces 25 dernières années
Mésoplodon de Sowerby	<i>Mesoplodon bidens</i>	Occasionnel		Echouages ces 25 dernières années
Phoque à crête (P. à capuchon)	<i>Cystophora cristata</i>	Occasionnel		Echouages ces 25 dernières années
Phoque annelé	<i>Phoca hispida</i>	Erratique		Echouages ces 25 dernières années
Phoque barbu	<i>Erignathus barbatus</i>	Erratique		Echouages ces 25 dernières années

**NB:** Source : d'après Martinez et al., 2011, complété par Biotope, 2018. ; Légende niveau de présence : Permanent : espèce signalée tous les ans ; Occasionnel : espèce signalée plusieurs fois par décennie ; Erratique :

*espèce signalée n'appartenant pas à la zone de référence ; Inconnu : espèce potentiellement présente, mais absence de données suffisantes.*

*En **gras**, les espèces dont les observations sont annuelles en Manche Est. Ces espèces sont les principales à prendre en compte. Les espèces suivies d'un astérisque sont celles contactées vivantes ces 10 dernières années dans l'aire d'étude éloignée durant les dernières campagnes réalisées par Biotope, lors des campagnes SAMM ou d'observations opportunistes.*

## **Synthèse des données bibliographiques à l'échelle de la Manche Est**

### **Synthèse du suivi des échouages en Manche Est**

Le suivi des échouages de mammifères marins est le principal observatoire environnemental pour le suivi des mammifères marins en France. Il est coordonné par l'observatoire Pelagis.

Le Marsouin commun est prépondérant dans la composition spécifique des animaux échoués le long des côtes de la Manche, puisqu'ils représentent plus de 83% de l'effectif total de cétacés échoués (Pelagis, 2015). Le Globicéphale noir arrive loin derrière avec 5%, suivi du Dauphin bleu et blanc et du Dauphin commun avec un peu plus de 2%. Les effectifs de Grand Dauphin et Rorqual commun représentent un peu moins de 2%. Le Lagénorhynque à bec blanc représente toute de même plus de 1%. Les autres espèces représentent chacune moins de 1% (Dauphin de Risso, Baleine à bec...).



Figure 199 : Distribution des échouages du Marsouin commun entre 2000 et 2021 (Pelagis, 2021).

### **Observations en mer réalisées lors des campagnes SAMM et SAMM-ME (bibliographie)**

Lors de la campagne d'observation réalisée entre 2011 et 2012, cinq cétacés ont été observés en Manche où le marsouin représente plus des trois quarts des observations.

L'abondance estimée pour le marsouin commun en Manche est stable sur les deux saisons, avec environ 26 500 individus estimés à chaque saison. L'espèce apparaît plus abondante en hiver, notamment au niveau du Pas-de-Calais.

Les autres espèces sont surtout présentes en Manche occidentale. Ainsi, plus de 13 000 dauphins communs ou bleu et blanc sont estimés en hiver, mais seulement dix fois moins en été.

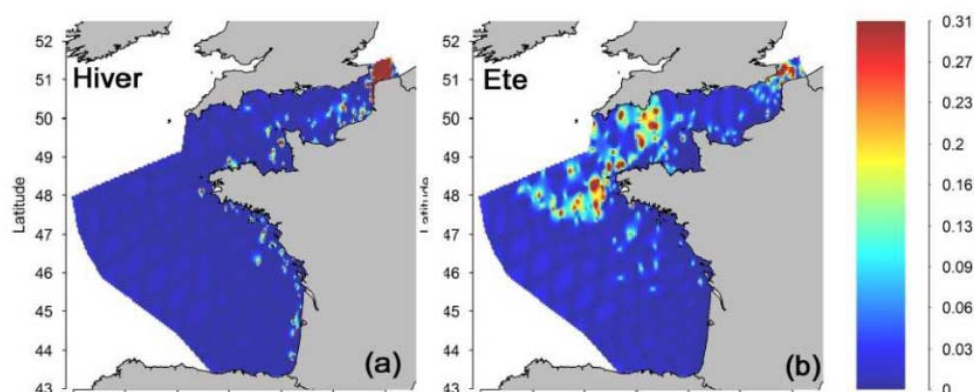


Figure 200 : Cartes de densités locales de Marsouin commun en été (a) et en hiver (b) (Pettex, et al., 2014)

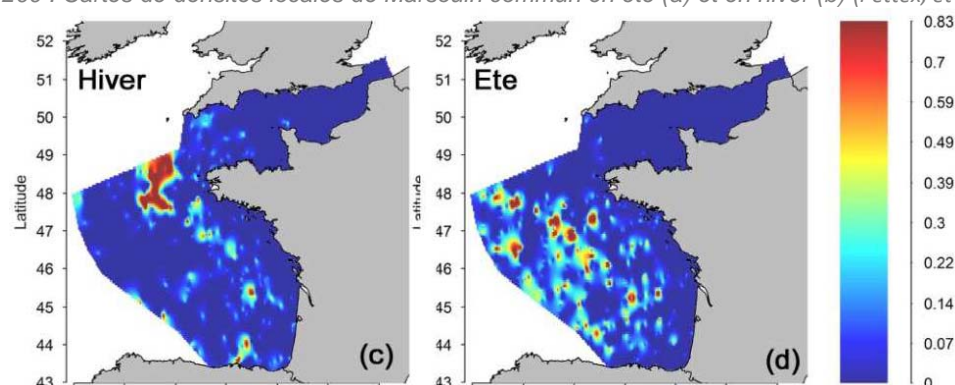


Figure 201 : Cartes de densités locales des petits delphinidés en été (a) et en hiver (b) (Pettex, et al., 2014)

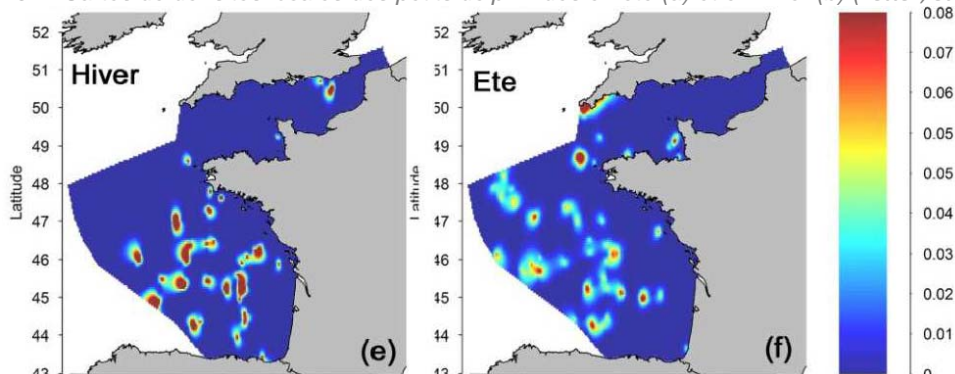


Figure 202 : Cartes de densités locales du Grand dauphin en été (a) et en hiver (b) (Pettex, et al., 2014)

### Modélisation de la sélection d'habitat de chasse par les phoques (ECO-PHOQUES)

Les données du programme ECO-PHOQUES ont été également exploitées afin de déterminer des zones de chasse des phoques (Vincent C. et al., 2018). Dans le cadre de ce programme initié par le Parc naturel marin des estuaires et de la mer d'Opale et de nombreuses structures participantes (Université de la Rochelle, CNRS CMNF, Picardie Nature, ADN, GEMEL), une analyse plus poussée des données obtenues par les suivis télémétriques a permis de déterminer un modèle d'habitat pour chacune des espèces

Il en ressort que le Phoque gris exploite largement la baie de Seine pour la chasse.

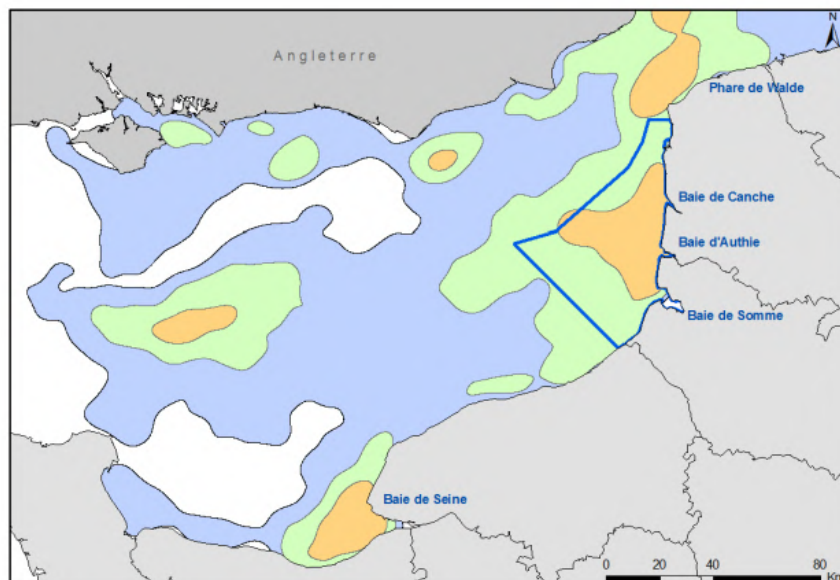


Figure 203 : Carte de distribution de l'habitat préférentiel de chasse des phoques gris obtenue par modélisation.

*NB : Les zones préférentielles apparaissent en orange (Kernels 50%), les zones les moins sélectionnées en vert (75%) puis bleu (95%) (Vincent C. et al., 2018 ; ECO-PHOQUES Bases scientifiques pour une meilleure connaissance des phoques et de leurs interactions avec les activités humaines en Manche Nord-Est.*

### **Synthèse des résultats d'expertise visuelle sur le littoral Dieppe le Tréport**

Les expertises en mer par bateau et avion ont été réalisées entre 2007 et 2015 par le bureau d'études Biotope dans le cadre du dossier d'autorisation du parc éolien en mer de Dieppe le Tréport.

Au total, 190 observations de cétacés (271 individus) et 90 observations de phoques ont été réalisées.

Le Marsouin commun est le cétacé le plus régulier (entre 95 et 97 des observations de cétacés). Les expertises de terrain réalisées dans le cadre du projet font état de taux de rencontre dépassant les 60 ind. / 1 000 km (valeur conforme à la campagne SAMM). L'espèce est présente toute l'année avec des effectifs plus importants entre mars et avril.

Le Grand Dauphin est également une espèce fréquemment observée. Elles concernent le plus souvent de petits groupes (3-5 individus) surtout présents durant l'été.

Le Dauphin commun, le Dauphin bleu et blanc et le Dauphin de Risso n'ont fourni que quelques données ponctuelles. Les taux de rencontre sont d'ailleurs extrêmement faibles pour ces espèces.

Les autres espèces : Globicéphale, Rorquals, Mésoplodon, Baleine à bosses n'ont pas fait l'objet d'observations durant les campagnes d'inventaires et ne figurent pas non plus dans les observations opportunistes.

Le Phoque veau-marin est l'espèce phare de la baie de Somme. Elle s'y regroupe en effectif important (maximum de 394 individus en 2014) et s'y reproduit (80 naissances en 2014). Un suivi télémétrique a montré que le Phoque veau-marin est assez « casanier » et se déplace peu hors de l'estuaire et de la frange côtière. Il n'est donc pas étonnant que l'espèce n'ait pas été observée.

Les observations de phoques en avion sont majoritairement concentrées sur la frange littorale.



## Synthèse des expertises dans l'estuaire de la Seine

- **Exploitation de la base de données de la Maison de l'Estuaire et suivi des phocidés de la Réserve Naturelle Nationale.**

La Maison de l'Estuaire tient à jour une base de données avec l'ensemble des observations de mammifères marins réalisés dans l'estuaire de la Seine.

Chez les cétacés, les observations sont majoritairement réalisées en partie sud de l'estuaire, à l'écart des routes de navigation maritime des ports du Havre et de Rouen. Les espèces les plus fréquentes sont le Marsouin commun, le Globicéphale noir et le Dauphin commun.

Selon la base de données de la Maison de l'Estuaire, compilant les observations aléatoires réalisées depuis 2004, le Marsouin commun ressort comme l'espèce la plus observées. L'espèce représente plus de 73% des observations de l'ensemble des cétacés (64 observations sur 87). D'après ces données, il apparaîtrait une plus forte fréquentation (certainement saisonnière – fin hiver / début de printemps) de l'espèce au droit du projet de l'accès fluvial.

Vient ensuite le Dauphin commun avec 14 % des observations. Les observations du Grand dauphin (1) et du Globicéphale noir (2) sont très rare. Le reste des observations correspondent à des espèces non identifiées ou mortes (comme l'observation du Rorqual).

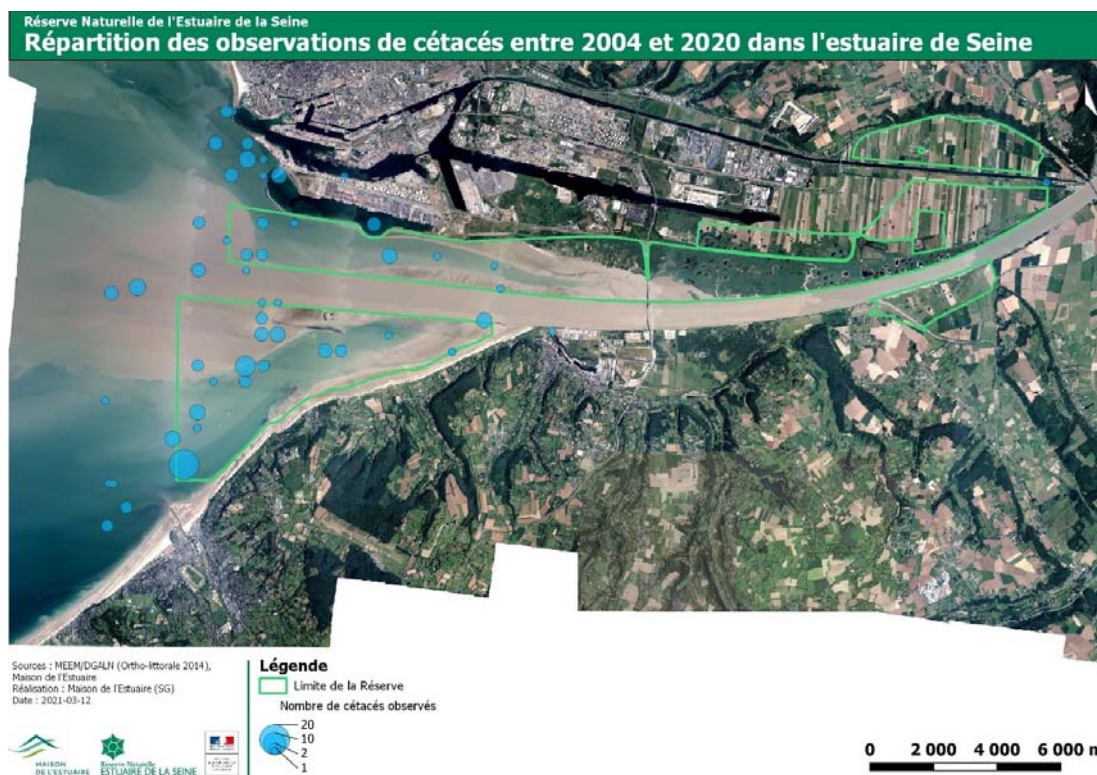


Figure 204 : Répartition des observations de cétacés dans l'estuaire de la Seine (Maison de l'estuaire, 2021).

Le Phoque veau-marin est sédentarisé en Normandie et deux colonies reproductrices y sont à ce jour identifiées : en baie des Veys (50) et en baie du Mont-Saint-Michel (50). La première colonie de reproduction de l'espèce se situe en Picardie, en baie de Somme (80). Aujourd'hui, le Phoque veau-marin fréquente également deux autres estuaires normands : l'Estuaire de la Seine (76) et l'Estuaire de l'Orne (14).

Le Phoque gris possède deux colonies reproductrices avérées en Bretagne (en mer d'Iroise et aux Sept-Iles). En Normandie, les phoques gris sont présents en plus faible effectif que les phoques veaux-



marins. Ils semblent privilégier l'utilisation de certains secteurs de la région : l'archipel de Chausey, la baie du Mont-Saint-Michel, la baie des Veys, l'estuaire de la Seine ainsi que les îles anglo-normandes.

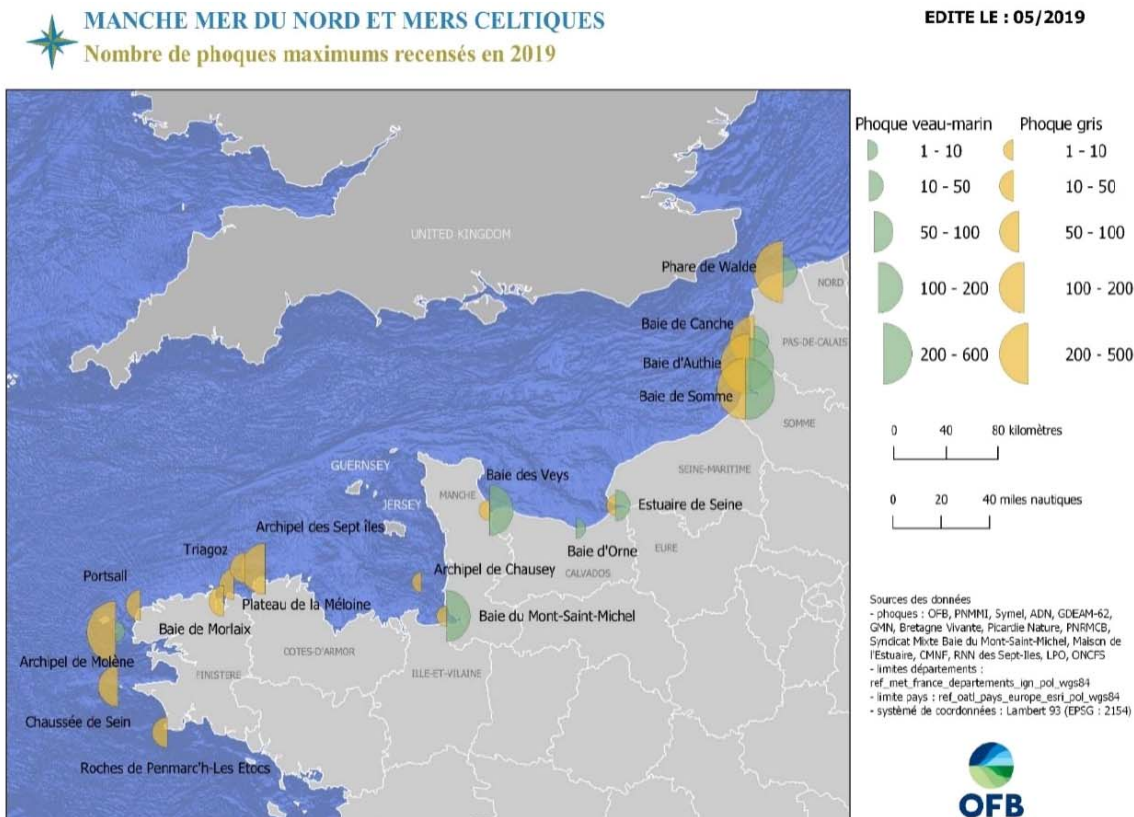


Figure 205 : Nombre maximum de phoques veaux-marins et de phoques gris recensés par site en 2019 (Poncet et al. en cours de publication)

S'agissant des effectifs, le maximum de phoques veaux-marins en 2020 lors de comptages protocolés étaient de 26 individus (16 en septembre 2019) et de 23 individus pour le Phoque gris (9 en juillet 2019). Les plus gros effectifs de ces espèces sont rencontrés dans la Somme, dans la Manche et dans le Finistère (cf. Figure 205 : Nombre maximum de phoques veaux-marins et de phoques gris recensés par site en 2019 (Poncet et al. en cours de publication))

Pour ces deux espèces, plusieurs repositoires principaux ont pu être identifiés : le « banc de la passe » en aval, le « banc de l'épi », ainsi que le « banc aval brèche GPMR partie est » (Groupe Mammalogique Normand, 2019). L'îlot du ratier est également fréquenté et particulièrement par les phoques gris.

Le Phoque veau marin est également observée de manière occasionnelle dans les bassins portuaires en aval et même amont des écluses : des individus ont déjà été observés dans le Grand canal du Havre ou le canal de Tancarville.



Figure 206 : Principaux reposoirs dans l'estuaire de la Seine (MDE, 2019).

### Suivi de la fréquentation des mammifères marins sur la plage hydraulique et la plage écologique.

L'espèce ayant été fréquemment observée dans le périmètre rapproché du projet, trois caméras ont été installées en janvier 2020 permettant d'avoir une vue d'ensemble de la plage écologique et de la plage hydraulique, dans l'objectif de constater l'utilisation de ces deux plages par l'espèce, notamment comme zone de reposoir à marée haute. Les caméras filment des séquences de 10 secondes toutes les demi-heures entre 8h et 18h30.



Figure 207 : Localisation des caméras d'observation.

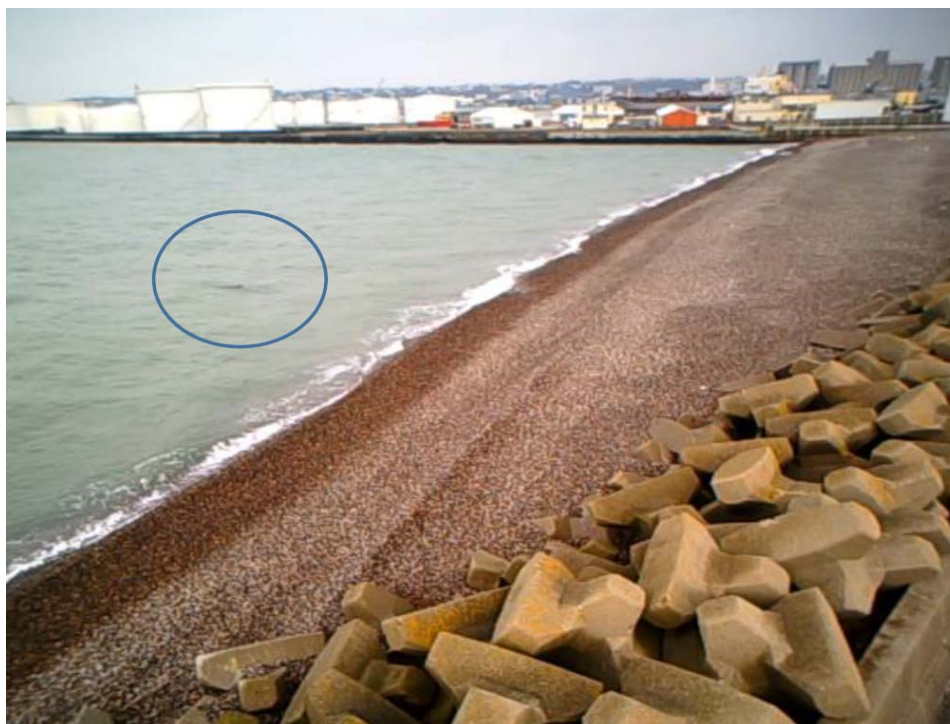


Figure 208 : Phoque veau marin en nage le 26 janvier 2020.

L'objectif de l'étude a été de caractériser la présence des mammifères marins sur les deux plages et de déterminer le type d'utilisation de cet habitat par les mammifères marins. Le suivi a été réalisé entre janvier 2020 et juin 2021.

Sur la période de janvier 2020 à juin 2021, seul un individu a été observé en nage le 26 janvier 2020. Il n'a pas été constaté d'individus observés en repos sur les hauts de plage à marée haute (ou basse).

Ainsi, les plages hydraulique et écologique n'apparaissent pas utilisées comme zone de reposoir. Le moindre attrait des phoques pour les plages à galets peut être une explication, tout comme le caractère anthropique de la zone (présence de digues, passage à proximité des bateaux via le chenal de Port 2000).

### **Cas des impacts connus des bruits sur les mammifères marins en situation actuel**

La pollution sonore est caractérisée par un niveau de bruit élevé au point d'avoir des conséquences sur la santé humaine et sur l'environnement. Les nuisances sonores peuvent affecter la santé et la qualité de vie, avec des conséquences physiques et/ou psychologiques pour les individus qui les subissent (perte d'audition, surdité, stress, troubles du sommeil, impacts sur le système cardio-vasculaire, immunitaire et endocrinien, conséquences sur la santé mentale...), et affecter également la biodiversité.

Conformément à l'article Article L571-1-A du Code de l'environnement, « L'Etat et ses établissements publics, les collectivités territoriales et leurs établissements publics ainsi que les personnes privées concourent, chacun dans son domaine de compétence et dans les limites de sa responsabilité, à une politique dont l'objectif est la mise en œuvre du droit reconnu à chacun de vivre dans un environnement sonore sain. Cette action d'intérêt général consiste à prévenir, surveiller, réduire ou supprimer les pollutions sonores et à préserver la qualité acoustique. »

Concernant le bruit sous-marin, un état initial du bruit ambiant sous-marin a été réalisé en 2020 sur l'ensemble de l'avant-port (Nereis Environnement, 2021).



Le bruit sous-marin résulte d'une multitude de sources à la fois naturelles et d'origine humaine : action des vagues et du vent, activité sismique, activités humaines et des organismes biologiques. La nature de ces bruits peut être très diverse, allant de bruits continus ou stationnaires à des bruits impulsionnels de très courte durée. Tous ces bruits interagissent les uns avec les autres, se dominant les uns par rapport aux autres pour former le contexte sonore d'une aire d'étude.

Afin d'apprécier ce contexte sonore, des mesures acoustiques *in situ* ont été réalisées entre les 2 et 5 novembre 2020 en associant des mesures en point fixe (avec un enregistreur acoustique à large bande), avec des radiales acoustiques en dérive en déployant un hydrophone sur l'avant-port et les bassins associés.

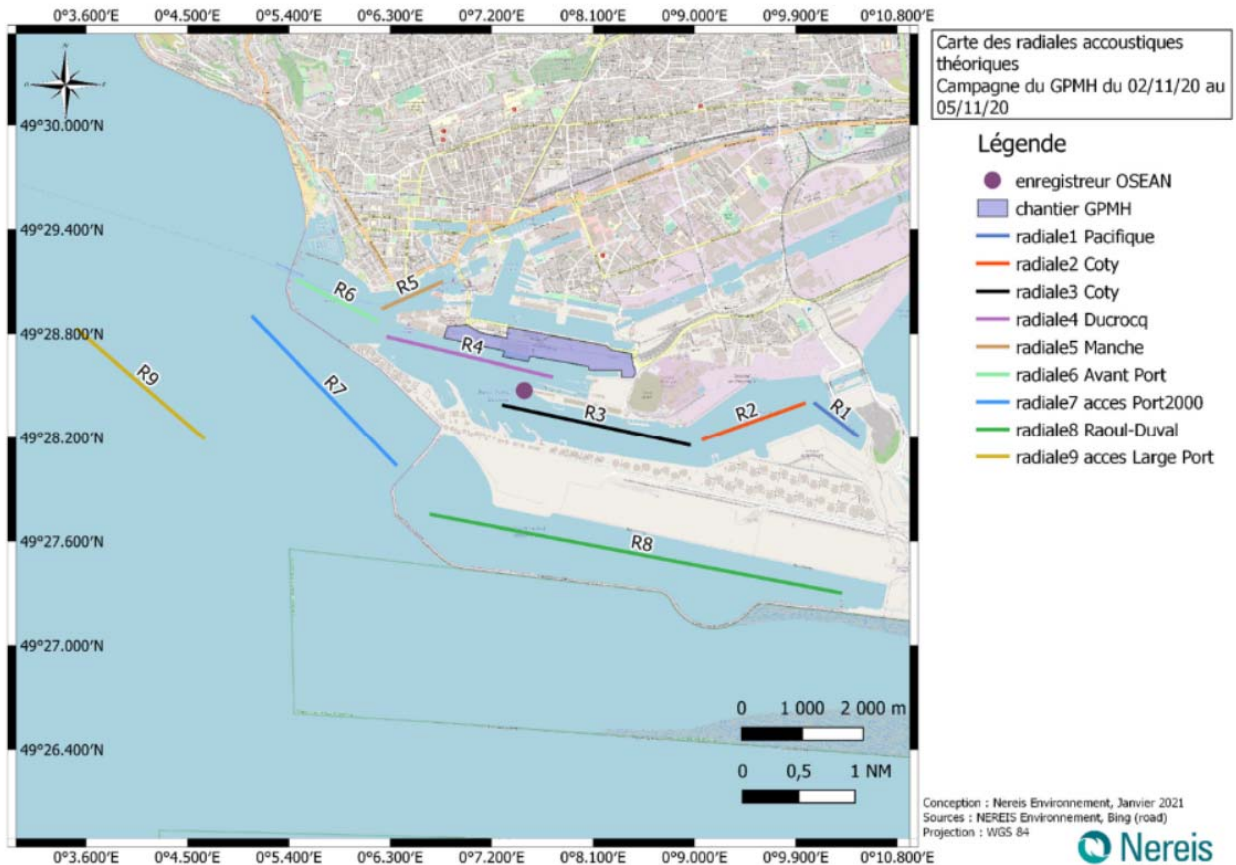


Figure 209 : Carte synthétique des radiales acoustiques théoriques (Nereis, 2021)

Cette stratégie d'acquisition de données acoustiques a permis d'augmenter l'échantillonnage spatio-temporel d'une part et d'établir l'hétérogénéité entre les points de mesure (donc entre les bassins portuaires). L'ensemble des mesures réalisées met ainsi en évidence la contribution significative du trafic maritime à l'échelle du port avec une évolution du niveau de bruit large bande comprise entre 108,1 et 171,5 dB re 1 $\mu$ Pa en fonction de l'activité portuaire (Nereis, 2021).

En effet, les navires représentent une source de bruit continu avec des niveaux de l'ordre de 165-180 dB re 1 $\mu$ Pa pour navires de taille moyenne et de 180-190 dB re 1 $\mu$ Pa pour les navires de grandes tailles (DEB, 2020).

Dans le secteur concerné par le projet, le niveau moyen observé lors de l'état initial est de 129,2 dB re 1 $\mu$ Pa. À titre de comparaison, la valeur médiane du bruit oscillait entre 103 et 106 dB re 1 $\mu$ Pa au sein de l'aire d'étude immédiate des éoliennes en mer de Dieppe – Le Tréport (EOHF, 2018).

L'analyse des données de trafic maritime à l'échelle d'HAROPA PORT | Le Havre pour l'année 2018 a permis d'établir en fonction de la saisonnalité des statistiques de trafic minimum, moyen et maximum. Des gabarits acoustiques ont été définis selon le type de navire. Ils sont issus des mesures acoustiques, et sont intégrés dans la modélisation des cartes de bruit ambiant sous-marin représentatives de scénarios en fonction de la saisonnalité et de la densité du trafic de navire.

Ainsi des scénarios acoustiques associés à la densité de trafic (minimale, moyenne et maximale) ont été établis avec la prise en compte du marnage et de la saisonnalité. Les modèles acoustiques ont été ajustés grâce aux mesures acoustiques réalisées en point fixe et en radiale dans chacun des bassins. La Figure ci-dessous présente la carte de bruit ambiant sous-marin pour une densité de trafic moyen, au printemps.

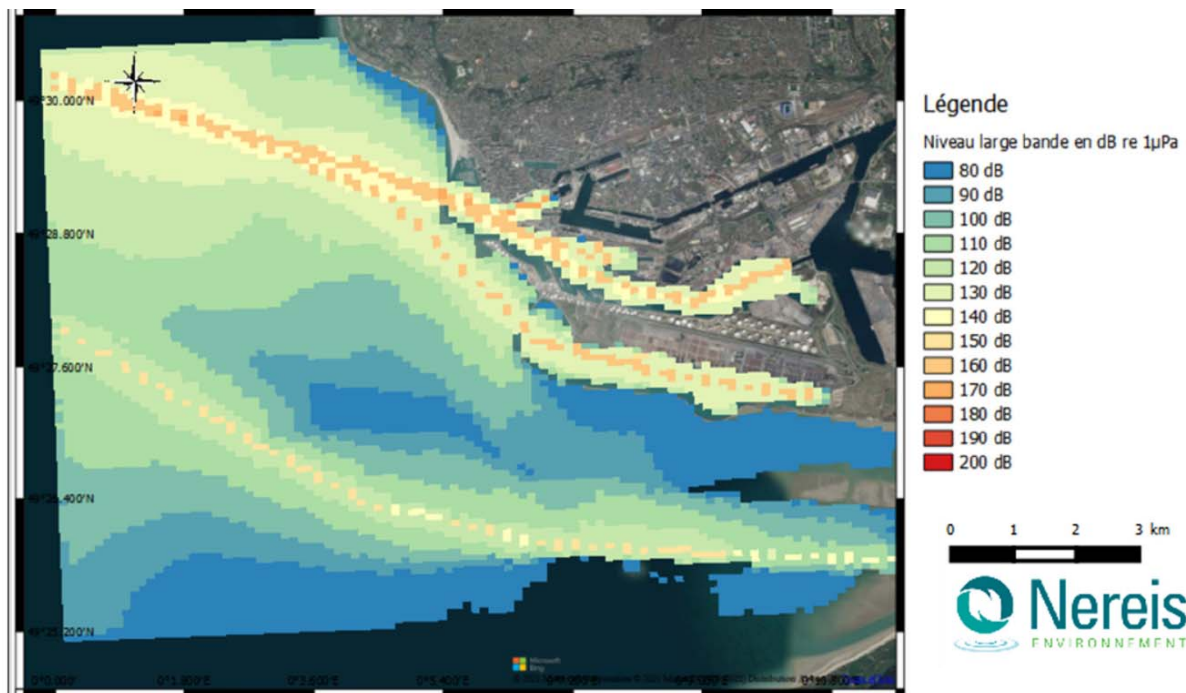


Figure 210 : Modèle de bruit ambiant sur l'aire d'étude ; Scénario Printemps - Trafic MOYEN (niveau de bruit exprimé en dB re 1µPa – bande passante 50Hz-100KHz) ( Nereis Environnement, 2021).

La zone portuaire s'incorpore dans un secteur marqué par un bruit ambiant induit par le trafic maritime. Les zones situées en dehors du port et des chenaux maritimes sont moins impactées par le bruit d'origine anthropique.

### Enjeu - Mammifères marins : **Fort**

À l'échelle du projet, il y a quelques observations de veaux marins et de globicéphales ces dernières années. Mais de manière générale dans la Baie de Seine, les cétacés sont moins fréquents que le Phoque veau marin. Le Globicéphale noir fréquente de façon saisonnière le littoral normand et le Marsouin commun réinvestit la baie de Seine depuis quelques années. Le Grand Dauphin est plus rare dans l'Est de la baie de Seine et les autres espèces sont anecdotiques ou exceptionnelles dans ce secteur de côte.

En plus de ces observations attestant d'un enjeu certain, le bruit sous-marin ambiant dans l'Estuaire est important et donc un sujet de préoccupation vis-à-vis des mammifères marins.

Au regard de ces éléments, l'enjeu est qualifié de **fort**.

À noter néanmoins qu'il a été confirmé après 1 an d'observation continue que la plage hydraulique dans l'emprise du projet n'était pas une zone de reposoir.



#### 4.3.2.3.1.2 Autres mammifères

Les zones d'étude sont localisées sur un couloir de migration pour la Pipistrelle de Nathusius (*Pipistrellus nathusii*).

Quatre espèces ont été détectées en chasse ou en transit : la Pipistrelle commune, Pipistrelle de Kuhl, la Pipistrelle de Nathusius et la Sérotine commune. La Pipistrelle commune a été détectée en chasse et transit en période de parturition et uniquement en chasse en période automnale. La Sérotine commune a été détectée en chasse et transit en période de parturition. La Pipistrelle de Nathusius a pu être identifiée en période de transit automnal.

La Pipistrelle commune représente 62,3% des contacts actifs sur ces sites d'étude, les Pipistrelles de Kuhl ou de Nathusius cumulent à 33%, suivies par la Sérotine commune à 3,9%.

Tableau 34 : Enjeux locaux de conservation des espèces de Chiroptères - Mise à jour des inventaires Faune-Flore-Habitats sur 9 secteurs « SDPN » du HAROPA PORT, ALISE, janvier 2019

Espèce	Statuts de protection*	Liste rouge nationale	Liste rouge régionale	Enjeu local (selon les critères d'évaluation des enjeux)
<b>Pipistrelle commune</b> ( <i>Pipistrellus pipistrellus</i> )	PN, BE3, B02, DH4	NT	LC	<b>Modéré</b>
<b>Pipistrelle de Kuhl</b> ( <i>Pipistrellus kuhlii</i> )	PN, BE2, B02, DH4	LC	LC	<b>Modéré</b>
<b>Pipistrelle de Nathusius</b> ( <i>Pipistrellus nathusii</i> )	PN, BE2, B02, DH4	NT	NT	<b>Très Fort</b>
<b>Sérotine commune</b> ( <i>Eptesicus serotinus</i> )	PN, BE2, B02, DH4	NT	LC	<b>Fort</b>
<b>Barbastelle d'Europe</b> ( <i>Barbastella barbastellus</i> )	PN, BE2, B02, DH4 & DH2	LC	VU	<b>Fort</b>
<b>Oreillard roux</b> ( <i>Plecotus auritus</i> )	PN, BE2, B02, DH4	LC	LC	<b>Faible</b>
<b>Oreillard sp.</b> ( <i>Plecotus sp.</i> )	PN, BE2, B02, DH4	LC	DD	<b>Faible</b>
<b>Murin de Daubenton</b> ( <i>Myotis Daubentonii</i> )	PN, BE2, B02, DH4	LC	LC	<b>Modéré</b>
<b>Murin sp.</b> ( <i>Myotis sp.</i> )	PN, BE2, B02, DH4	-	-	<b>Faible</b>

Légende :

Statuts de protection : PN = Protection Nationale, BE2 = Convention de Berne article 2, BE3 = Convention de Berne article 3, B02 = Convention de Bonn article, DH2 = Directive Habitat annexe II, DH4 = Directive Habitat annexe IV

Listes rouges : EN = En Danger, NT= quasi menacé, VU = Vulnérable, LC= Préoccupation mineure, DD = Données insuffisantes

Au regard des 21 espèces présentes en Normandie, le cortège chiroptérologique des sites d'étude pourrait sembler pauvre (sites de l'étude ALISE de janvier 2019, cf. figure suivante). Or, la nature des habitats et le contexte géographique nous permet d'apprécier cette diversité spécifique comme riche car toutes les espèces de chauves-souris potentiellement attendues, y sont présentes.

Le Rat surmulot et le Renard roux sont deux espèces qui fréquentent probablement le site d'étude.

Les mammifères terrestres ont été recherchés par le bureau d'études ALISE sur les communes de Saint-Vigor-d'Ymonville, La Cerlangue, Tancarville, Rogerville, Gonfreville-l'Orcher, Oudalle, Sandouville et Le Havre, lors des inventaires diurnes et nocturnes.

Au total, 4 espèces ont été contactées directement ou indirectement (rapport Mise à jour des inventaires Faune-Flore-Habitats sur 9 secteurs « SDPN » du HAROPA PORT, ALISE, janvier 2019) :

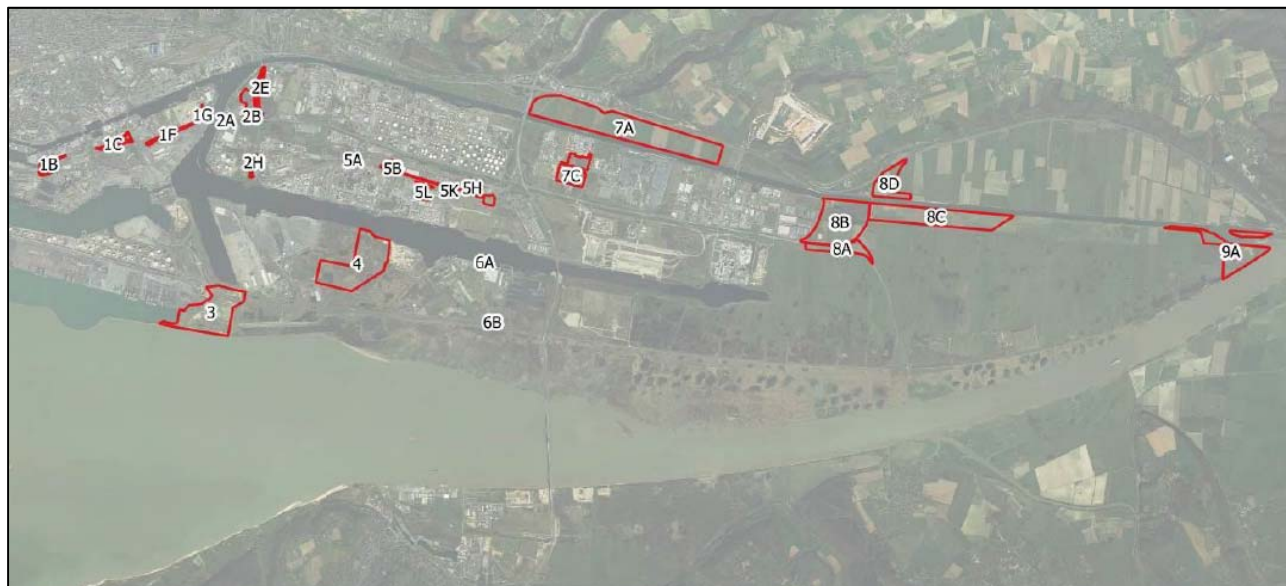


Figure 211 : Localisation des secteurs d'étude - Mise à jour des inventaires Faune-Flore-Habitats sur 9 secteurs « SDPN » du HAROPA PORT, ALISE, janvier 2019

Le Lapin de Garenne (*Oryctolagus cuniculus*) est une espèce abondante sur les sites, en particulier sur le secteur de ressource terrestre. Des individus ainsi que des terriers et crottes ont été notés sur ces secteurs.

Le Renard roux (*Vulpes vulpes*) est noté sur le secteur de ressource terrestre B. Les observations se sont faites soit de nuit soit par indices de présence (fèces).

Le Sanglier (*Sus scrofa*) est une espèce également très présente. En témoigne des observations directes, des empreintes et de nombreux bouts.

Le Ragondin (*Myocastor coypus*) exploite les plans d'eau sur le secteur de ressource terrestre.

Toutes les autres espèces précitées sont communes à très communes en Haute-Normandie et sont classées en Préoccupation mineure (LC) sur la liste rouge régionale (GMN, 2013).

---

### Enjeu - Mammifères terrestres : **Moyen**

L'estuaire de la Seine se situe sur une zone de migration pour les chauves-souris. L'enjeu local pour la Pipistrelle de Nathusius est **fort**.

La présence des autres mammifères terrestres sur la zone de l'avant-port est réduite à quelques espèces.

Au total, l'enjeu est qualifié de **Moyen**.

---

#### 4.3.2.3.2 Impacts du projet en phase travaux et mesures envisagées

Les impacts des travaux sur les populations de mammifères marins peuvent être induits par plusieurs facteurs :

- La remise en suspension des polluants présents dans les sédiments,
- La production de bruits sous-marin générés par les travaux (notamment les dragages), susceptible d'induire un dérangement des animaux présents à proximité,
- L'augmentation de la turbidité de l'eau lors des immersions

Concernant le bruit sous-marin provoqué par le chantier, les impacts sur les mammifères marins dépendent des fréquences auxquelles le son est émis, de la distance à l'origine du son, de la vitesse de propagation du bruit dans l'eau, des espèces présentes et de leur sensibilité auditive.

Chez les mammifères marins, la sensibilité auditive peut être divisée en deux composantes :

- L'acuité auditive, qui correspond à la plage de fréquences (ou bande passante) perceptibles par l'espèce considérée (en Hz) ;
- Le seuil d'audition, qui correspond au plus bas niveau sonore audible pour une fréquence donnée (en dB).

Le tableau ci-dessous synthétise les différentes sensibilités auditives des espèces de mammifères marins potentiellement présentes sur l'aire d'étude et indique à quel groupe d'audition elles appartiennent.

Les espèces de mammifères marins potentiellement présentes en baie de Seine sont capables de percevoir les sons entre 100 Hz et 180 kHz. Leur sensibilité maximum se situe entre 2 et 100 kHz. Parmi ces espèces, le marsouin présente la plus grande sensibilité auditive, puisqu'il est capable de percevoir des sons inférieurs à 50 dB re 1 µPa.

Tableau 35 : Sensibilité auditive des espèces de mammifères marins présentes en baie de Seine (d'après Southall *et al.*, 2019).

Espèce	Groupe d'audition	Plage d'audition	Sensibilité maximum
Phoque gris	Phocidés dans l'eau (PCW)	100 Hz-100 kHz	<60 dB re 1 µPa entre 2 et 30 kHz
Phoque veau marin			
Marsouin commun	Cétacés très haute fréquence (VHF)	100 Hz-180 kHz	<50 dB re 1 µPa autour de 100 kHz
Dauphin commun	Cétacés haute fréquence (HF)	100 Hz-180 kHz	~60 dB re 1 µPa entre 10 et 100 kHz
Grand dauphin			
Dauphin bleu et blanc			
Globicéphale noir			

Pour chaque groupe d'audition précédemment cité, des seuils de tolérance au bruit ont été définis en 2007 (Southall *et al.*, 2007) et ont récemment été mis à jour (NMFS, 2018 et Southall *et al.*, 2019). Ces seuils intègrent les dernières connaissances scientifiques en matière de bioacoustique et sont considérés aujourd'hui comme les plus robustes pour évaluer l'effet du bruit sur les mammifères marins. Ce sont donc ces seuils qui ont été retenus ici.

Ces seuils permettent d'établir à partir de quel niveau de bruit un mammifère marin, en fonction de sa sensibilité auditive, est susceptible de subir une perte d'audition temporaire (TTS) ou permanente (PTS). Ils sont déclinés selon le type de bruit considéré : impulsionnel ou continu (cf. tableau suivant). En effet, dans le cas d'une exposition à un son continu, il est important de prendre en compte la durée d'émission de ce son. De ce fait, les indicateurs TTS et PTS pour un son continu sont exprimés en SEL cumulé sur 24 heures (SEL24h). Ces indicateurs sont pondérés (leurs calculs intègrent la fonction de pondération

du groupe d'espèce considéré) afin de prendre en compte la sensibilité auditive des mammifères marins. Les indicateurs TTS et PTS définis pour les sons de nature impulsionnelle sont exprimés en SEL24h pondéré, mais également en SPLpk (Sound Pressure Level zero to peak) non pondéré, ce qui correspond au niveau de bruit reçu par l'animal, indépendamment de sa capacité auditive ; ce niveau est donc différent de celui qui sera effectivement perçu par l'animal.

Tableau 36 : Seuils de perte temporaire (TTS) et permanente (PTS) d'audition pour chaque groupe de mammifère marin exposé à un bruit continu ou impulsionnel.

Groupe taxonomique	Sons continus		Sons impulsionnels			
	Seuil TTS	Seuil PTS	Seuil TTS		Seuil PTS	
	SEL* dB re 1µPa	SEL dB re 1µPa	SEL dB re 1µPa	SPL* dB re 1µPa	SEL dB re 1µPa	SPL dB re 1µPa
Cétacés MF (Grand dauphin, Dauphin commun, cachalot,...)	<b>178</b>	<b>198</b>	170	224	185	230
Cétacés HF (Marsouins sp, ..)	<b>153</b>	<b>173</b>	140	196	155	202
Phoques dans l'eau	<b>181</b>	<b>201</b>	170	212	185	218

SEL : sound exposure level, SPL : sound pressure level

NB : Les niveaux d'exposition sonore cumulés sur 24 heures (SEL24h) sont exprimés en dB re 1 µPa<sup>2</sup>.s. Les niveaux de pression sonore (SPLpk) sont exprimés en dB re 1 µPa (d'après Southall et al., 2019).

#### 4.3.2.3.2.1 Site Chatière

Les principaux impacts potentiels sur la mammofoaune sont liés au dérangement d'une manière générale, aux bruits sous-marins notamment ou encore à des impacts liés à la perturbation du milieu et de la qualité des eaux notamment (panaches de turbidité).

Concernant les bruits sous-marins, l'activité de dragage est réalisée en continu mais durant des périodes limitées.

Les opérations de dragage et d'immersion produisent différents bruits et vibrations, selon le rapport GEODE de Juin 2014. Les sons liés aux travaux proviennent :

- d'une part du fonctionnement même du navire (moteurs, rotation de ses hélices, cavitation etc.) ;
- d'autre part par les opérations plus spécifiques des opérations de dragage ou d'immersion : système de pompage, raclage des fonds.

La phase de dragage est généralement la plus bruyante. Durant cette phase, le bruit est principalement lié aux mécanismes de prélèvement (choc du bec d'élinde ou de la pelle sur le fond, pompes d'aspiration, fermeture de la benne, passage du sédiment dans l'élinde, remontée de la benne, etc.). La phase de dragage génère un bruit dont le niveau d'exposition sonore est compris entre 150 et 190 dB re 1 µPa.

En phase de transit, une drague aspiratrice en marche génère un bruit dont le niveau d'exposition sonore est comparable à celui d'un navire de commerce de type cargo navigant à vitesse moyenne (8-16 nd), soit environ 170 dB re 1 µPa.

La phase de clapage est moins bruyante que la phase de dragage, avec des niveaux d'exposition sonore compris entre 154 et 175 (DEB, 2020).

Concernant les travaux portuaires, ce sont les battages de pieux et les opérations de déroctage qui génèrent le plus de bruit (environ 200-215 dB re 1 µPa). Les travaux de l'accès fluvial ne nécessitent pas ce type d'opération. Par contre, le démantèlement des digues existantes pourra nécessiter l'utilisation d'engins type BRH dont le bruit sous-marin peut atteindre jusqu'à 200 dB re 1 µPa.

Pour la pose des enrochements de la digue, cette opération ne serait pas plus bruyante que les navires, et serait même masqué par celui-ci (DEB, 2020).

En conclusion, les niveaux sonores sous-marins générés par le chantier sont équivalents ou inférieurs à ceux générés par les porte-conteneurs chenaland à proximité immédiate du site dans le chenal de Port 2000 (190 dB re 1 µPa), excepté pour la phase provisoire de démantèlement des digues existantes qui pourrait avoisiner les 200 dB re 1 µPa.

Ces émissions peuvent avoir une incidence sur les mysticètes qui détectent ces basses fréquences et pour lesquelles des comportements d'évitement et de fuite ont été reportés mais chez les pinnipèdes et les odontocètes, les impacts attendus sont nuls ou négligeables.

Le bruit généré par la propulsion du bateau peut également provoquer des comportements de fuite et induire une désertion partielle du secteur fréquenté, mais dans le contexte estuarien de trafic maritime intense, l'impact potentiel de l'activité de dragage apparaît très relatif.

Les pétardements des engins de guerre (>276 dB re 1µPa), s'il devait en avoir, sont pilotés par la préfecture maritime et sont réalisés par les plongeurs-démineurs de la Marine nationale. HAROPA PORT | Le Havre n'a aucune maîtrise sur la mise en œuvre des protocoles de pétardements. Ces derniers font néanmoins l'objet de procédures nationales et validées par les autorités, notamment d'un point de vue environnemental (procédures d'effarouchement préalable, etc.)

Concernant l'augmentation de la turbidité, elle a été analysée dans la partie 4.2.6.3.

---

### Impact brut en phase travaux - Mammifères marins – Zone Chatière : **Moyen**

La zone du projet est un lieu fréquenté par plusieurs espèces. Des reposoirs à phoques sont présents à environ 4,5 km pour celui le plus proche. Les espèces peuvent potentiellement s'approcher à proximité immédiate des ouvrages portuaires.

Le bruit généré par le chantier peut provoquer des comportements de fuite et induire une désertion partielle de la zone de travaux, mais dans le contexte estuarien de trafic maritime intense, l'impact potentiel apparaît faible.

La phase de dragage est identifiée comme celle générant le plus important niveau d'exposition sonore sous-marin, compris entre 150 et 190 dB re 1 µPa. Toutefois, cette incidence est à relativiser s'agissant du contexte portuaire dans lequel les travaux sont prévus :

- le niveau moyen de bruit observé lors de l'état initial est de 129,2 dB re 1µPa ;
- les navires de grandes tailles, type tanker présents à la CIM ou porte-conteneur à Port 2000, génèrent des niveaux d'exposition sonore de 180-190 dB re 1 µPa ;

Une phase néanmoins pourra générer plus d'impact avec des niveaux sonores dépassant ceux du chenal de Port 2000 : il s'agit du démontage des digues existantes (jusqu'à 200 dB re 1 µPa).

Les impacts du projet sur le site de la chatière sur les mammifères marins sont ainsi qualifiés de **moyens**.

---

Impact brut en phase travaux – Mammifères terrestres - Zone Chatière : Non significatif

---

Le périmètre rapproché du projet est peu fréquenté par les mammifères terrestres. Les travaux envisagés ne sont pas de nature à modifier les couloirs de migration des chiroptères.



Les impacts du projet sur le site de la chatière sur les mammifères terrestres sont qualifiés de non significatifs.

### Mesures envisagées en phase travaux vis-à-vis des mammifères sur le site chatière

Selon les éléments apportés avant, les impacts potentiels des travaux attendus sur les mammifères marins sont jugés faibles.

En premier lieu, plusieurs mesures de réduction sont prévues pour assurer la pleine maîtrise des risques de pollution de nature à nuire à la faune d'une manière générale, et à la mammofoaune en particulier.

La principale mesure de réduction envisagée concerne une coordination environnementale adaptée des travaux (Mesure MR01 décrite dans le détail au chapitre 5). Il s'agira notamment d'apporter un soin particulier à l'emploi et le contrôle de matériels homologués. Le coordonnateur apportera sa compétence pour le suivi et le contrôle de la mise en œuvre des mesures environnementales pendant toute la durée des travaux avec le contrôle de la bonne mise en œuvre du Plan Assurance Environnement des entreprises de travaux. Il sera force de proposition pour adapter les travaux en fonction pour trouver le meilleur compromis sur le plan technique et environnemental pour réduire leurs impacts prévisibles.

La seconde mesure porte sur la mise en œuvre de dispositifs préventifs de lutte contre les pollutions en phase travaux (Mesure MR02 décrite dans le détail au chapitre 5). Elle porte sur la mise en œuvre de multiples mesures préventives pour éviter la pollution des eaux (stockage des produits dangereux sur rétention réglementaire, aires de ravitaillement étanche et à l'écart des sites sensibles, gestion adaptée des déchets et des eaux usées des travailleurs, mise à disposition de kits anti-pollution, recours à du matériel de chantier homologués et correctement entretenu...).

La troisième mesure porte sur l'interdiction de pratiquer la surverse pour densifier les puits de dragage (Mesure MR03 décrite dans le détail au chapitre 5). Cette mesure vise à limiter les phénomènes de remise en suspension des sédiments dragués.

Enfin, le pétitionnaire a prévu une quatrième mesure de réduction particulière pendant les travaux aux abords du site de la chatière. Elle porte sur la surveillance de la présence d'individus marins et au suivi des bruits sous-marins pour détecter leur éventuelle présence (Mesure MR06). Une adaptation des travaux serait au besoin mise en œuvre (réduction de l'intensité des travaux, arrêt temporaire du chantier le cas échéant...).

Selon cette analyse, les impacts résiduels sur les mammifères marins sont jugés non significatifs.

Enfin, une mesure d'accompagnement (ACC 04) visant une meilleure connaissance du veau marin en Estuaire est proposée.

Concernant les mammifères terrestres, les impacts sont jugés non significatifs, et aucune mesure spécifique est prévue de ce point de vue.

#### 4.3.2.3.2.2 Site Clapage

Le Phoque gris n'est qu'occasionnellement présent en baie de Seine, préférant les zones de côtes rocheuses. Le Phoque veau-marin est principalement observé dans l'estuaire et les zones de vasières.

Seules les deux espèces de cétacés odontocètes (marsouin et grand dauphin) fréquentent la baie de Seine, de manière occasionnelle, et peuvent donc être concernés par les opérations de clapage.

Pour ces espèces, les clapages peuvent induire un dérangement dû à la présence des dragues et aux nuisances sonores liées aux clapages en eux-mêmes et être à l'origine d'une fuite des proies liées à l'accroissement de la turbidité lors des immersions (panache turbide).

Le site de clapage se situe à proximité du chenal d'accès au port du Havre et en baie de Seine. Cette baie est le siège de nombreuses activités humaines telles que le trafic maritime de commerce et de plaisance, la pêche professionnelle. Les immersions des sédiments viendront s'insérer dans un contexte sonore existant depuis de nombreuses années qui constitue un bruit de fond pour le milieu marin. Pour autant, la présence de plusieurs espèces de mammifères marins témoigne du fait que ces émissions sonores au sein de la zone d'étude ne sont pas rédhibitoires pour ces animaux.

Les clapages peuvent générer des émissions sonores en limite de spectre d'audition pouvant modifier le comportement des mammifères marins. Toutefois, ils sont cependant très temporaires et ne surviendront que quelques heures par jour.

L'impact lié aux perturbations sonores des immersions restera cependant limité au vu des dérangements déjà existants, et ce d'autant que la drague ne sera quotidiennement que peu présente sur la zone.

L'effet de la turbidité sur les espèces présentes localement est faible dans la mesure où ces espèces ont mis en place des mécanismes de détection des proies pour s'alimenter dans les eaux sans visibilité : écholocation chez les cétacés odontocètes et détection tactiles chez les pinnipèdes.

Concernant la remise en suspension des polluants présents dans les sédiments, les sédiments non immergeables seront stockés à terre, conformément à la réglementation.

---

#### Impact brut en phase travaux - Mammifères marins – Zone Clapage : Non significatif

La zone du projet est un lieu fréquenté par plusieurs espèces. Les incidences sur les mammifères marins en phase travaux seront liées à l'immersion sur le site de dépôt d'Octeville des matériaux extraits lors des dragages de la construction du chenal. Les dépôts réalisés ne sont pas de nature à provoquer un dérangement significatif de ces espèces.

---

#### Mesures envisagées en phase travaux vis-à-vis des mammifères sur le site d'Octeville

Selon les éléments apportés avant, les impacts potentiels des travaux attendus sur les mammifères marins sont jugés non significatifs. Aucune mesure particulière n'est envisagée.

Les mesures MR01 et MR02 permettent néanmoins d'assurer qu'il n'y ait pas d'effets indésirables des travaux (pollutions, etc.) sur la zone.

#### 4.3.2.3.3 Impacts du projet en phase exploitation et mesures envisagées

##### 4.3.2.3.3.1 Site Chatière

L'exploitation de la chatière induira un trafic de barges et de remorqueurs sur cet espace situé en contexte portuaire.

Les travaux de dragages et le trafic maritime intense, peuvent créer des augmentations localisées des niveaux de bruit ambiant et contribuer à la perturbation acoustique des marsouins communs.

La dégradation physique ou acoustique de l'habitat des marsouins communs, peut nuire à leur capacité de s'alimenter, réduire leur succès de reproduction et modifier leurs comportements sociaux. Les réactions observées se traduisent alors par des changements comportementaux variant entre aigus et chroniques, comme l'évitement temporaire d'un habitat ou l'exclusion de régions caractérisées par des augmentations chroniques des niveaux sonores.

Néanmoins le nouveau trafic fluvial et le dragage du chenal se feront à l'abri de la nouvelle digue qui par sa masse revêt un caractère dispersif du son. Le niveau sonore en dehors de la digue ne sera pas impacté. Cela est d'ailleurs prouvé par l'état initial acoustique où le niveau sonore au sud de la digue de Port 2000 est très faible alors qu'en raison des porte-conteneurs il est fort dans le bassin lui-même.

Enfin, 1 an d'observations de la plage hydraulique impactée ont montré qu'elle n'est pas un reposoir pour les mammifères.

---

### Impact brut en phase exploitation – Mammifères marins - Zone Chatière : Non significatif

La plage hydraulique impactée par le projet n'est pas un reposoir pour mammifères marins d'après les observations conduites tout au long de l'année 2020.

Le nouveau trafic fluvial sera quant à lui séparé de l'Estuaire par la présence de la digue qui joue un rôle dispersif et absorbant pour les ondes acoustiques sous-marines.

Au total, l'impact apparaît donc non significatif en phase exploitation

---

### Impact brut en phase exploitation – Mammifères terrestres - Zone Chatière : Non significatif

La mise en service de l'ouvrage sera sans effet sur les mammifères terrestres.

Les impacts du projet sur le site de la chatière sur les mammifères terrestres sont qualifiés de non significatifs.

---

### Mesures envisagées en phase exploitation vis-à-vis des mammifères sur le site chatière

Selon les éléments apportés avant, les impacts potentiels attendus de l'exploitation du site de la chatière sur les mammifères marins et terrestres sont jugés non significatifs au regard de la situation actuelle et des accès réguliers par les navires à Port 2000 en particulier.

Aucune mesure d'évitement, de réduction ou de compensation particulière n'est envisagée.

En revanche, une mesure d'accompagnement visant à améliorer les connaissances sur le phoque veau-marin (*Phoca vitulina*) à l'embouchure de l'estuaire de la Seine est envisagée (Mesure ACC04 décrite dans le détail au chapitre 5.4).

#### 4.3.2.3.3.2 Site Clapage

L'entretien nécessitera le clapage de 150 000 m<sup>3</sup>. Les clapages auront lieu sur le site de dépôt d'Octeville, déjà en activité.

#### Impact brut en phase exploitation – Mammifères marins - Zone Clapage : Non significatif

Les incidences sur les mammifères marins, en phase exploitation, seront liés à l'immersion sur le site de dépôt d'Octeville des matériaux extraits lors des dragages d'entretien du chenal de la chatière. Ceux-ci seront réalisés dans les mêmes conditions que les dragages d'entretien du port du Havre. Les impacts du projet sur le site de clapage sur les mammifères marins sont qualifiés de non significatifs.

#### Mesures envisagées en phase exploitation vis-à-vis des mammifères sur le site d'Octeville

Selon les éléments apportés avant, les impacts potentiels en phase d'exploitation attendus sur les mammifères marins dans le secteur d'Octeville et dans ses zones d'influence sont jugés non significatifs.

Aucune mesure d'évitement, de réduction ou de compensation particulière n'est envisagée.

En revanche, une mesure d'accompagnement visant à améliorer les connaissances sur le phoque veau-marin (*Phoca vitulina*) à l'embouchure de l'estuaire de la Seine est envisagée (Mesure ACC04 décrite dans le détail au chapitre 5.4).

#### 4.3.2.4 Avifaune

##### 4.3.2.4.1 Etat actuel

Le littoral normand se situe le long d'une des voies principales de migration en Europe, de ce fait l'estuaire de la Seine et le pourtour de la Baie de Seine orientale sont une zone importante pour l'avifaune, comme en témoigne la présence de la Zone de Protection Spéciale Natura 2000, depuis Poses jusqu'au rivage du Calvados.

L'intérêt de l'estuaire de la Seine pour les espèces migratrices repose sur sa situation géographique, à la transition entre la mer, le fleuve et la terre et sur la richesse et la diversité de milieux présents. L'estuaire de la Seine est reconnu comme un haut lieu de l'ornithologie depuis de nombreuses années. Cette zone constitue une halte migratoire de niveau national et international pour de nombreuses espèces : Spatule blanche, Barge à queue noire, Phragmite des joncs, Courlis, Huîtrier-pie, Tadorne de Belon, Avocette élégante. On trouve également dans la zone les anatidés et le Phragmite aquatique.

#### **Synthèse des données bibliographiques à l'échelle de la Manche Est**

##### **Oiseaux marins nicheurs et littoral cauchois**

Le Groupe Ornithologique Normand a réalisé un recensement des oiseaux marins nicheurs sur la côte d'albâtre. Les résultats des suivis de colonies réalisés sur plusieurs années indiquent qu'une espèce d'oiseaux marins est installée sur les falaises au droit du site de dépôt d'Octeville. Il s'agit du Fulmar boréal. Cette nidification est répartie de façon homogène même si les effectifs les plus importants sont

notés au sud de Fécamp. Le Fulmar boréal est classé en quasi menacé sur la liste rouge des Oiseaux nicheurs de France métropolitaine.

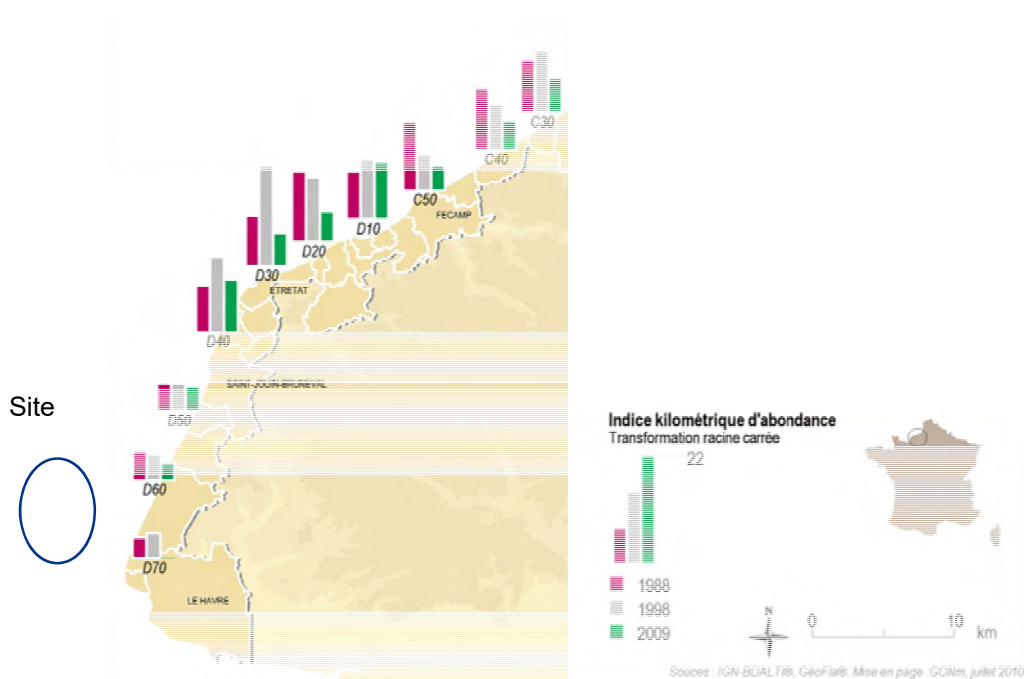


Figure 212 : Indice kilométrique d'abondance du fulmar boréal (GONm, 2010)

### Observations en mer réalisées lors des campagnes SAMM et SAMM-ME

Plusieurs faits ressortent après réalisation de la campagne d'observation :

- Le fulmar boréal occupe la moitié nord du plateau continental en Manche ;
- Les fous de Bassan sont présents en abondance en Manche en hiver et en été. Si l'espèce est présente jusqu'à la strate océanique, les densités les plus fortes sont observées dans la strate côtière et sur le plateau continental ;
- Les cormorans ont une distribution essentiellement côtière, quasiment identique en hiver et en été ;
- Le Grand labbe apparaît plus côtier en Manche est ;
- En hiver, les sternes se concentrent entre l'estuaire de la Gironde et la Vendée et dans une moindre mesure au sud de la pointe de Bretagne et en baie de Seine ;
- En hiver, la mouette pygmée est plus fréquente en Manche, les densités les plus élevées sont observées à l'est du Cotentin dans la ZEE française ;
- La Mouette tridactyle présente de fortes densités du Pas-de-Calais jusqu'au Cotentin ;
- Les Mouettes rieuses et mélanocéphales font états de zones de concentration plus marquées tout le long des côtes françaises en Manche et les observations sont plus côtières avec des concentrations visibles en baies de Seine ;
- En manche, de fortes zones de densité des goélands argentés et leucophées adultes sont observées ;
- Les goélands marins et bruns sont présents dans la strate côtière et sur le plateau continental dans tout le secteur de la Manche. En hiver, de fortes concentrations sont visibles entre la baie de Seine et le détroit du Pas-de-Calais ;



- Les alcidés sont très abondants en hiver sur tout le plateau continental de la Manche avec de fortes zones de concentration dans la ZEE française à l'est du Cotentin et le long des côtes anglaises ;
- Les plongeurs ont été observés en Manche essentiellement (dont la baie de Seine) et uniquement en hiver.

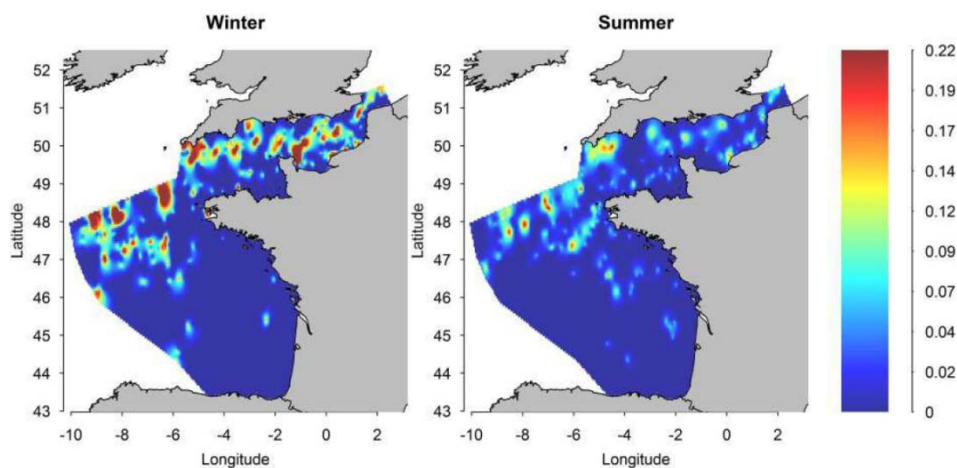


Figure 213 : Carte de densités locales du fulmar boréal en hiver (gauche) et en été (droite) en nb d'observations / km<sup>2</sup> (Pettex, et al., 2014)

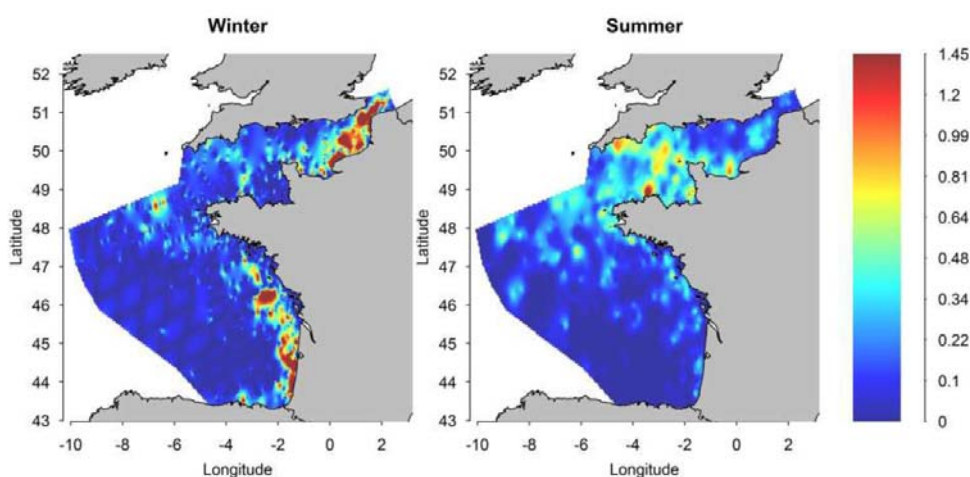


Figure 214 : Carte de densités locales du fou de Bassan en hiver (gauche) et en été (droite) en nb d'observations / km<sup>2</sup> (Pettex, et al., 2014)

### Fréquentation de l'îlot du ratier

L'îlot reposoir situé dans la partie Sud de l'estuaire (en face de Villerville) a été achevé en avril 2005. Ce site unique en son genre mesure 320 mètres de long par 200 m de large. Il est localisé à environ 5 km de la zone de travaux de la chatière.

Le site totalise 75 espèces d'oiseaux cumulées depuis 2005.

Les 3 espèces avec l'occurrence d'observation la plus importante sont le goéland marin, le goéland argenté et le grand cormoran. Ces 3 espèces dominent aussi largement au niveau des effectifs. Le tadorne de Belon semble particulièrement bien apprécier ce nouvel espace de vie puisqu'il est fréquemment observé.

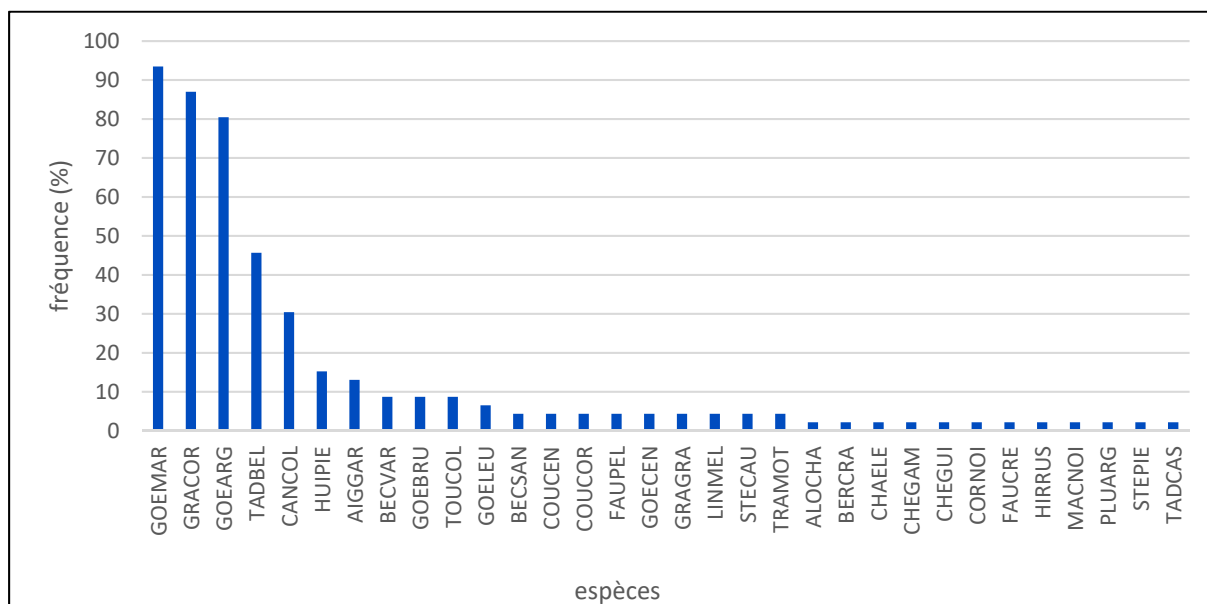


Figure 215 : Fréquentation d'observation des espèces sur l'îlot entre avril 2015 et mars 2016

(Source : Maison de l'estuaire, 2015)

Les oiseaux sont le plus souvent observés à marée haute. Durant ce cycle, les effectifs moyens comptabilisés lors des marées hautes sont de 306 individus contre 95 individus lors des marées basses. Les oiseaux sont observés au repos, le site remplit donc son premier rôle de reposoir de haute mer.

### Fréquentation du Reposoir sur dune

Le reposoir sur dune est localisé à environ 2,7 km de la zone de ressource terrestre et 8 km de la zone de travaux de la chatière.

Malgré une fréquentation relativement faible les premières années, les suivis des diverses espèces fréquentant le reposoir, menés par "l'Observatoire de l'avifaune", démontrent la croissance progressive de sa fréquentation désormais avérée. (cf. Figure 216).

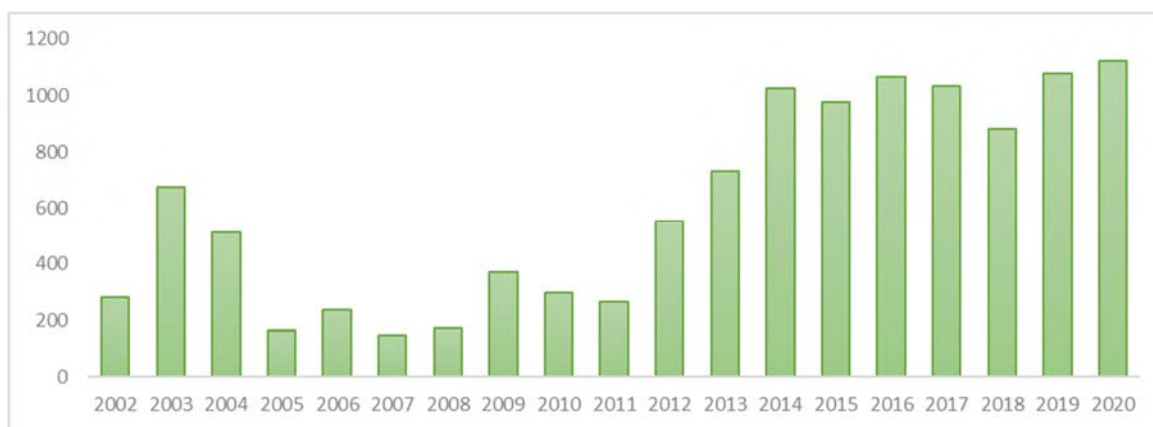


Figure 216 : Evolution des effectifs d'oiseaux dans la zone reposoir (MDE, 2020)

Ainsi, entre 2002 et 2019, 1 055 554 oiseaux ont été recensés sur les secteurs composant le reposoir sur dune, pour plus d'une centaine d'espèces.

En termes de densité d'oiseaux à l'hectare, c'est un des secteurs les plus riches de la réserve et l'un des principaux reposoirs de marée haute.

Pendant l'hiver, s'agissant des effectifs moyens mensuels, entre 2002 et 2018, ils oscillent entre 2500 et 5500 individus à marée haute, ce qui dénote une forte fluctuation interannuelle. À marée basse, entre 1000 et 2500 individus sont dénombrés sur la même période.

Les familles fréquentant le plus régulièrement l'intérieur du reposoir en 2018 sont les canards, les limicoles, les cygnes, hérons et grèbes. Les deux espèces majoritaires en termes de fréquence en 2018 sont le canard colvert et le cygne tuberculé, avec une occurrence supérieure à 80% ; citons également l'aigrette garzette et le grèbe castagneux très fréquent sur le site, le vanneau huppé, le chevalier gambette et l'avocette élégante chez les limicoles ; la sarcelle d'hiver et le canard souchet chez les anatidés.

En 2018, 18,5% des limicoles dénombrés dans l'estuaire à marée basse fréquentent le secteur dune et 9 % l'intérieur du reposoir sur dune. L'ensemble du système reposoir permet d'accueillir 30 % des anatidés de l'estuaire à marée haute. L'observatoire de l'avifaune précisait en 2018 que « ce site devient de plus en plus accueillant pour les anatidés à marée haute ».

Selon les derniers suivis réalisés par l'observatoire de l'avifaune, pour les limicoles « l'ensemble des résultats de marée haute et de marée basse nous permettent d'avancer que le système reposoir est utilisé comme reposoir de pleine mer en particulier lors de l'hivernage, par contre nous pouvons émettre comme hypothèse que les oiseaux se nourrissent de moins en moins sur les zones de vasières du système reposoir à marée basse surtout en hivernage, sûrement du fait de l'évolution des ressources alimentaires disponibles, de l'évolution du milieu, des potentiels dérangements à cette période ainsi que l'évolution des tendances nationales ».

Pour les anatidés, il est précisé : « Pour les anatidés il est nécessaire d'avoir une zone de tranquillité avec des niveaux d'eau importants même à marée basse et une végétation aquatique bien présente. Le reposoir joue un rôle de plus en plus important pour ce groupe d'espèce ».

De même, le site affiche des résultats de plus en plus positifs pour la période de nidification. L'année 2013 fut un record pour la nidification de l'Avocette élégante puisqu'un total de 158 nids. Depuis 2015, l'espèce niche régulièrement confirmant que le site est devenu une zone d'accueil favorable pour la nidification de l'espèce (15 en 2015 et en moyenne 45 nids depuis 2016).

#### 4.3.2.4.1.1 Site chatière

Dans la zone d'étude travaux, plusieurs études et suivis ont servi à capitaliser les connaissances :

- En 2016, une étude a été réalisée par le Groupe Ornithologique Normand, comprenant les secteurs de digues et de plages ;
- Les comptages wetlands international, piloté par la Maison de l'Estuaire (les données de la période 2015 à 2019 ont été extraites) ;
- Le suivi mensuel des oiseaux en mer, réalisé par la Maison de l'Estuaire (les données de la période 2015 à 2019 ont été extraites).

L'ensemble des données collectées autour du projet d'accès fluvial font état de 58 espèces.

Six espèces sont classées à l'annexe I de la directive Oiseaux :

- L'Aigrette garzette, quelques individus sont observés en alimentation ou en repos au niveau de la plage écologique ;
- Le Busard des roseaux, chasse et parfois se pose sur la plage écologique. Deux observations ont été réalisées au cours de l'année 2016 ;

- Le Martin pêcheur d'Europe a été observé à trois reprises en période internuptiale le long de la digue Sud.
- La Mouette mélanocéphale. Quelques individus en déplacement sont observés en période internuptiale lors des suivis des oiseaux en mer ;
- Quelques Sterne caugek et Sterne pierregarin sont observés en halte migratoire.

Citons également la présence de la Mouette tridactyle, fréquemment observée en reposoir de pleine mer, le long de la digue Sud en période postnuptiale. Des effectifs oscillant entre 200 et 1200 oiseaux sont observés annuellement lors du suivi mensuel des oiseaux en mer.

Les zones de plages et de digues du secteur étant relativement peu fréquentées, elles offrent des sites de repos pour de nombreux laridés, en particulier à marée haute et quelques limicoles.

Les espèces des milieux aquatiques et bords de plans d'eau (Grèbes, Grand cormoran), les limicoles (Tournepiere à collier, Courlis cendré) profitent du secteur pour s'alimenter.

- Au Nord-ouest de cette zone, le site est principalement composé de digues, de citernes, d'une zone en eau et d'un petit bosquet qui accueille peu d'espèces nicheuses. Un total de 28 espèces est répertorié sur ce secteur. Les deux espèces nicheuses les plus probables sont la Corneille noire et le Pigeon ramier. La digue accueille régulièrement plusieurs oiseaux d'eau, principalement des laridés et le Grand cormoran, mais aussi des limicoles comme les Chevaliers guiguettes au niveau des blocs situés au pied de la digue.
- Parmi les laridés, citons des effectifs intéressants de Mouette tridactyle sur la digue lors des périodes de migration en septembre. De tels effectifs de Mouettes tridactyles en reposoir sont rarement observés en période internuptiale en Normandie (donnée GONm). Pour finir, le Grèbe huppé exploite la zone en eau.
- La partie Sud-Est se compose elle de digues, de la plage hydraulique, de la plage écologique et de ses abords immédiats (chemin d'accès, friches herbacées rase). Un total de 38 espèces est répertorié.

Elle accueille peu d'espèces nicheuses : le Petit gravelot qui niche en haut de plage et peut-être le Vanneau huppé ou l'Alouette des champs, mais, pour ces deux espèces, il est difficile de savoir si elles nichent directement sur la zone ou en marge.

Le Rouge-gorge est également un nicheur potentiel au niveau des quelques arbustes. La Linotte mélodieuse ne niche peut-être pas directement sur le site, mais est présente en marge.

Le Grèbe huppé et les Goélands marin et argenté sont les espèces les plus fréquentes, mais l'Alouette des champs y est également régulière, tout comme le Grand cormoran, le Vanneau huppé, le Tadorne de Belon ou, en périodes prénuptiale et nuptiale, le Petit gravelot.

Le Busard des roseaux chasse et parfois se pose sur la plage.

La faible activité humaine dans cette zone permet à certaines espèces (laridés, grand cormoran et limicoles) de s'y poser, en particulier à marée haute. L'enjeu majeur réside dans l'utilisation de cet espace par les oiseaux comme reposoir en pleine mer.

Les contingents de laridés sont particulièrement nombreux lors des migrations pré et post nuptiales. Ils fréquentent la plage hydraulique et, dans une moindre mesure, le sud de la plage écologique

Les cormorans fréquentent préférentiellement le Sud de la plage écologique.

- Un peu plus à l'Est de cette zone, les terminaux de Port 2000 offrent peu de possibilités d'utilisation de l'espace pour l'avifaune. Seul le bassin et les digues sont utilisés par les oiseaux (laridés, grèbes, petits limicoles).

- En mer, entre 2015 et 2019, 22 espèces ont été recensées. Les espèces les plus fréquentes sont les goélands (argentés, cendré, marin), le Tournepierre à collier, la Mouette rieuse, la Grèbe huppé et le Grand cormoran.

Tableau 37 : Liste de l'avifaune recensé sur la zone d'étude

Espèces	Secteur Nord (GONm)	Secteur Sud (Gonm)	Comptage s wetlands (MDE)	Suivi des oiseaux en mer (MDE)	A10	Liste rouge Nationale	Liste rouge Normandie GONm	Liste rouge DREAL	Liste HN GONm	Arrêté du 29/10/2009
Aigrette garzette		1	1		A.I			(CR)		3
Alouette des champs		1				NT	VU		NT	
Bécasseau violet			1	1			EN			3
Bergeronnette grise	1	1							VU	3
Busard des roseaux		1			A.I	(NT)	(CR)	(CR)	CR	3
Canard colvert			1	1						
Chardonnet élégant	1	1				VU				3
Chevalier gambette			1				(CR)			
Chevalier guignette	1	1				(NT)			CR ?	3
Cisticole des joncs		1				VU	EN	EN	VU ?	3
Corneille noire	1	1								
Courlis cendré		1	1			(VU)	(VU)	(CR)		
Cygne tuberculé			1				EN			3
Eider à duvet				1		(CR)				



Espèces	Secteur Nord (GONm)	Secteur Sud (Gonm)	Comptage des wetlands (MDE)	Suivi des oiseaux en mer (MDE)	A10	Liste rouge Nationale	Liste rouge Normandie GONm	Liste rouge DREAL	Liste HN GONm	Arrêté du 29/10/2009
Etourneau sansonnet	1	1					(NT)		NT	
Faucon crécerelle		1	1	1		(NT)		(NT)		3
Faucon pèlerin			1							
Fou de bassan				1		(NT)	(CR)			3
Foulque macroule			1			(LC)				
Goéland argenté	1	1	1	1		(NT)	(VU)		EN	3
Goéland brun	1	1	1	1			(EN)	(CR)	VU	3
Goéland cendré	1	1	1	1		(EN)		(CR)		3
Goéland marin	1	1	1	1				(EN)	NT	3
Grand cormoran	1	1	1	1				(NT)		3
Grand gravelot		1	1			(VU)	(EN)		NT	3
Grèbe castagneux			1				(VU)	(VU)		3
Grèbe huppé	1	1	1	1			(VU)	(VU)		3
Grive musicienne	1	1								
Guillemot de Troïl			1			(EN)				3
Héron cendré		1	1					(VU)		3

Espèces	Secteur Nord (GONm)	Secteur Sud (Gonm)	Comptage des wetlands (MDE)	Suivi des oiseaux en mer (MDE)	A10	Liste rouge Nationale	Liste rouge Normandie GONm	Liste rouge DREAL	Liste HN GONm	Arrêté du 29/10/2009
Hirondelle de cheminée		1				(NT)				3
Huitrier-pie	1	1	1				(VU)	(CR)		
Labbe sp.				1						
Linotte mélodieuse	1	1				VU	VU		EN	3
Martin-pêcheur d'Europe	1				A.I	(VU)	(VU)	(NT)		3
Merle noir	1	1								
Mouette mélanocéphale				1	A.I		(CR)			3
Mouette rieuse	1	1	1	1		(NT)	(CR)	(EN)	VU	3
Mouette tridactyle	1			1		(VU)	(EN)	(CR)		3
Petit gravelot		1					EN	VU		3
Pigeon ramier	1	1								
Pingouin torda			1			(CR)				3
Pipit farlouse	1	1				(VU)	(EN)			3
Pipit maritime	1	1				(NT)	(EN)			3
Pluvier argenté		1		1					NT	
Poule d'eau			1							

Espèces	Secteur Nord (GONm)	Secteur Sud (Gonm)	Comptage des wetlands (MDE)	Suivi des oiseaux en mer (MDE)	A10	Liste rouge Nationale	Liste rouge Normandie GONm	Liste rouge DREAL	Liste HN GONm	Arrêté du 29/10/2009
Pouillot véloce	1	1							NT ?	3
Rouge-gorge familier	1	1								3
Rougequeue noir	1	1								3
Sarcelle d'hiver			1	1		(VU)	(CR)			
Sterne caugek	1	1		1	A.I	(NT)			(CR)	3
Sterne pierregarin				1	A.I		(CR)			3
Tadorne de Belon		1		1				(CR)		3
Tournepiere à collier	1		1	1						3
Traquet motteux	1	1				(NT)	(CR)			3
Traquet tarier (des prés)		1				(VU)	(VU)	(EN)		3
Troglodyte mignon	1									3
Vanneau huppé		1				NT	EN	EN		
58 espèces	28	38	25	22						

#### 4.3.2.4.1.2 Site clapage

Sur la zone d'étude immersions, les eaux du littoral sont fréquentées par les oiseaux marins tels que les Goélands (argenté, marin), les Plongeurs (catmarin et arctique), les Mouettes (mélanocéphale, pygmée et tridactyle), le Grèbe huppé, le Pingouin torda, le Guillemot de Troil et le Fou de Bassan.

4.3.2.4.1.3 Zone base-vie « B »

16 espèces sont présentes à proximité de la base vie (zone B, voir Figure 49 : Emprises portuaires nécessaires pendant la phase travaux

Tableau 38 : Espèces d'oiseaux présentes à proximité de la base vie

Nom latin	Nom vernaculaire	Statuts hn	Espèce ZNIEFF	Liste Rouge hn	Statut	Cortèges
<i>Alauda arvensis</i> Linnaeus, 1758	Alouette des champs	C	X	VU	A3 (2)	Espèces de prairies et de bocage
<i>Motacilla alba</i> Linnaeus, 1758	Bergeronnette grise	C		LC	3	Espèces des milieux bâtis
<i>Motacilla flava</i> Linnaeus, 1758	Bergeronnette printanière	PC		LC	3	Espèces de prairies et de bocage
<i>Emberiza schoeniclus</i> (Linnaeus, 1758)	Bruant des roseaux	AR		NT	3	Espèces paludicoles
<i>Anas platyrhynchos</i> Linnaeus, 1758	Canard colvert	C	<Nul>	LC		Espèces des milieux aquatiques et bords de plans d'eau
<i>Cygnus olor</i> (Gmelin, 1803)	Cygne tuberculé	AR	Passage ou hivernant	EN et NT	3	Espèces des milieux aquatiques et bords de plans d'eau
<i>Falco tinnunculus</i> Linnaeus, 1758	Faucon crécerelle	AR	X	NT	3	Rapaces
<i>Fulica atra</i> Linnaeus, 1758	Foulque macroule	C		LC		Espèces des milieux aquatiques et bords de plans d'eau

Nom latin	Nom vernaculaire	Statuts hn	Espèce ZNIEFF	Liste Rouge hn	Statut	Cortèges
<i>Larus argentatus</i> <i>Pontoppidan, 1763</i>	Goéland argenté	C	X	LC	3	Oiseaux côtiers et marins
<i>Phalacrocorax carbo</i> <i>(Linnaeus, 1758)</i>	Grand Cormoran	PC	Passage ou hivernan t	NT	3	Espèces des milieux aquatiques et bords de plans d'eau
<i>Linaria cannabina</i> <i>(Linnaeus, 1758)</i>	Linotte mélodieuse	C		LC	3	Espèces de prairies et de bocage
<i>Chroicocephalus ridibundus (Linnaeus, 1766)</i>	Mouette rieuse	R	Nicheur, Passage ou hivernan t	VU et EN	3	Oiseaux côtiers et marins
<i>Acrocephalus schoenobaenus</i> <i>(Linnaeus, 1758)</i>	Phragmite des joncs	AR	X	VU	3	Espèces paludicole s
<i>Pica pica (Linnaeus, 1758)</i>	Pie bavarde	C		LC		Espèces des milieux bâtis
<i>Columba palumbus</i> <i>Linnaeus, 1758</i>	Pigeon ramier	C		LC		Espèces généraliste s
<i>Acrocephalus scirpaceus (Hermann, 1804)</i>	Rousserolle effarvatte	PC		NT	3	Espèces paludicole s

#### 4.3.2.4.1.4 Zones de ressources (Zone « D »)

45 espèces sont observées autour des zones de ressource dont 31 espèces protégées :

- 3 espèces sont inscrites à l'annexe I de la directive « Oiseaux » : la Gorgebleue à miroir qui a été observée en période de nidification (1 couple), le Busard des roseaux, observé en vol et l'Aigrette garzette.
- En période de nidification, 10 espèces sont des nicheurs certains ou probables, et 8 sont des nicheurs possibles.



- 11 espèces sont inscrites à la liste rouge nationale (Nicheurs, hivernants et oiseaux de passages) et 12 en liste régionale (GONm, 2016).
- 5 espèces n'ont été notées qu'en vol : citons le Goéland argenté, le Grand cormoran et l'Hirondelle de rivage.
- les espèces les plus observées sont l'alouette des champs, le Pipit farlouse, l'Etourneau sansonnet et la Pie bavarde.

Le Traquet motteux, le Courlis corlieu sont simplement observés en halte migratoire. Le Courlis cendré est présent toute l'année dans l'embouchure de la Seine mais n'y niche pas. Le Héron cendré et le pigeon colombin nichent dans l'estuaire, mais pas sur le secteur étudié qu'ils n'utilisent que pour s'alimenter. L'espèce nicheuse qui est de loin la mieux représentée, avec environ 15 couples, est l'alouette des champs. Une autre espèce prairiale, le Pipit farlouse, n'est que ponctuelle en période nuptiale.

Des espèces paludicoles nichent dans les petites phragmitaies présentes en bordure de fossé, mais seuls quelques couples isolés sont concernés (Gorgebleue à miroir, Bruant des roseaux). Un ou deux couples de Pie bavarde et de Corneille noire nichent dans les quelques arbres présents sur le site ou juste en marge, mais ces deux corridors exploitent essentiellement le secteur pour se nourrir. Un couple de Tadorne de belon a été observé, mais aucun nid n'a été identifié dans la zone.



Figure 217 : Localisation de l'avifaune d'intérêt communautaire

Tableau 2 : Avifaune recensée sur le secteur Ouest et Est (Source : ALISE, 2018).

Nom scientifique	Nom français	Nbr d'ind	Observé en période de :	EP	A10
<i>Accipiter nisus</i>	Épervier d'Europe	2	N/M	x	
<i>Acrocephalus schoenobaenus</i>	Phragmite des joncs	2	N/M/H	x	

Nom scientifique	Nom français	Nbr d'ind	Observé en période de :	EP	A10
<i>Acrocephalus scirpaceus</i>	Rousserolle effarvatte	5	N	x	
<i>Alauda arvensis</i>	Alouette des champs	143	N/M/H		
<i>Anas platyrhynchos</i>	Canard colvert	42	N/M/H		
<i>Anthus pratensis</i>	(Pipit farlouse)	49	N/M/H	x	
<i>Ardea cinerea</i>	Héron cendré	16	N/M/H	x	
<i>Carduelis cannabina</i>	(Linotte mélodieuse)	5	N/M/H	x	
<i>Carduelis carduelis</i>	Chardonneret élégant	5	N/M/H	x	
<i>Cettia cetti</i>	(Bouscarle de cetti)	1	N/M	x	
<i>Chroicocephalus ridibundus</i>	Mouette rieuse	1	N/M	x	
<i>Cisticola juncidis</i>	Cisticole des joncs	17	N/M/H	x	
<i>Circus aeruginosus</i>	Busard des roseaux	1	M	x	1
<i>Columba oenas</i>	Pigeon colombin	3	N/M/H		
<i>Columba palumbus</i>	Pigeon ramier	3	N/M/H		
<i>Corvus corone</i>	Corneille noire	31	N/M/H		
<i>Cyanistes caeruleus</i>	Mésange bleue	3		x	
<i>Egretta garzetta</i>	Aigrette garzette			x	1
<i>Emberiza schoeniclus</i>	Bruant des roseaux	4	N/M/H	x	
<i>Erithacus rubecula</i>	Rougegorge familier	1	1	x	
<i>Falco tinnunculus</i>	Faucon crécerelle	6	N/M/H	x	
<i>Fringilla coelebs</i>	Pinson des arbres	28	N/M/H	x	
<i>Fulica atra</i>	Foulque macroule	2			
<i>Gallinula chloropus</i>	(Poule-d'eau)	1	N		
<i>Hirundo rustica</i>	Hirondelle rustique	1	M	x	
<i>Larus argentatus</i>	Goéland argenté		N/M/H	x	
<i>Luscinia svecica</i>	Gorgebleue à miroir	5	N/M	x	1
<i>Motacilla alba</i>	Bergeronnette grise	3	N/M/H	x	
<i>Motacilla flava</i>	Bergeronnette flavéole	5	N	x	

Nom scientifique	Nom français	Nbr d'ind	Observé en période de :	EP	A10
<i>Numenius arquata</i>	Courlis cendré	10	M/H		
<i>Numenius phaeopus</i>	Courlis corlieu	5	M		
<i>Oenanthe oenanthe</i>	Traquet motteux	2	M	x	
<i>Parus major</i>	Mésange charbonnière	1		x	
<i>Passer domesticus</i>	Moineau domestique	1		x	
<i>Phalacrocorax carbo</i>	Grand Cormoran	13	N/M/H		
<i>Phylloscopus collybita</i>	(Pouillot véloce)	2	N/M/H	x	
<i>Pica pica</i>	Pie bavarde	18	N/H		
<i>Riparia riparia</i>	Hirondelle de rivage	6	N/M	x	
<i>Saxicola torquata</i>	Tarier pâtre	12	N/M	x	
<i>Sturnus vulgaris</i>	Etourneau sansonnet	10	N/M/H		
<i>Tachybaptus ruficollis</i>	Grèbe castagneux	1		x	
<i>Tadorna tadorna</i>	(Tadorne de Belon)	10	N/M/H	x	
<i>Tringa ochropus</i>	Chevalier culblanc	4		x	
<i>Turdus pilaris</i>	Grive litorne	1			
<i>Vanellus vanellus</i>	(Vanneau huppé)	3	N		

### Enjeu - Avifaune : **Moyen**

Dans la zone d'études Chatière, les différents espaces sont notamment utilisés par l'avifaune comme zones de reposoir et d'alimentation pour les oiseaux d'eau. Il n'y a pas de zone de nidification sur l'emprise du chenal.

Pour la zone d'étude Clapage, les oiseaux marins fréquentent les eaux côtières.

Dans la zone de ressource terrestre « D », trois espèces inscrites à l'annexe I de la directive « Oiseaux » ont été observées (la Gorgebleue à miroir, le Busard des roseaux et l'Aigrette garzette).

#### 4.3.2.4.2 Impacts du projet en phase travaux et mesures envisagées

##### 4.3.2.4.2.1 Site Chatière

En phase travaux, le chantier est susceptible de provoquer :

- Des dérangements liés aux activités de dragage (présence de la drague) et au bruit qu'elle génère, aux activités de déconstruction/construction (présence d'engins de chantier) et au bruit qu'ils génèrent. Cet effet sera effectif dans un rayon de 500 m (distance de fuite maximale des espèces les plus sensibles) autour des sources de nuisance, ce qui exclue les zones d'intérêt de l'avifaune de l'Estuaire (ilot du ratier, vasières, reposoir sur dune, etc.).
- La destruction de nids d'oiseaux sur les zones terrestres. Compte tenu de l'activité déjà présente sur ces zones (présence d'engins de terrassements sur les zones de ressources terrestres, activité de la zone base vie), le risque d'un tel effet est négligeable.
- La destruction d'habitat de vie des oiseaux (repos, gagnage).

---

### Impact brut en phase travaux - Avifaune - Site Chatière : **Fort**

La zone du projet est un lieu de reposoir terrestre et marins pour de nombreuses espèces de laridés bénéficiant d'un statut de protection national.

Le dérangement en phase travaux sera donc négatif, direct mais temporaire. La création du chenal induira la suppression d'un linéaire de digue favorable au repos des laridés.

Les impacts du projet sur le site de la chatière sur l'avifaune sont qualifiés de **fort**.

---

### Mesures envisagées en phase travaux vis-à-vis des oiseaux sur le site chatière

Selon les éléments apportés avant, les impacts potentiels des travaux attendus sur les oiseaux sont jugés forts.

Aussi le pétitionnaire a prévu une mesure d'évitement visant à la préservation de l'ensemble de la plage écologique pendant toute la durée des travaux (Mesure EV02 décrite dans le détail au chapitre 5). Cette mesure vise à assurer la conservation de la plage dans son intégralité et l'habitat retrouvera après travaux une configuration analogue vis-à-vis de son attractivité pour les oiseaux notamment, et pourra assurer dans une certaine mesure un rôle de refuge pour les oiseaux.

En outre, plusieurs mesures de réduction ont été retenues par le pétitionnaire.

En premier lieu, des mesures de réduction sont prévues pour assurer la pleine maîtrise des risques de pollution de nature à nuire à la faune d'une manière générale, et à l'avifaune en particulier.

La première mesure de réduction envisagée concerne une coordination environnementale adaptée des travaux (Mesure MR01). Il s'agira notamment d'apporter un soin particulier à l'emploi et le contrôle de matériels homologués. Le coordonnateur apportera sa compétence pour le suivi et le contrôle de la mise en œuvre des mesures environnementales pendant toute la durée des travaux avec le contrôle de la bonne mise en œuvre du Plan Assurance Environnement des entreprises de travaux. Il sera force de proposition pour adapter les travaux en fonction pour trouver le meilleur compromis sur le plan technique et environnemental pour réduire leurs impacts prévisibles.

La seconde mesure porte sur la mise en œuvre de dispositifs préventifs de lutte contre les pollutions en phase travaux (Mesure MR02 décrite dans le détail au chapitre 5). Elle porte sur la mise en œuvre de multiples mesures préventives pour éviter la pollution des eaux (stockage des produits dangereux sur rétention réglementaire, aires de ravitaillement étanche et à l'écart des sites sensibles, gestion adaptée des déchets et des eaux usées des travailleurs, mise à disposition de kits anti-pollution, recours à du matériel de chantier homologués et correctement entretenu...).

---

Une troisième mesure de réduction est prévue et porte sur le maintien de zones de quiétude délimitées en phase chantier (Mesure MR07) Afin de réduire le dérangement des oiseaux pendant les travaux, des secteurs de quiétude seront balisés et aucuns travaux n'y seront opérés.

Enfin, des mesures de suivi de l'avifaune sont aussi prévues pendant toute la durée du chantier (elle est décrite au chapitre 5.5.2)

#### 4.3.2.4.2.2 Site Clapage

**Impact brut en phase travaux - Avifaune - Site Clapage : Non significatif**

La zone de clapage est située en mer, sur un secteur déjà fréquenté par les dragues. Les impacts résiduels du projet sur le site de clapage sur l'avifaune sont qualifiés de non significatifs.

**Mesures envisagées en phase travaux vis-à-vis des oiseaux sur le site d'Octeville**

Selon les éléments apportés avant, les impacts potentiels des travaux attendus sur les oiseaux fréquentant la zone de clapage d'Octeville et ses zones d'influence sont jugés non significatifs, et aucune mesure particulière n'est ainsi prévue.

#### 4.3.2.4.3 Impacts du projet en phase exploitation et mesures envisagées

##### 4.3.2.4.3.1 Site Chatière

**Impact brut en phase exploitation - Avifaune - Site Chatière : **Moyen****

En exploitation, le chenal sera emprunté par des barges, mais dans un contexte portuaire déjà fréquenté notamment par les porte-conteneurs du chenal de Port 2000.

Au niveau de la plage hydraulique, c'est une partie de l'estran sableux qui aura disparu pour la création du chenal. Celui-ci est moins utilisé par l'avifaune qui recherche surtout des secteurs de reposoir à marée haute.

Les impacts du projet sur le site de la chatière sont qualifiés de moyens, notamment du fait de la disparition de la plage hydraulique. En revanche, la digue elle-même qui sera isolée de la terre constitue une surface potentielle de stationnement de l'avifaune.

**Mesures envisagées en phase d'exploitation vis-à-vis des oiseaux sur le site chatière**

Selon les éléments apportés avant, les impacts potentiels des travaux attendus sur les oiseaux dans le secteur de la chatière sont jugés moyens.

Aussi le pétitionnaire a prévu une mesure d'évitement visant à la préservation de l'ensemble de la plage écologique (Mesure EV02), et elle présentera toutes les caractéristiques qu'elle présente actuellement et donc son attractivité pour la faune et la flore.



En outre, une mesure de réduction a été définie par le port, et porte sur la création d'aménagements dédiés à l'avifaune (toitures favorables, plateformes de nidification, et dératisation de la digue chatière (Mesure MR09 décrite dans le détail au chapitre 5). Elle comprend l'aménagement de zones favorables à la nidification et au stationnement de l'avifaune (laridés) avec la création à l'extrémité Ouest de la digue Sud d'aires favorables. Ces secteurs seront isolés de toute fréquentation, et une dératisation sera opérée régulièrement.

En outre, et regard des impacts résiduels faibles attendus sur le reste du secteur, une mesure de compensation est prévue pour reconstituer la plage hydraulique (Mesure MC02 décrite dans le détail au chapitre 5.3) qui participera à la restitution d'une configuration de la plage hydraulique comparable à celle qui prévalait avant travaux. La mesure prévoit notamment la reconstitution d'un cordon de galets sur une emprise de 1 500 à 2 000 m<sup>2</sup> lequel sera abrité de la houle derrière la digue et dont la préservation sera ainsi garantie. Cet espace présente aussi un intérêt vis-à-vis de la biodiversité (végétation des galets, laridés et petits limnicoles).

Enfin, il convient de noter que le pétitionnaire a prévu une mesure de suivi de ce milieu comme des autres milieux attenants définis avant (suivi du chou marin et de la flore décrite au chapitre 5.5.1, de l'avifaune décrite au chapitre 5.5.2 et de l'estran décrite au chapitre 5.5.3).

#### 4.3.2.4.3.2 Site Clapage

##### Impact brut en phase exploitation - Avifaune - Site Clapage : Non significatif

La mise en service de l'ouvrage sera sans effet sur la fréquentation de l'avifaune sur le secteur d'Octeville.

##### Mesures envisagées en phase d'exploitation vis-à-vis des oiseaux sur le site d'Octeville

Selon les éléments apportés avant, les impacts potentiels en phase d'exploitation du site de clapage d'Octeville attendus sur les oiseaux sont jugés non significatifs, et aucune mesure particulière n'est ainsi prévue.

#### 4.3.2.5 Les Amphibiens et les Reptiles

Deux espèces d'amphibiens sont observées en 2018 autour des zones de ressource de matériaux (Zone « D ») : Le Crapaud calamite et la Grenouille verte.

Le Crapaud calamite est une espèce pionnière qui se rencontre parfois dans des milieux très anthropisés. La vallée de la Seine constitue son bastion en Seine maritime, car il reste rare dans la région. Son habitat de prédilection se compose de végétation ouverte et assez rase, alternant des zones de sols nus avec présence d'abris superficiels ou de sol meuble. Ces habitats sont toujours caractérisés par un fort ensoleillement au sol. Il a besoin de mares plus ou moins temporaires, peu profondes et bien exposées au soleil pour un bon réchauffement de l'eau. Le Crapaud calamite est observé à proximité des pièces d'eau temporaire et des fossés. Les milieux prairiaux du secteur, relativement peu denses, lui sont favorables.

Aucun reptile n'a été observé sur les zones terrestres (base vie, zones de dépôts). Cependant, des habitats potentiels à ce groupe sont présents.

Étant donné la nature du site, marin, il n'y a pas eu d'investigations ciblées sur les amphibiens et les reptiles sur le site Chatière.

---

### Enjeu - Amphibiens / Reptiles : **Moyen**

---

Deux espèces d'amphibiens sont présentes autour des zones de ressource terrestre (sone « D »), dont une espèce d'intérêt patrimonial, le Crapaud calamite.

---

#### *4.3.2.5.1 Impacts du projet en phase travaux et mesures envisagées*

Les impacts des travaux sur les populations d'amphibiens ou de reptiles peuvent être induits par plusieurs facteurs :

- La destruction d'habitats de vie ;
- La destruction d'individus d'amphibien ou de reptile.

Les zones terrestres utilisées pour le chantier sont des zones déjà utilisées où l'activité ne permet pas l'installation de ces espèces.

---

#### Impact brut en phase travaux - Amphibiens / Reptiles : Non significatif

Les zones de ressources terrestres sont des zones en activité qui ne permettent pas d'accueillir la faune. Elles sont de plus strictement balisées et les fossés périphériques ne sont pas impactés. L'effet du projet en phase chantier est donc non significatif.

---

---

#### Mesures envisagées en phase travaux vis-à-vis des amphibiens et reptiles

Selon les éléments apportés avant, les impacts potentiels en phase travaux sont jugés non significatifs, et aucune mesure particulière n'est ainsi prévue.

---

#### *4.3.2.5.2 Impacts du projet en phase exploitation et mesures envisagées*

---

#### Impact brut en phase exploitation - Amphibiens / Reptiles : Non significatif

L'exploitation est sans effet sur les amphibiens ou les reptiles.

---

---

#### Mesures envisagées en phase d'exploitation vis-à-vis des amphibiens et reptiles

Selon les éléments apportés avant, les impacts potentiels en phase travaux sont jugés non significatifs, et aucune mesure particulière n'est ainsi prévue.

---

#### 4.3.2.6 L'entomofaune

##### 4.3.2.6.1 Etat actuel

Deux espèces d'odonates sont observées autour des zones de ressource : Le Sympétrum rouge sang (*Sympetrum sanguineum*), la Libellule écarlate (*Crocothemis erythraea*).

7 espèces d'orthoptères ont été observées autour des zones de ressource : le Conocéphale bigarré (*Conocephalus discolor*), le Criquet des pâtures (*Chorthippus parallelus*), le Criquet duettiste (*Chorthippus brunneus*), la Decticelle bariolée (*Metrioptera roeselii*), la Grande sauterelle verte (*Tettigonia viridissima*), le Leptophye ponctué (*Leptophyes punctatissima*) et l'Oedipode turquoise (*Oedipoda caerulescens*). Aucune de ces espèces recensées n'est d'intérêt patrimonial ou déterminante ZNIEFF.

8 espèces de Rhopalocères sont recensées autour des zones de ressource : elles sont toutes communes à très communes : l'Azuré commun (*Polyommatus icarus*), la Mégère (*Lasiommata megera*), le Machaon (*Papilio machaon*), le Myrtil (*Maniola jurtina*), le Paon du jour (*Inachis io*), la Piéride du chou (*Pieris brassicae*), le Souci (*Colias crocea*) et le Vulcain (*Vanessa atalanta*). Ce cortège s'exprime grâce aux étendues de friches et de prairies situés plus à l'Est.

Quatre espèces d'odonates sont répertoriées autour de la base vie :

Tableau 39 : Liste des odonates recensés au droit de la base vie

Nom scientifique	Nom vernaculaire	Statut Normandie	Liste rouge	Reproduction	Comportement
<i>Sympetrum striolatum</i>	Sympétrum fascié	AC	LC	possible	déplacement
<i>Sympetrum sanguineum</i>	Sympétrum sanguin	AC	LC	possible	vol
<i>Ischnura elegans</i>	Agrion élégant	C	LC	possible	vol
<i>Crocothemis erythraea</i>	Crocothemis écarlate	PC	LC	possible	vol

Elles sont susceptibles de se reproduire dans le réseau de fossé présent autour du site.

Tableau 40 : 18 espèces de lépidoptères ont été observées autour du site de la base vie :

Nom scientifique	Nom vernaculaire	Statut Normandie	Reproduction	Comportement
<i>Pyrausta despicata</i>		nd	possible	vol
<i>Evergestis pallidata</i>		nd	possible	vol
<i>Epirrhoe alternata</i>	Alternée	AC	possible	vol
<i>Pyronia tithonus</i>	Amaryllis	CC	possible	vol

Nom scientifique	Nom vernaculaire	Statut Normandie	Reproduction	Comportement
<i>Polyommatus icarus</i>	Azuré de la Bugrane	CC	possible	vol
<i>Aricia agestis</i>	Collier-de-corail	C	possible	vol
<i>Lycaena phlaeas</i>	Cuivré commun	CC	possible	vol
<i>Melanargia galathea</i>	Demi-Deuil	CC	possible	vol
<i>Coenonympha pamphilus</i>	Fadet commun	CC	possible	vol
<i>Autographa gamma</i>	Gamma	CC	possible	vol
<i>Lasiommata megera</i>	Mégère	CC	possible	vol
<i>Maniola jurtina</i>	Myrtil	CC	possible	vol
<i>Pieris rapae</i>	Piéride de la Rave	CC		déplacement
<i>Pyrausta aurata</i>	Pyrale de la Menthe	nd	possible	vol
<i>Nomophila noctuella</i>	Pyrale hybride	nd	possible	vol
<i>Colias crocea</i>	Souci	CC	possible	vol
<i>Timandra comae</i>	Timandre aimée	AC	possible	vol
<i>Vanessa atalanta</i>	Vulcain	CC	possible	vol

Toutes les espèces sont commune. Ce cortège s'exprime grâce aux étendues de friches et de prairies situés plus au Nord. Étant donné la nature du site, il n'y a pas eu d'investigations ciblées sur l'entomofaune sur le site Chatière.

#### Enjeu - Entomofaune : **Faible**

Les zones de friches et de prairies présent, dans les alentours des sites base vie et zones de ressource, permettent l'expression de différents groupes d'insectes. Aune espèce protégée ou d'intérêt patrimonial n'est répertoriée.

#### 4.3.2.6.2 Impacts du projet en phase travaux et mesures envisagées

Les impacts des travaux sur les populations d'insectes peuvent être induits par plusieurs facteurs :

- La destruction d'habitats de vie ;
- La destruction d'individus.

Les zones terrestres utilisées pour le chantier sont des zones déjà utilisées où l'activité ne permet pas l'installation de ces espèces.

---

#### Impact brut en phase travaux - Entomofaune : Non significatif

Les zones de ressources terrestres sont des zones en activité qui ne permettent pas d'accueillir la flore propice au développement des insectes. La base vie est implantée sur une zone déjà utilisée par le développement de port 2000.

---

---

#### Mesures envisagées en phase travaux vis-à-vis de l'entomofaune

Selon les éléments apportés avant, les impacts potentiels sont jugés non significatifs, et aucune mesure particulière n'est ainsi prévue.

---

#### 4.3.2.6.3 Impacts du projet en phase exploitation et mesures envisagées

---

#### Impact brut en phase exploitation - Entomofaune : Non significatif

L'exploitation est sans effet sur l'entomofaune.

---

---

#### Mesures envisagées en phase travaux vis-à-vis de l'entomofaune

Selon les éléments apportés avant, les impacts potentiels sont jugés non significatifs, et aucune mesure particulière n'est ainsi prévue.

---

#### 4.3.2.7 Habitats terrestres et flore

##### 4.3.2.7.1 Etat actuel

##### 4.3.2.7.1.1 Site Chatière (y compris plage hydraulique et plage écologique)

La zone d'étude travaux intègre des digues, des zones portuaires et des citernes de stockages (Code EUNIS J - Zones bâties, sites industriels et autres habitats artificiels), sur lequel la végétation et pas ou peu présente ;

- une plage de galets mobiles (code EUNIS B2.2) sans végétation ;

**5 communautés végétales sont recensées** : 3 sur la plage écologique et 3 sur la plage hydraulique.

Parmi elles, deux sont considérées comme « En danger critique » sur la liste des végétations du nord-ouest de la France :

- la végétation annuelle basse à Catapode marine et Lepture courbé (*Catapodio marini* - *Parapholidetum incurvae*) ;
- la végétation rhizomateuse thermophile des dunes mobiles (*Euphorbio paraliae* - *Ammophiletea australis*).

Deux sont considérées comme « En danger » sur la liste des végétations du nord-ouest de la France :

- la végétation rhizomateuse psychrophile des dunes et des substrats sablo-graveleux (*Honckenyo peploidis* - *Elymetea arenarii*) ;



- la végétation à Crithme maritime et Crambe maritime (*Crithmo maritimi* - *Crambetum maritimae*).

A noter que ces hauts de plage, et notamment la plage hydraulique, sont fortement affectés par les rejets anthropiques et les dépôts de toutes natures (macrodéchets) : déchets des navires et des plaisanciers, hydrocarbures, matériel ostréicole ou mytilicole abandonné, engins de pêche.... Cette plage constitue ainsi une zone d'accumulation.

Habitat	Syntaxon	Code Corine biotopes	Code EUNIS	Rareté globale HN	Menace HN	Intérêt régional	Code Natura 2000	Surface (m²)	Entité concernée	
									Plage écologique	Plage hydraulique
Végétation des falaises et des cordons de galets	<i>Honckenyo peploidis</i> - <i>Elymetea arenarii</i> Tüxen 1966	17.3 : Végétation vivace des bancs de galets à Crambe	B2.3 : Galets des plages hautes à végétation ouverte	RR	EN	Oui	1220-1	70	X	X
	<i>Crithmo maritimi</i> - <i>Crambetum maritimae</i> Géhu (1960) J.-M & J. Géhu 1969	17.33 : Groupements à Crambe de l'Atlantique	B2.33 : Communautés atlantiques à Crambe maritima	RR	EN	Oui	1220-1	69		X
	<i>Catapodio marini</i> - <i>Parapholidetum incurvae</i> Géhu & B. Foucault 1978	17.4 : Prairies et landes des bancs de galets	B2.4 : Plages de galets fixées à végétation herbacée	E	CR	Oui	1220-2	2300	X	X
Végétation de l'avant-dune et du premier cordon dunaire	<i>Euphorbio paraliae</i> - <i>Ammophiletea australis</i> Géhu & Géhu-Franck 1988 corr. Géhu in Bardat et al. 2004	16.21 : Dunes mobiles	B1.3 : Dunes côtières mobiles	E	CR	Oui	2110-1	110		X

Végétation friche	de <i>Artemisia vulgaris</i> Lohmeyer, Preising & Tüxen in Tüxen 1950	87.2 : Zones rudérales	E5.13 : Communautés d'espèces rudérales des constructions rurales récemment abandonnées	CC	LC	Non	-	1200	X	
Plages de galets	-	17.1 : Plages de galets sans végétation	B2.2 : Plages de galets mobiles sans végétation	-	-	-	-	24500	X	X
Zones anthropiques	-	-	J2.53 : Dignes en milieu marin (blocs de béton)	-	-	-	-	320	X	X
Mer	-	-	-	-	-	-	-	41400	X	X

Légende :

Code CORINE biotopes (d'après manuel CORINE biotopes) :

Lorsqu'un syntaxon couvre plusieurs codes CORINE biotopes, les différents codes sont indiqués accompagnés entre parenthèses de la condition de la correspondance

Code EUNIS (d'après la classification des habitats EUNIS – Habitats terrestres et d'eaux douces, 2013)

Code Natura 2000 (d'après manuel d'interprétation des habitats de l'Union Européenne, version EUR15 1999)

Déclinaison du code Union Européenne (Natura 2000) en habitats élémentaires dans le cadre du programme français "Cahiers d'Habitats", extraite des différents tomes des Cahiers d'habitats. \* : habitat prioritaire

Rareté et menaces en HN (d'après BUCHET, J., HOUSSET, P., et TOUSSAINT, B. (coord.), 2015 – Inventaire de la flore vasculaire de Haute-Normandie (Ptéridophytes et

Spermatophytes) : raretés, protections, menaces et statuts. Version 4.2 - Décembre 2015. Centre régional de phytosociologie agréé Conservatoire botanique national de Bailleul,

avec la collaboration du Collectif botanique de Haute-Normandie. I-XXI ; 1-79).

D : disparu, E : exceptionnel, RR : très rare ; R : rare, AR : assez rare, PC : peu commun, AC : assez commun, ? : non défini

et CR : gravement menacé d'extinction, EN : en danger, VU : vulnérable, NT : quasi menacé, LC : préoccupation mineure, DD : insuffisamment documenté



Figure 219 : Cartographie des habitats au niveau de la plage hydraulique.

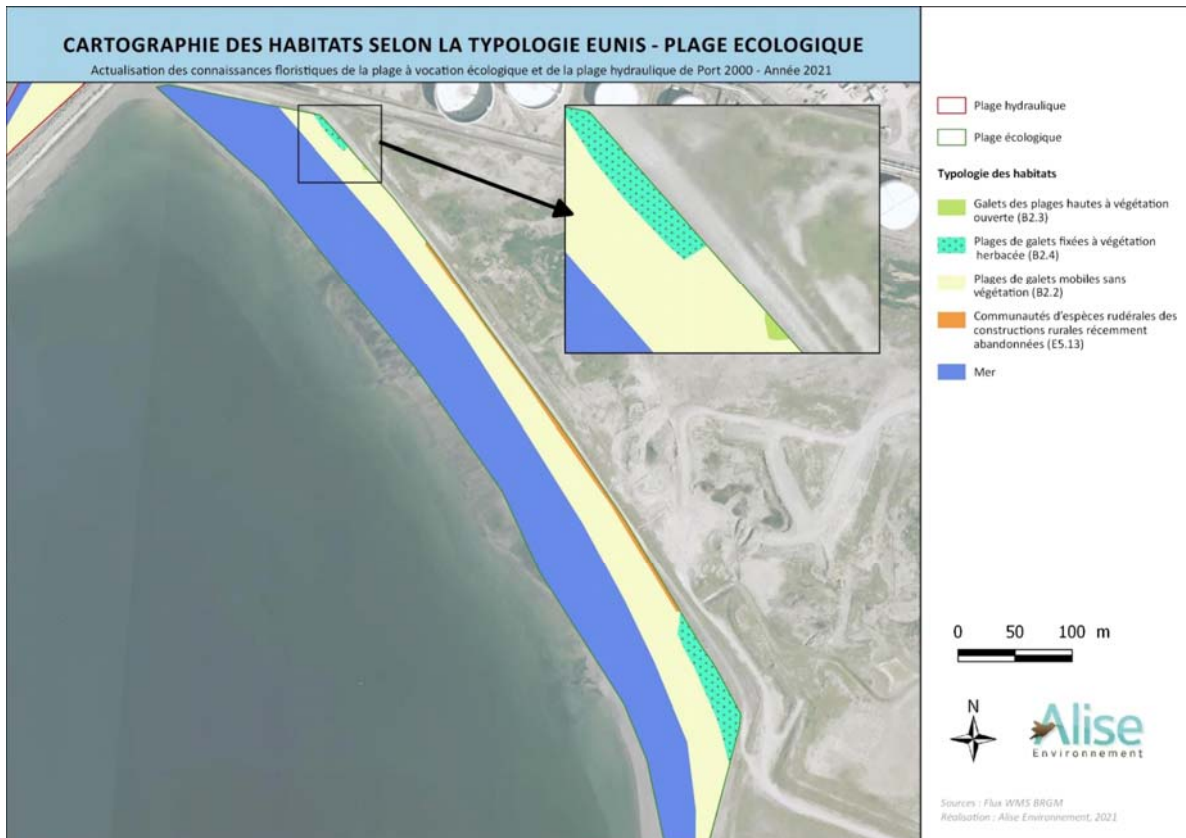


Figure 220 : Cartographie des habitats au niveau de la plage hydraulique.



Pour la flore, un total de 41 espèces sont dénombrées sur ces espaces.

D'après les inventaires effectués sur le site, 3 espèces floristiques exotiques envahissantes (invasives) avérées ont été identifiées. Il s'agit de :

- Buddléia de David (*Buddleja davidii*) ;
- Sénéçon du Cap (*Senecio inaequidens*) ;
- Rosier rugeux (*Rosa rugosa*).

14 espèces floristiques d'intérêt patrimonial ont été identifiées sur le site d'étude. Parmi elles, 11 ont un statut défavorable sur la liste rouge de la flore vasculaire de l'ex Haute-Normandie et 1 est protégée à l'échelle nationale. Les figures suivantes les localisent au sein du site d'étude.

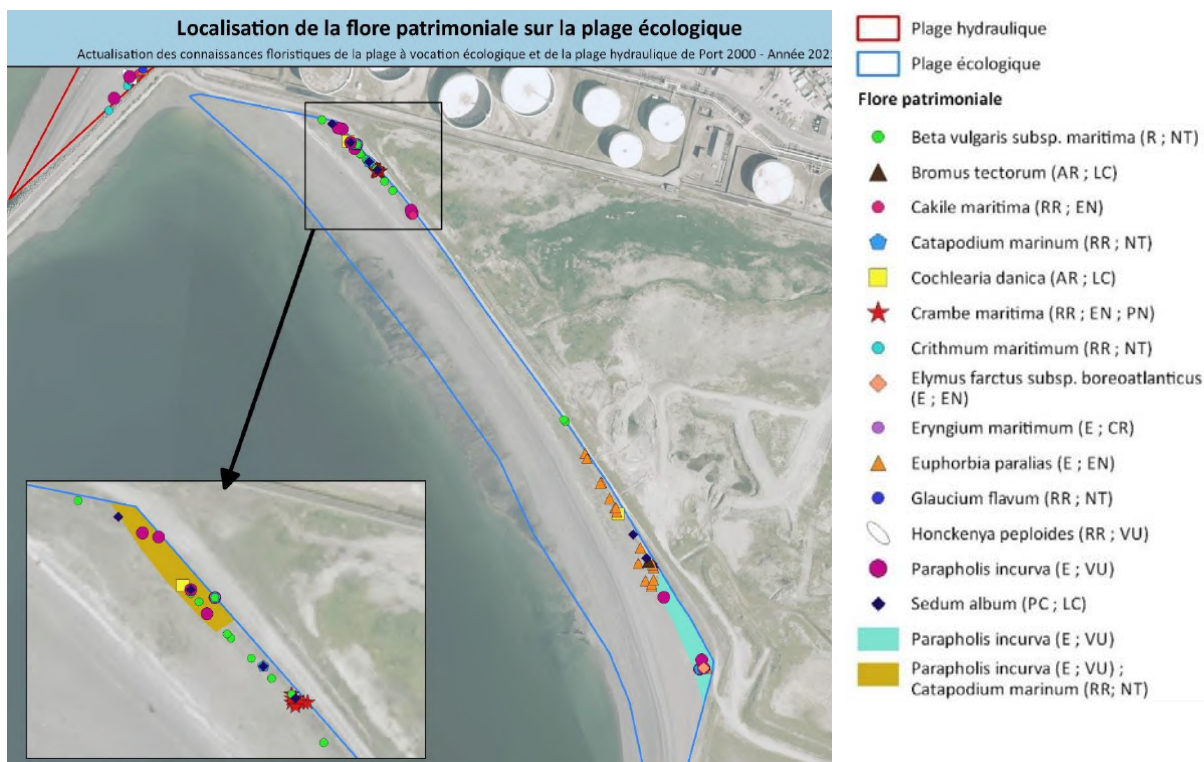


Figure 221 : Localisation de la flore patrimoniale sur la plage écologique

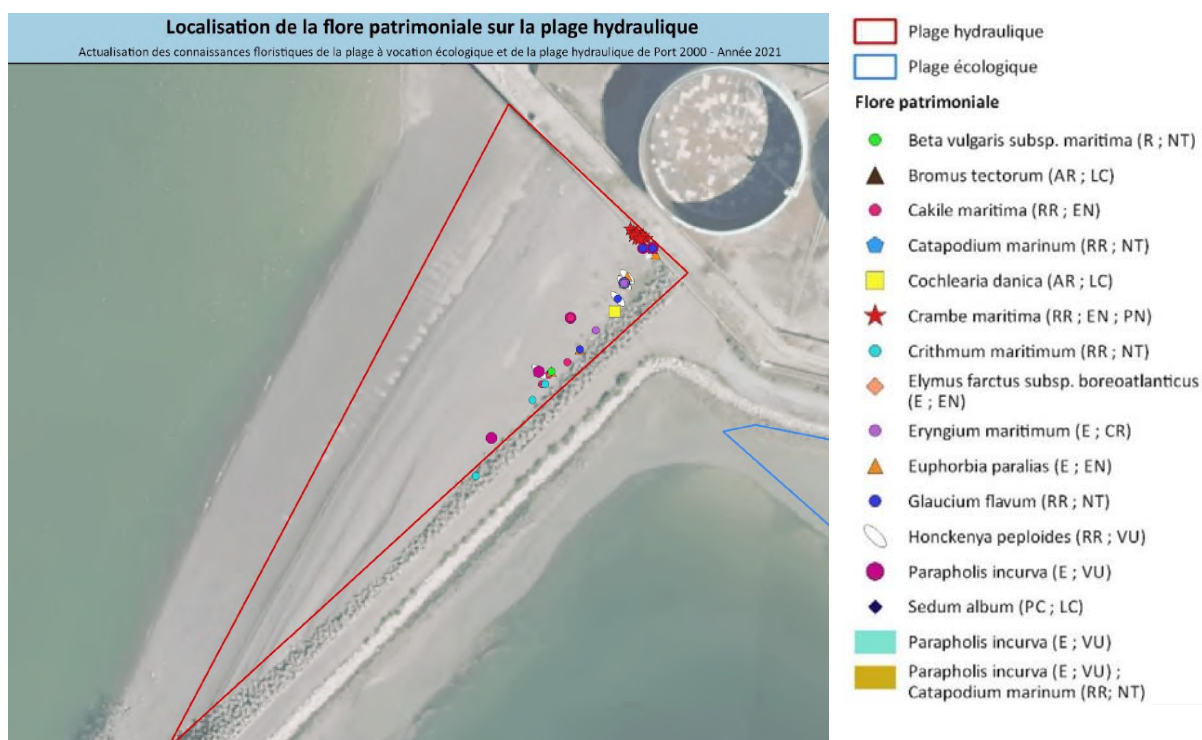


Figure 222 : Localisation de la flore patrimoniale sur la plage hydraulique

Lors du suivi 2021, 5 pieds de **Chou marin** (*Crambe maritima*) ont été dénombrés sur la plage écologique. Parmi eux, 3 sont considérés comme des adultes reproducteurs et 2 comme des adultes végétatifs (cf. tableau ci-dessous).

Tableau 41 : Suivi 2021 du Choux marin sur la plage écologique

Date	GPS	Nombre de pieds	Type	Secteur
11/06/2021	544	1	Adulte reproducteur	Plage écologique
11/06/2021	545	1	Adulte végétatif	Plage écologique
11/06/2021	546	1	Adulte végétatif	Plage écologique
11/06/2021	547	1	Adulte reproducteur	Plage écologique
11/06/2021	548	1	Adulte reproducteur	Plage écologique

Le **Chou marin** (*Crambe maritima*) caractérise parfaitement les végétations vivaces des rivages de galets.



Figure 223 : Chou marin observé sur la plage hydraulique

Le graphique ci-après représente l'évolution de la population de Chou marin sur la plage écologique depuis 2013. Une réimplantation de plusieurs pieds ainsi que des semis ont été réalisés en octobre 2013, d'où le nombre important de pieds identifiés en 2014 (issus des semis notamment). Outre les semis, le nombre de pieds a légèrement augmenté entre 2013 et 2021 (+2 pieds). La population est toutefois assez faible.

Concernant la localisation des pieds, seuls ceux situés dans le secteur nord ont été retrouvés en 2021. Ceux identifiés dans les secteurs centraux et sud lors des précédentes années n'ont pas été retrouvés.

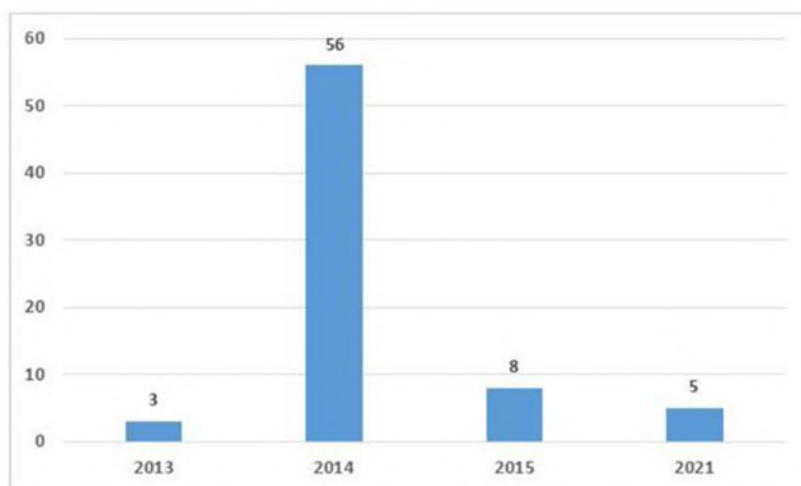


Figure 224 : Evolution du nombre de pieds de Chou marin sur la plage écologique depuis 2013

Lors du suivi 2021, 12 pieds de Chou marin (*Crambe maritima*) ont été dénombrés sur la plage hydraulique. Parmi eux, 10 sont considérés comme des adultes végétatifs et 2 comme des plantules (cf. tableau ci-dessous).

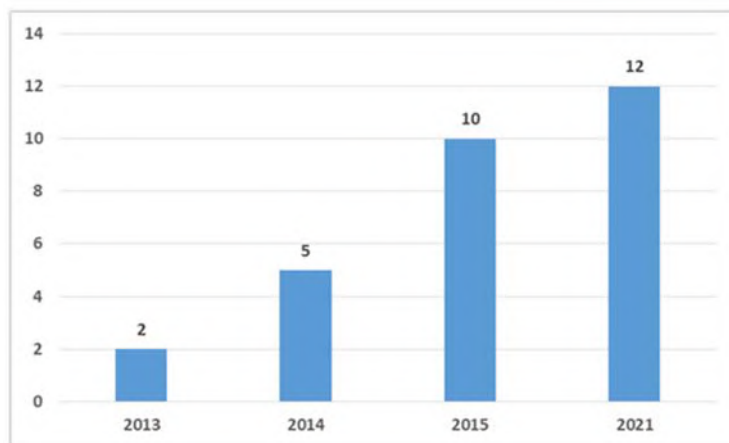
Tableau 42 : Suivi 2021 du Choux marin sur la plage hydraulique

Date	GPS	Nombre de pieds	Type	Secteur
07/05/2021	314	4	Adulte végétatif	Plage hydraulique
07/05/2021	316	5	Adulte végétatif	Plage hydraulique
07/05/2021	317	2	Plantules	Plage hydraulique
07/05/2021	318	1	Adulte végétatif	Plage hydraulique

Le graphique ci-dessous représente l'évolution de la population de Chou marin sur la plage hydraulique depuis 2013. Nous pouvons constater que la population est en constante augmentation depuis 2013 (+10 pieds). Ces pieds sont localisés dans le même secteur que les précédentes années.

Figure 225 : Evolution du nombre de pieds de Chou marin sur la plage hydraulique depuis 2013

Le Chou marin est présent en quelques points de l'estuaire de la Seine (rives gauche et droite) et sur une demi-douzaine de localités du littoral cauchois. (Buchet, et al., 2015). La plus importante population du littoral de la Seine-Maritime se trouve près de Dieppe, à Saint-Martin-en-Campagne, avec environ 1200 pieds recensés sur le cordon de galets en contrebas de la falaise.



Une station de 150 pieds environ a été notée en 2020 sur la commune du Havre au niveau des falaises de Dollemard. L'espèce est également observée sur la plage du Havre.

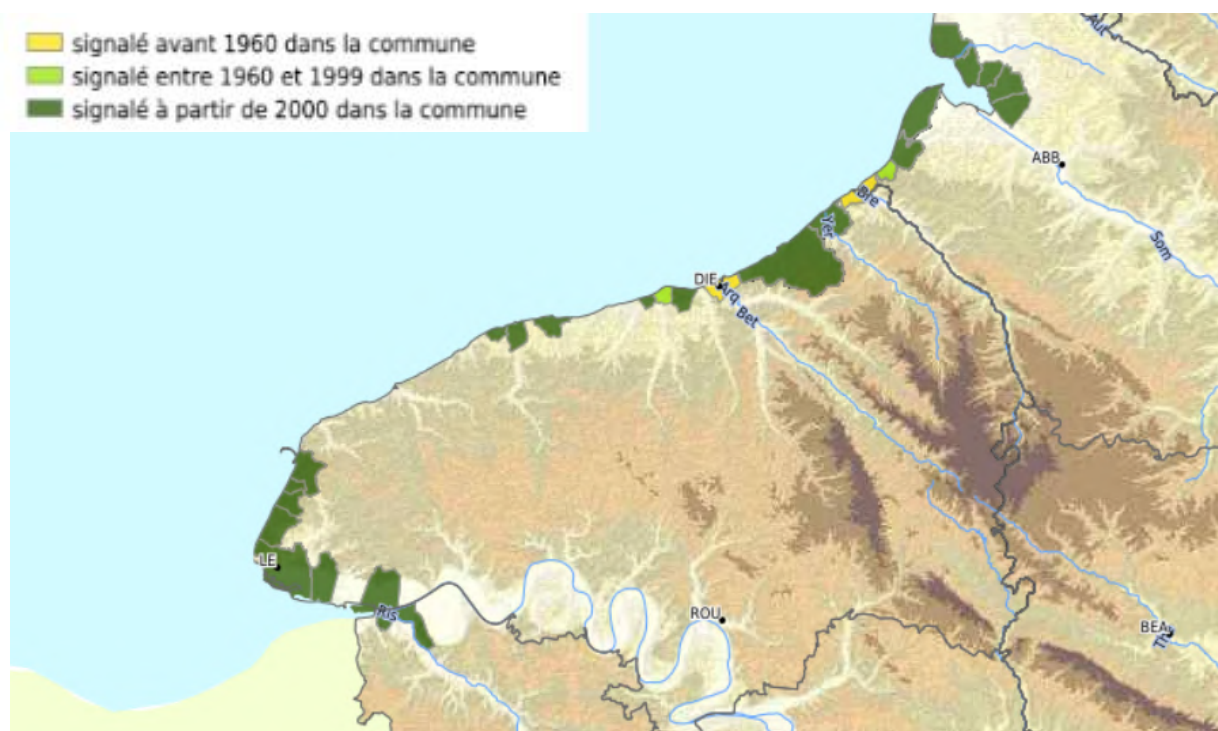


Figure 226 : Carte de répartition du Chou marin (CBNBL, 2020)

#### 4.3.2.7.1.2 Zone base-vie (Zone « B »)

Le site s'intègre à une zone de base vie existante (Code EUNIS - J. Zones bâties, sites industriels et autres habitats artificiels).

Aux alentours, les espaces sont composés de voiries, de voies ferrées, de friches et de zones rudérales ainsi que des fossés à berges végétalisées de roseau commun.





Aux alentours de la base vie, 38 espèces dont 3 espèces d'intérêt patrimonial.

Il s'agit de l'Argousier, très présent dans l'estuaire de la Seine, le Gnaphale jaunâtre et la Zannichellie des marais présente dans les divers fossés de la zone.

Tableau 43 : Flore terrestre recensée aux abords de la base vie (ALISE, 2014)

Famille	Nom scientifique	Nom latin	statut_s_hn	rar_hn	int_patri_m_hn	znieff_hn
Poaceae	<i>Agrostis stolonifera</i> L., 1753	Agrostide stolonifère	I	CC	Non	
Elaeagnaceae	<i>Hippophae rhamnoides</i> subsp. <i>rhamnoides</i> L., 1753	Argousier faux-nerprun	I(SC)	RR	Oui	X
Fabaceae	<i>Ononis spinosa</i> subsp. <i>procurrens</i> (Wallr.) Briq., 1913	Bugrane maritime	I	AC	Non	
Poaceae	<i>Calamagrostis epigejos</i> (L.) Roth, 1788	Calamagrostide commune	I	AC	Non	
Brassicaceae	<i>Cardamine hirsuta</i> L., 1753	Cardamine hérissée	I	CC	Non	
Caryophyllaceae	<i>Cerastium glomeratum</i> Thuill., 1799	Céraiste aggloméré	I	CC	Non	
Asteraceae	<i>Cirsium arvense</i> (L.) Scop., 1772	Cirse des champs	I	CC	Non	
Poaceae	<i>Dactylis glomerata</i> L., 1753	Dactyle aggloméré	I(NC)	CC	Non	
Brassicaceae	<i>Draba verna</i> L., 1753	Drave printanière	I	CC	Non	

Famille	Nom scientifique	Nom latin	statut_s_hn	rar_hn	int_patri_m_hn	znieff_hn
Onagraceae	<i>Epilobium tetragonum</i> L., 1753	Épilobe à tige carrée	I	CC	Non	
Asteraceae	<i>Eupatorium cannabinum</i> L., 1753	Eupatoire chanvrine	I	CC	Non	
Poaceae	<i>Schedonorus arundinaceus</i> (Schreb.) Dumort., 1824	Fétuque roseau	I(NC)	CC	Non	
Geraniaceae	<i>Geranium molle</i> L., 1753	Géranium mou	I	CC	Non	
Asteraceae	<i>Laphangium luteoalbum</i> (L.) Tzvelev, 1994	Gnaphale jaunâtre	I	AR	Oui	X
Poaceae	<i>Holcus lanatus</i> L., 1753	Houlque laineuse	I	CC	Non	
Cyperaceae	<i>Carex cuprina</i> (Sandor ex Heuff.) Nendtv. ex A.Kern., 1863	Laïche cuivrée	I	PC	Non	
Fabaceae	<i>Lotus corniculatus</i> subsp. <i>corniculatus</i> L., 1753	Lotier corniculé	I(NC)	CC	Non	
Fabaceae	<i>Medicago lupulina</i> L., 1753	Luzerne lupuline	I(C)	CC	Non	
Asteraceae	<i>Matricaria discoidea</i> DC., 1838	Matricaire discoïde	Z	CC	Non	
Hypericaceae	<i>Hypericum perforatum</i> L., 1753	Millepertuis perforé	I	CC	Non	
Boraginaceae	<i>Myosotis arvensis</i> (L.) Hill, 1764	Myosotis des champs	I	CC	Non	
Boraginaceae	<i>Myosotis ramosissima</i> Rochel, 1814	Myosotis rameux	I	PC	Non	
Onagraceae	<i>Oenothera glazioviana</i> Micheli, 1875	Onagre à grandes fleurs	Z	AR	Non	0
Asteraceae	<i>Bellis perennis</i> L., 1753	Pâquerette	I(SC)	CC	Non	
Lemnaceae	<i>Lemna minor</i> L., 1753	Petite lentille d'eau	I	CC	Non	0
Plantaginaceae	<i>Plantago coronopus</i> L., 1753	Plantain corne de cerf	I	AC	Non	
Plantaginaceae	<i>Plantago lanceolata</i> L., 1753	Plantain lancéolé	I	CC	Non	
Poaceae	<i>Phragmites australis</i> (Cav.) Trin. ex Steud., 1840	Roseau commun	I	AC	Non	



Famille	Nom scientifique	Nom latin	statut s_hn	rar_ hn	int_patri m_hn	znieff _hn
Caryophyllaceae	<i>Arenaria serpyllifolia L., 1753</i>	Sabline à feuilles de serpolet	I	C	Non	
Saxifragaceae	<i>Saxifraga tridactylites L., 1753</i>	Saxifrage tridactyle	I	AC	Non	
Asteraceae	<i>Senecio vulgaris L., 1753</i>	Séneçon commun	I	CC	Non	
Asteraceae	<i>Senecio inaequidens DC., 1838</i>	Séneçon du Cap	Z	PC	Non	0
Caryophyllaceae	<i>Silene latifolia Poir., 1789</i>	Silène à larges feuilles	I	CC	Non	
Fabaceae	<i>Trifolium pratense L., 1753</i>	Trèfle des prés	I(NSC)	CC	Non	
Scrophulariaceae	<i>Veronica arvensis L., 1753</i>	Véronique des champs	I	CC	Non	
Fabaceae	<i>Vicia sativa L., 1753</i>	Vesce cultivée	AS(C)	R?	Non	
Zannichelliaceae	<i>Zannichellia palustris L., 1753</i>	Zannichellie des marais	I	PC	Oui	Oui

#### 4.3.2.7.1.3 Bande d'accès et zone de stockage à proximité du site (Zone « B »)

L'accès au chantier sera réalisé via la desserte routière de Port 2000 puis par une piste jusqu'à la digue de Port 2000 (Code EUNIS J4.2).

La zone de stockage de la phase travaux se situera dans la continuité Sud de la piste, sur un secteur intégré au chantier de la phase III. Le secteur s'apparente à un site de construction (Code EUNIS J1.6). Il n'est pas végétalisé.



Figure 227 Vue vers le Nord de la zone de stockage (2021)

NB : Les espaces verts au second plan correspondent à une zone évitée par le chantier de la phase III de port 2000. La zone de stockage se limitera aux zones déjà aménagées.

#### 4.3.2.7.1.4 Zone de ressource de matériaux ( Zone « D »)

Les deux secteurs sont situés à l'Est du site Port 2000. Les zones de ressources terrestre sont des zones de dépôt de matériaux (Code EUNIS J3.2) utilisé dans le cadre des chantiers de la zone portuaire. L'utilisation continu de ces sites depuis les travaux de la phase III de Port 2000 ne permet pas à la végétation de se développer.



Un habitat d'intérêt communautaire est recensé : Une végétation annuelle à Soude maritime (CODE EUNIS A2.5512), dominée à la fois par l'Aster maritime (*Aster tripolium*) et la Suéda maritime (*Suaeda maritima*). La diversité floristique est souvent très faible. L'Aster maritime domine nettement le peuplement, et la plus discrète Suéda maritime s'installe dans les interstices laissés libre par l'Aster. Les espèces compagnes viennent essentiellement des groupements d'annuelles dont la Spargulaire marine (*Spergularia marina*) et la Salicorne (*Salicornia sp.*). C'est un groupement très présent dans l'estuaire de la Seine où il se développe dans tous les secteurs régulièrement atteints par les eaux saumâtres. Cet habitat se développe dans le fond de la darse de Port 2000, espace non impacté par la phase III.

Un habitat d'intérêt régional est recensé, il s'agit de la Friche herbacée à Calamagrostide. Sur le site, ce groupement se présente sous la forme de vastes étendues dominées par une graminée sociale, la Calamagrostide (*Calamagrostis epigejos*). Non inscrit dans les listes d'habitats menacés, c'est néanmoins un habitat rare en Haute-Normandie. Ces grandes étendues de friches n'y existent probablement que dans l'estuaire de la Seine.

Sur l'ensemble de l'inventaire réalisé, aucune des espèces identifiées n'est inscrite sur la liste des espèces protégées sur l'ensemble du territoire français métropolitain. 14 espèces d'intérêt patrimonial sont observées dans la zone d'études.

---

### Enjeu - Habitats terrestres et flore : **Fort**

L'enjeu relatif aux habitats et à la flore se situe essentiellement sur la zone Chatière. Les hauts de plage abritent des petites communautés végétales dont le nombre d'espèces d'intérêt patrimonial est important. **Une espèce protégée est observée dans la zone d'étude travaux : le chou marin** conduisant ainsi à qualifier l'enjeu de fort.

#### 4.3.2.7.2 Impacts du projet en phase travaux et mesures envisagées

Les impacts temporaires correspondent en grande partie aux phases de chantier.

Les travaux entrepris sur la zone projet vont endommager une partie de la flore et des habitats présents de par le passage des engins et/ou le stockage des éléments nécessaire à la construction.

---

### Impact brut en phase travaux – Flore : **Fort**

Les travaux d'aménagement de l'accès fluvial à Port 2000, auront un effet fort négatif, direct et temporaire sur les pieds de Chou marin de par leur destruction :

- Une station est localisée au Nord de la plage hydraulique, dans une zone qui ne fait pas partie du futur chenal mais qui sera intégrée à la zone du chantier (passages d'engins, etc.).

Les travaux d'aménagement de l'accès fluvial à Port 2000, auront un effet fort négatif, direct et permanent sur les communautés d'intérêt patrimonial des hauts de plage présentes sur la plage hydraulique.

Les autres zones terrestres (base vie, zone de ressource terrestre) sont déjà en activité et ne permettent pas l'accueil de la flore.

Les impacts du projet sur la flore et les habitats sont qualifiés de **fort**.

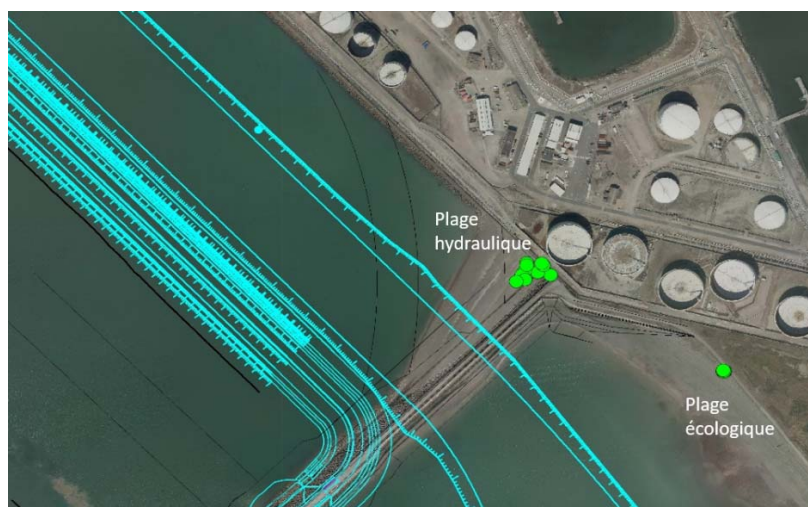


Figure 228 : Localisation des choux marins (HAROPA PORT | Le Havre, 2020)

---

## Mesures envisagées en phase travaux vis-à-vis des habitats et de la flore sur le site chatière

Selon les éléments apportés avant, les impacts potentiels des travaux attendus sur les habitats et la flore sont jugés forts.

Aussi le pétitionnaire a prévu une mesure d'évitement visant à la préservation de l'ensemble de la plage écologique pendant toute la durée des travaux (Mesure EV02 décrite au chapitre 5). Cette mesure vise à assurer la conservation de la plage écologique dans son intégralité et l'habitat retrouvera après travaux une configuration analogue vis-à-vis de son attractivité pour la flore et le Choux marin notamment.

En outre, plusieurs mesures de réduction d'ordre « général » ont été définies et bénéficieront à la préservation de la flore et aux habitats.

La première mesure de réduction envisagée concerne une coordination environnementale adaptée des travaux (Mesure MR01 décrite dans le détail au chapitre 5). Il s'agira notamment d'apporter un soin particulier à l'emploi et le contrôle de matériels homologués. Le coordonnateur apportera sa compétence pour le suivi et le contrôle de la mise en œuvre des mesures environnementales pendant toute la durée des travaux avec le contrôle de la bonne mise en œuvre du Plan Assurance Environnement des entreprises de travaux. Il sera force de proposition pour adapter les travaux en fonction pour trouver le meilleur compromis sur le plan technique et environnemental pour réduire leurs impacts prévisibles.

La seconde mesure porte sur la mise en œuvre de dispositifs préventifs de lutte contre les pollutions en phase travaux (Mesure MR02). Elle porte sur la mise en œuvre de multiples mesures préventives pour éviter la pollution des eaux (stockage des produits dangereux sur rétention réglementaire, aires de ravitaillement étanche et à l'écart des sites sensibles, gestion adaptée des déchets et des eaux usées des travailleurs, mise à disposition de kits anti-pollution, recours à du matériel de chantier homologués et correctement entretenu...).

Enfin, les impacts demeurant moyens après mise en œuvre de ces mesures, une mesure compensatoire MC01 de préservation du chou marin consistant à transplanter le chou dans une autre localisation et en particulier sur la plage écologique et la future plage hydraulique restaurée (MC02) est prévue.

Enfin, des mesures de suivi de la flore et du chou marin en particulier sont aussi prévues (elle est décrite au chapitre 5.5.1).

---

### 4.3.2.7.3 Impacts du projet en phase exploitation et mesures envisagées

---

#### Impact brut en phase exploitation – Flore : **Moyen**

En phase exploitation, les habitats de haut de plage seront présents sur la plage écologique. Les communautés des hauts de plages pourront s'exprimer librement sur cette zone. Toutefois, la surface de la plage hydraulique aura disparu, plage support de communautés végétales. Les impacts du projet en exploitation sur la flore sont Moyens.

---

---

## Mesures envisagées en phase d'exploitation vis-à-vis des habitats et de la flore sur le site chatière

Selon les éléments apportés avant, les impacts potentiels des travaux attendus sur les habitats et la flore sont jugés moyens.

Aussi, et comme indiqué précédemment, le pétitionnaire a prévu une mesure d'évitement visant à la préservation de l'ensemble de la plage écologique pendant toute la durée des travaux et son maintien au-delà (Mesure EV02 décrite au chapitre 5).

Au regard des impacts résiduels attendus, des mesures compensatoires sont prévues :

D'abord, une mesure de compensation est prévue pour reconstituer la plage hydraulique (Mesure MC02 décrite dans le détail au chapitre 5.3) qui participera à la restitution d'une configuration de la plage hydraulique comparable à celle qui prévalait avant travaux. La mesure prévoit notamment la reconstitution d'un cordon de galets sur une emprise de 1 500 à 2 000 m<sup>2</sup> lequel sera abrité de la houle derrière la digue et dont la préservation sera ainsi garantie. Cet espace présente aussi un intérêt vis-à-vis de la biodiversité (végétation des galets, laridés et petits limicoles).

Ensuite, une mesure compensatoire MC01 de préservation du chou marin consistant à transplanter le chou dans une autre localisation et en particulier sur la plage écologique et la future plage hydraulique restaurée (MC02) est prévue.

Selon ces éléments, il apparaît que les impacts résiduels du projet sur les habitats et la flore sont jugés non significatifs.

Enfin, des mesures de suivi de la flore et du chou marin en particulier et des habitats terrestres sont aussi prévues (elle est décrite au chapitre 5.5.1). Elle permettra de juger de l'évolution des populations pour adapter les mesures en place et en prendre des complémentaires le cas échéant.



### 4.3.3 SYNTHÈSE DES IMPACTS BRUTS ET IMPACTS RÉSIDUELS SUR LES MILIEUX NATURELS

Les thématiques traitées précédemment sont reprises ici par ordre d'enjeu croissant (fort à faible) :

Certaines thématiques apparaissent plusieurs fois selon qu'elles ont été traitées précédemment et selon la pertinence :

- pour la zone d'étude éloignée (échelle estuarienne) ;
- pour la zone d'étude rapprochée Chatière ;
- pour la zone d'étude rapprochée Site d'immersion d'Octeville.

Tableau 44 : Synthèse des enjeux, impacts bruts, des mesures et impacts résiduels sur les milieux naturels

Thématique	Zone	Phase	Impact brut Avant mesures	Mesures d'évitement et de réduction	Impact résiduel Après mesures	Mesures de compensation	Impact résiduel (après compensation)	Accompagnement et suivi
Sujets à enjeu FORT								
Zones de protection	Zone d'étude éloignée (≈ Estuaire) & zone d'étude rapprochée CHATIÈRE	Travaux	<b>Moyen</b> : dérangement direct et temporaire sur l'avifaune des mesures environnementales (bruit, vibration) à proximité (plage écologique) mais pas d'impact significatif sur la réserve naturelle et impact faible sur le réseau Natura 2000	Cf. thèmes ci-dessous + <b>EV02</b> – Préservation de la plage écologique et de ses fonctionnalités pendant la phase chantier et la phase exploitation	Cf. thèmes ci-dessous	Cf. thèmes ci-dessous	Cf. thèmes ci-dessous	
		Exploitation	Non significatif	/	Non significatif	/	/	
	Zone d'étude éloignée (≈ Estuaire) & zone d'étude rapprochée CLAPAGE	Travaux	Non significatif	/	Non significatif	/	/	
		Exploitation	Non significatif	/	Non significatif	/	/	
Habitats marins et benthos	Zone d'étude éloignée (≈ Estuaire)	Travaux	Non significatif : les travaux n'ont pas d'impact sur le benthos à l'échelle de l'Estuaire	/	Non significatif	/	/	
		Exploitation	Non significatif : l'aménagement n'a pas d'impact sur le benthos à l'échelle de l'Estuaire	/	Non significatif	/	/	
Ichtyofaune	Zone d'étude éloignée (≈ Estuaire)	Travaux	Faible	<b>MR01</b> – Coordination environnementale des travaux <b>MR02</b> - Dispositifs préventifs de lutte contre les pollutions en phase travaux	Non significatif	/	/	



			Exploitation	<b>Faible</b> : À l'échelle de l'Estuaire, la zone impactée (22 ha de digue et 26 ha de chenal) en termes d'habitats représente 0,3 % de l'Estuaire	<b>MR08</b> - Renforcement écologique de la digue de la chatière et de la digue de la CIM	Faible	<b>MC03</b> –Effacement des digues de calibrage pour restaurer les continuités latérales et améliore les fonctionnalités des filandres	Non significatif	<b>ACC01</b> . Restauration de fonctionnalités estuariennes <b>ACC03</b> . Évaluation des Pêcheries en relation avec les Activités Maritimes (EPERLAM) <b>ACC05</b> - Restauration de la filandre de la Grande Crique
	Zone d'étude rapprochée CLAPAGE		Travaux	<b>Faible</b> : impact direct négatif temporaire notamment pour les poissons benthiques. Mais également indirect positif sur la présence de poissons benthodémersaux	<b>MR01</b> – Coordination environnementale des travaux <b>MR02</b> - Dispositifs préventifs de lutte contre les pollutions en phase travaux	Non significatif	/	/	> Suivi bathymétrique du site d'immersion > Suivis environnementaux liés aux dragages d'entretien et d'immersion
			Exploitation	<b>Non significatif</b> : Impact de même nature qu'en phase travaux mais de moindre importance au vu du volume de matériaux immergés	/	Non significatif	/	/	
Mammifères	Zone d'étude rapprochée CHATIÈRE		Travaux	<b>Moyen</b> : Dérangement possible des mammifères par le bruit du chantier bien que principalement couvert par le trafic de Port 2000 excepté pour ce qui concerne le démantèlement des digues existantes <b>Non significatif</b> (mammifères terrestres)	<b>MR01</b> – Coordination environnementale des travaux <b>MR02</b> - Dispositifs préventifs de lutte contre les pollutions en phase travaux <b>MR03</b> - Interdiction de pratiquer la surverse pour densifier le puits des dragues <b>MR06</b> - Surveillance de la présence des mammifères marins lors de la phase chantier et suivi acoustique du bruit sous-marin lors des travaux	Non significatif	/	/	<b>ACC 04</b> – Amélioration des connaissances sur le veau marin
			Exploitation	<b>Non significatif</b> : la plage hydraulique existante n'est pas un reposoir de mammifères marins	/	Non significatif	/	/	
	Zone d'étude rapprochée CLAPAGE		Travaux	<b>Non significatif</b> : l'immersion des matériaux n'est pas de nature à déranger les mammifères marins	<b>MR01</b> – Coordination environnementale des travaux <b>MR02</b> - Dispositifs préventifs de lutte contre les pollutions en phase travaux	Non significatif	/	/	
			Exploitation	<b>Non significatif</b> : immersion similaire des matériaux extraits que celles des dragages d'entretien sans impact	/	Non significatif	/	/	
Habitats terrestres et Flore	Zone d'étude rapprochée CHATIÈRE		Travaux	<b>Fort</b> : destruction de la station de Chou marin. Les autres zones terrestres impactées sont déjà en activité	<b>EV02</b> - Préservation de la plage écologique et de ses fonctionnalités pendant la phase chantier et la phase exploitation <b>MR01</b> – Coordination environnementale des travaux	Moyen	<b>MC01</b> - Préservation du Chou marin (Crambe maritima) <b>MC02</b> - Réaménagement de la	Non significatif	> Suivi de la flore et suivi du chou > Suivi de l'estran

				<b>MR02</b> - Dispositifs préventifs de lutte contre les pollutions en phase travaux		plage hydraulique en fin de chantier		
		Exploitation	<b>Fort</b> : destruction de la plage hydraulique, support de communautés végétales. Les autres zones terrestres impactées sont déjà en activité	<b>EV02</b> - Préservation de la plage écologique et de ses fonctionnalités pendant la phase chantier et la phase exploitation	Moyen		Non significatif	
Sujets à enjeu MOYEN								
Habitats marins et benthos	Zone d'étude rapprochée CHATIÈRE	Travaux	<b>Moyen</b> : destruction macrofaune benthique et de son habitat sur l'emprise des travaux, caractérisés d'appauvris par l'état initial	/	Moyen	<b>MC03</b> –Effacement des digues de calibrage pour restaurer les continuités latérales et améliore les fonctionnalités des filandres	Non significatif	<b>ACC01</b> - Diagnostic pour la Restauration de fonctionnalités estuariennes <b>ACC05</b> - Restauration de la filandre de la Grande Crique
		Exploitation	<b>Faible</b> : Dragage régulier du chenal limitant la recolonisation par les espèces		Faible		Non significatif	
	Zone d'étude rapprochée CLAPAGE	Travaux	<b>Moyen</b> : Enfouissement du benthos lors des clapages de 3 Mm3	<b>MR05</b> - Découper la zone d'immersion en sous-cases et effectuer une rotation des clapages au sein de ces cases pour favoriser la recolonisation	Non significatif	/	/	> Suivi bathymétrique du site d'immersion > Suivis environnementaux liés aux dragages d'entretien et d'immersion
		Exploitation	<b>Faible</b> : Impact de même nature qu'en phase travaux mais de moindre importance au vu du volume de matériaux immergés	Découper la zone d'immersion en sous-cases et effectuer une rotation des clapages au sein de ces cases pour favoriser la recolonisation (mesure de réduction en phase exploitation déjà intégrée dans les dragages d'immersion)	Non significatif	/	/	
Ichtyofaune	Zone d'étude rapprochée CHATIÈRE	Travaux	<b>Fort</b> : dérangement et destruction d'habitats (bien que non nourriceries) pour l'aménagement d'une digue et du chenal	<b>MR01</b> – Coordination environnementale des travaux <b>MR02</b> - Dispositifs préventifs de lutte contre les pollutions en phase travaux <b>MR03</b> - Interdiction de pratiquer la surverse pour densifier le puits des dragues	Moyen	<b>MC03</b> –Effacement des digues de calibrage pour restaurer les continuités latérales et améliore les fonctionnalités des filandres	Non significatif	<b>ACC01</b> . Restauration de fonctionnalités estuariennes <b>ACC03</b> . Évaluation des Pêcheries en relation avec les Activités Maritimes (EPERLAM) <b>ACC05</b> - Restauration de la filandre de la Grande Crique
		Exploitation	<b>Moyen</b> : Recolonisation du chenal mais diminution de la présence des poissons sur cette zone (22 ha durablement impactés par la digue)	<b>MR08</b> - Renforcement écologique de la digue de la chatière et de la digue de la CIM	Faible		Non significatif	
Avifaune	Zone d'étude éloignée & Zone d'étude rapprochée CHATIÈRE	Travaux	<b>Fort</b> : Dérangement en phase travaux	<b>EV02</b> - Préservation de la plage écologique et de ses fonctionnalités pendant la phase chantier et la phase exploitation <b>MR01</b> – Coordination environnementale des travaux <b>MR02</b> - Dispositifs préventifs de lutte contre les pollutions en phase travaux <b>MR07</b> - Maintien de zones de quiétude délimitées en phase chantier	Non significatif	/	/	> Suivi de l'avifaune > Suivi de l'estran

				<b>EV02</b> - Préservation de la plage écologique et de ses fonctionnalités pendant la phase chantier et la phase exploitation <b>MR09</b> - Aménagement pour l'avifaune : création de toitures favorables ; aménagement de plateformes de nidification et dératisation	Faible	<b>MC02</b> - Réaménagement de la plage hydraulique en fin de chantier	Non significatif	> Suivi de l'avifaune > Suivi de l'estran
	Zone d'étude éloignée & Zone d'étude rapprochée CLAPAGE	Travaux	Non significatif	/	Non significatif	/	/	
		Exploitation	Non significatif	/	Non significatif	/	/	
Amphibiens et reptiles	Zone d'étude rapprochée CHATIÈRE	Travaux	Non significatif	/	Non significatif	/	/	
		Exploitation						
Sujets à enjeu FAIBLE								
Entomofaune	Zone d'étude rapprochée CHATIÈRE	Travaux	<b>Non significatif</b> : zones terrestres déjà utilisées par le développement de Port 2000	/	Non significatif	/	/	
		Exploitation						

## 4.3.4 INCIDENCES DU PROJET SUR LES ZONES NATURA 2000

### 4.3.4.1 Présentation générale du contexte Natura 2000

Le réseau européen des sites Natura 2000 a pour double objectif de préserver la diversité biologique et de valoriser les territoires. Il comprend des sites désignés en application de la directive 2009/147/CE du 30 novembre 2009 dite « Oiseaux » des Zones de Protection Spéciale (ZPS), et de la directive 92/43/CEE du 21 mai 1992 dite « Habitats » des Zones Spéciales de Conservation ZSC).

Conformément aux dispositions réglementaires en vigueur, une évaluation des incidences du projet sur ces espaces selon les critères d'habitats et d'espèces ciblées par les directives doit être mis en œuvre. Son contenu est fixé à l'article R.414-23 du code de l'environnement.

L'analyse des incidences sur l'état de conservation du site doit notamment prévoir les éléments suivants :

- Identification des habitats naturels et espèces pouvant être impactés par le projet ;
- caractérisation argumentée des incidences négatives ou positives ;
- évaluation quantitative et qualitative des incidences ;
- évaluation des impacts cumulés.
- Mesures prévues pour éviter, compenser les incidences prévisibles et le cas échéant les compenser.

Le projet est décrit dans le détail au chapitre 0, et le présent chapitre répond aux attentes réglementaires.

### 4.3.4.2 Sites Natura 2000 de la zone d'étude

Au sein de la zone d'étude éloignée intégrant l'Estuaire de la Seine et la zone de clapage d'Octeville et ses zones d'influence, sont recensées :

- la ZPS « Estuaire et marais de la basse Seine » (réf. FR 2310044) ;
- la ZSC « Estuaire de la Seine » (réf. FR 2300121) ;
- la ZSC « Baie de Seine Orientale » (réf. FR 2502021) ;
- la ZPS « Littoral augeron » (réf. FR2512001) ;
- la ZSC « Littoral Cauchois » (réf. FR 2300139).

Au sein des zones d'étude rapprochée, on notera que le site du projet de chatière se situe à environ 500 m des périmètres de la ZPS « Estuaire et marais de la basse Seine » (réf. FR 2310044) et de la ZSC « Estuaire de la Seine » (réf. FR 2300121). Au sein des zones d'étude immédiate des différents sites de travaux associés, seuls les stocks d'emprunt de matériaux issus du site de Port 2000 nécessaires au projet sont intégrés au périmètre de la ZPS « Estuaire et marais de la basse Seine ». C'est une zone utilisée pour les chantiers, avec notamment l'aménagement de Port 2000 Phase III.

Par ailleurs, le site du projet de chatière se situe au nord à environ 3,5 km du périmètre de la ZSC « Baie de Seine Orientale » (réf. FR 2502021) et à environ 5 km du de la ZPS « Littoral augeron » (réf. FR2512001).

Le site d'immersion d'Octeville se situe à proximité (environ 2 km) de la ZSC « Littoral Cauchois » (réf. FR 2300139). La zone d'étude immersions intègre donc ce périmètre.

Le réseau Natura 2000 représente donc une certaine sensibilité. Les caractéristiques et enjeux des différentes zones Natura 2000 associés sont présentés dans les paragraphes qui suivent.

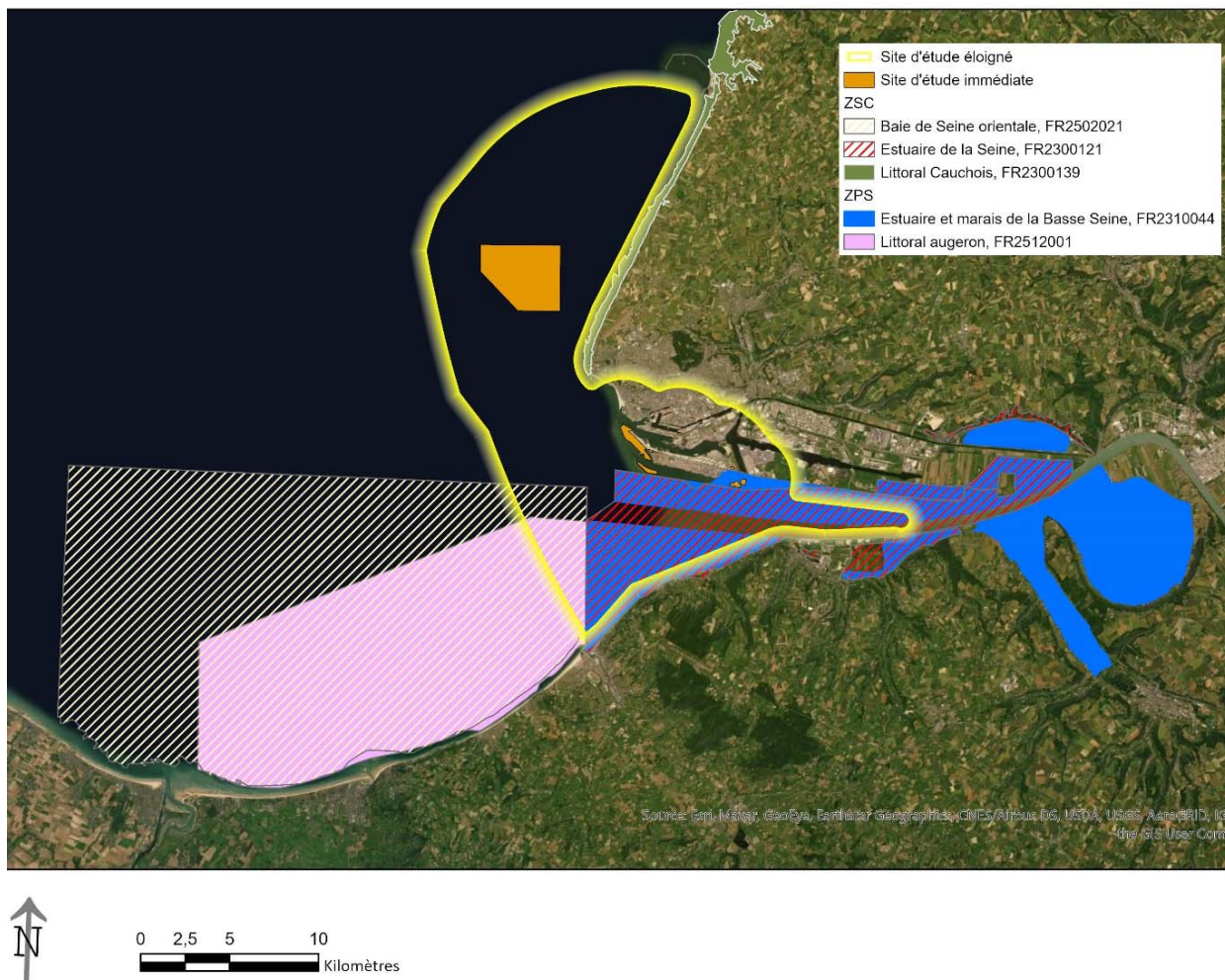


Figure 178 : Carte des zones Natura 2000 dans la zone d'étude éloignée



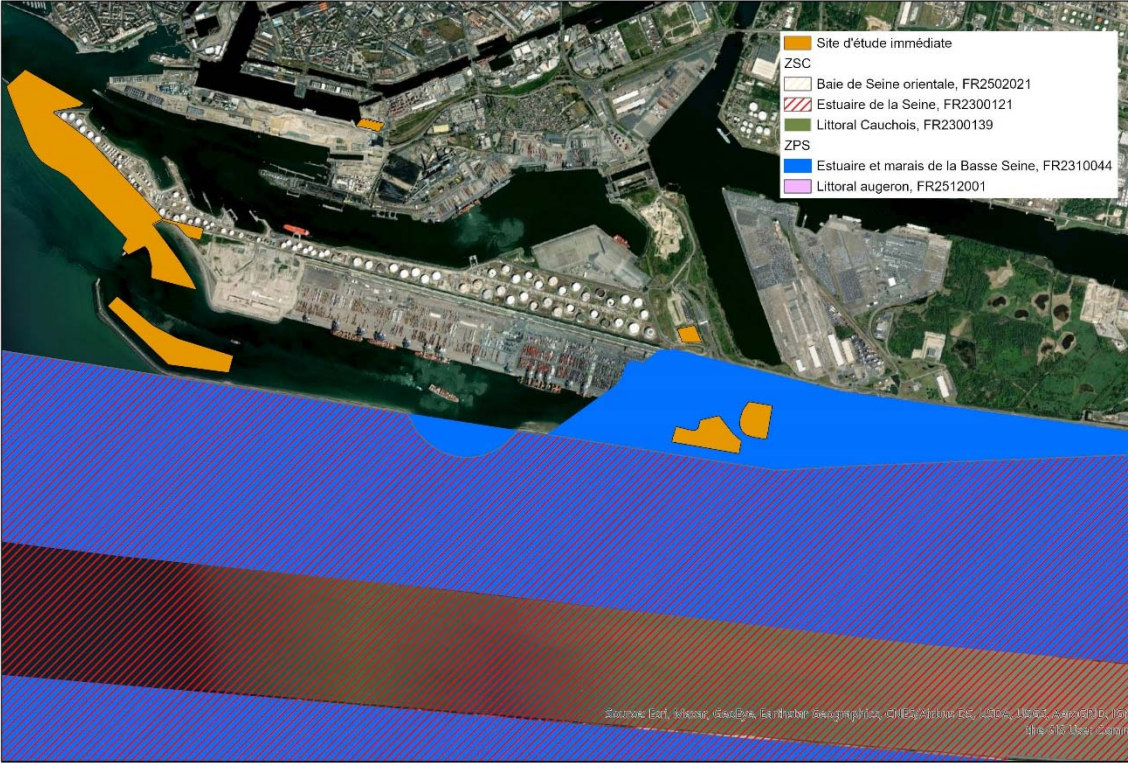


Figure 178 : Carte des zones Natura 2000 dans les zones d'étude immédiates



#### 4.3.4.2.1 ZPS « Estuaire et marais de la basse Seine » (réf. FR 2310044)

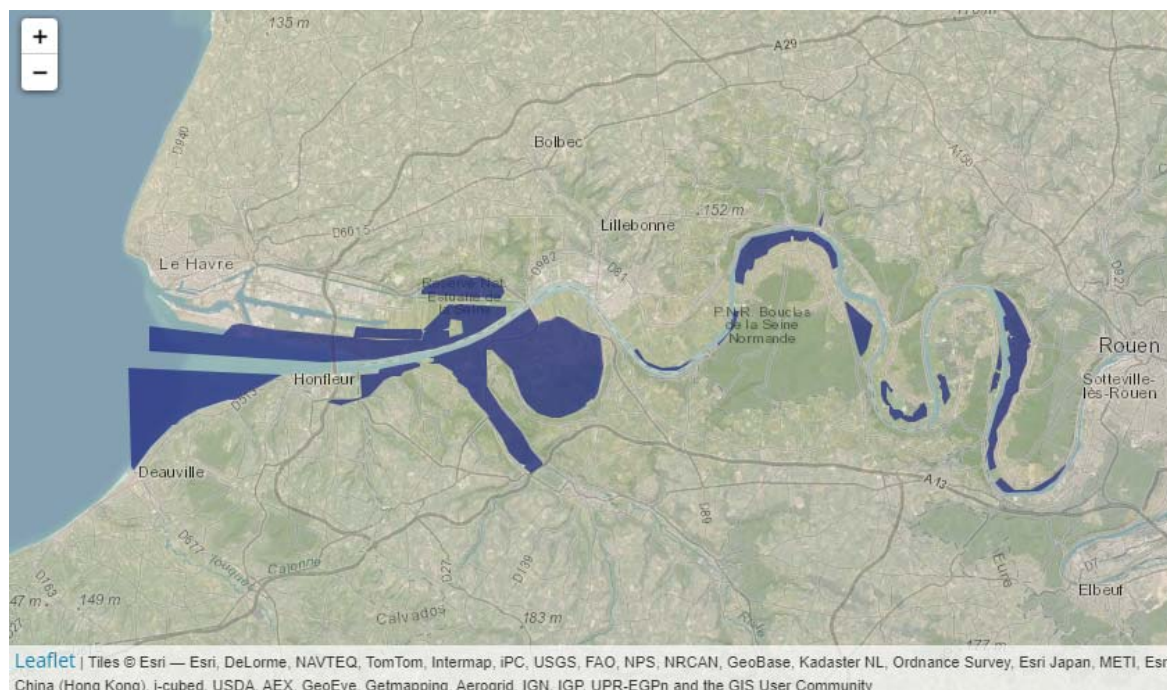


Figure 178 : Carte de localisation du site FR2310044 - ESTUAIRE ET MARAIS DE LA BASSE SEINE (site internet inpn.mnhn.fr,2021)

#### Description du site (source : Inventaire national du patrimoine naturel) :

Les habitats en présence correspondent pour un tiers à des prairies semi-naturelles et mésophiles améliorées. Les marais (végétation de ceinture), bas marais et tourbière d'une part et les rivières (vasières, bancs de sables et lagunes) d'autre part représentent respectivement 17 et 16% de la surface totale de ce site d'une superficie de 18 592,61 ha. Les autres terres arables représentent 14% de l'emprise totale, et la mer 11%. Les autres habitats recensés sont constitués de forêts caducifoliées, de dunes et plages, d'eaux douces intérieures et forêts artificielles.

Malgré une modification profonde du milieu suite aux différents travaux portuaires, l'estuaire de la Seine constitue encore un site exceptionnel pour les oiseaux. Son intérêt repose sur trois éléments fondamentaux :

- la situation du site : zone de transition remarquable entre la mer, le fleuve et la terre, située sur la grande voie de migration ouest européenne ;
- la richesse et la diversité des milieux présents : mosaïque d'habitats diversifiés - marins, halophiles, roselières, prairies humides, marais intérieur, tourbière, bois humide, milieux dunaires - où chacun a un rôle fonctionnel particulier, complémentaire à celui des autres. Cette complémentarité même assurant à l'ensemble équilibre et richesse.
- la surface occupée par ces milieux naturels et semi-naturels, dont l'importance entraîne un effet de masse primordial, qui assure l'originalité de l'estuaire de la Seine et son effet "grande vallée" par rapport aux autres vallées côtières.

L'estuaire de la Seine est un des sites de France où le nombre d'espèces d'oiseaux nicheuses est le plus important. 190 espèces visées à l'article 4 de la directive 2009/147/CE sont recensées et 5 autres espèces d'oiseaux sont notées.

#### 4.3.4.2.2 ZSC « Estuaire de la Seine » (réf. FR 2300121)

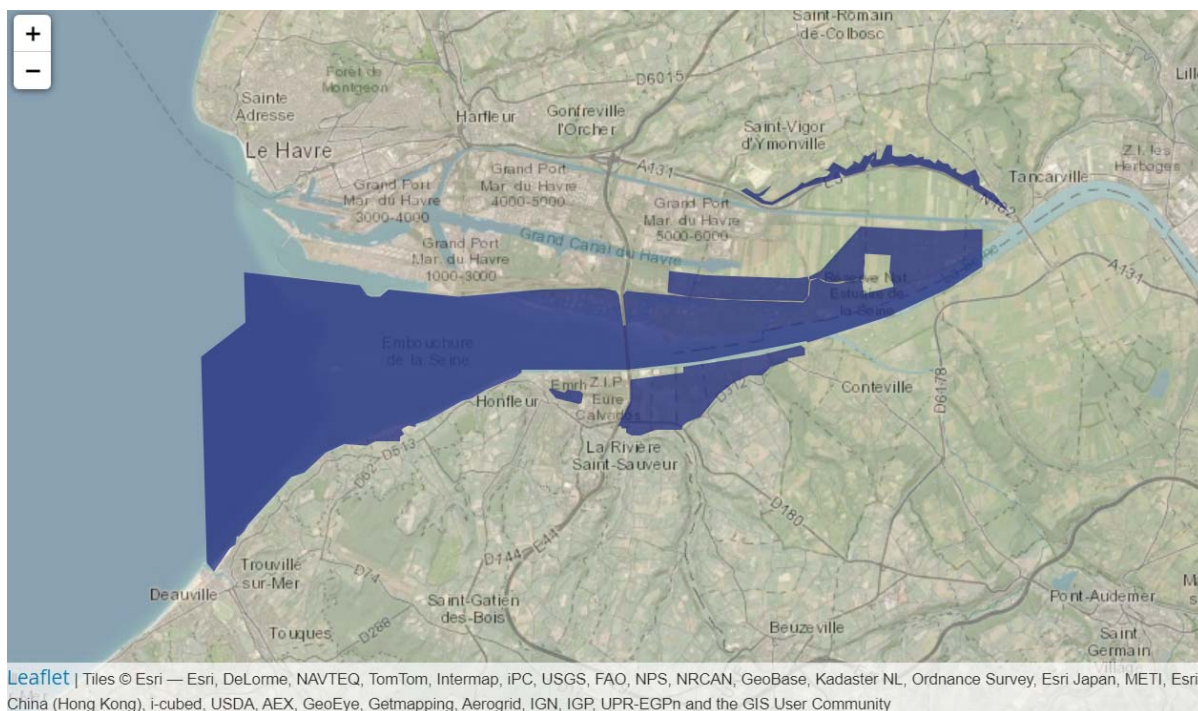


Figure 178 : Carte de localisation du site FR2300121 - ESTUAIRE DE LA SEINE (site internet inpn.mnhn.fr,2021)

#### Description du site (source : Inventaire national du patrimoine naturel) :

Le site représentant une emprise totale de 11 341 ha est occupé pour 71 de sa surface de rivières et estuaires soumis à marais. Les prairies semi-naturelles et mésophiles améliorées représentent 11% des habitats recensés. Les marais, bas marais et tourbière 8%, les forêts caducifoliées et les eaux douces intérieures, les zones de plantations d'arbres des proportions marginales.

Malgré le contexte très anthropique du site, il abrite une zone humide de plus de 10 000 ha d'importance internationale présentant une mosaïque d'habitats naturels remarquables en qualité comme en surface, composée de milieux estuariens sens us stricto (habitats 1130,1110, 1140, 1210, 1310, 1330), de roselières, de prairies humides (6430 et 6510) et de milieux aquatiques (3140, 3150).

La partie estuarienne accueille des nurseries de poissons fondamentales pour l'ensemble des peuplements ichtyologiques de la Baie de Seine tandis que la complémentarité des différents milieux permet l'accueil de dizaines de milliers d'oiseaux d'eau.

Par ailleurs l'estuaire de la Seine est un site fondamental pour les poissons migrateurs.

En marge de cette zone, le site abrite l'unique complexe dunaire de la région Haute Normandie (habitats 2110,2120, 2130, 2160, 2180 2190).

Enfin, les falaises présentent des habitats caractéristiques de pelouses (6210) et de forêts (9120, 9130 et 9180) ainsi que des grottes à chiroptères.

Outre 23 habitats de l'annexe I de la directive, le site abrite 19 espèces de l'annexe II : poissons migrateurs (lamproie, saumon), poissons d'eau douce (chabot), amphibien (triton crêté, mammifères (marins et chiroptères) et insectes (lucane, papillons).

#### 4.3.4.2.3 ZSC « Baie de Seine Orientale » (réf. FR 2502021)

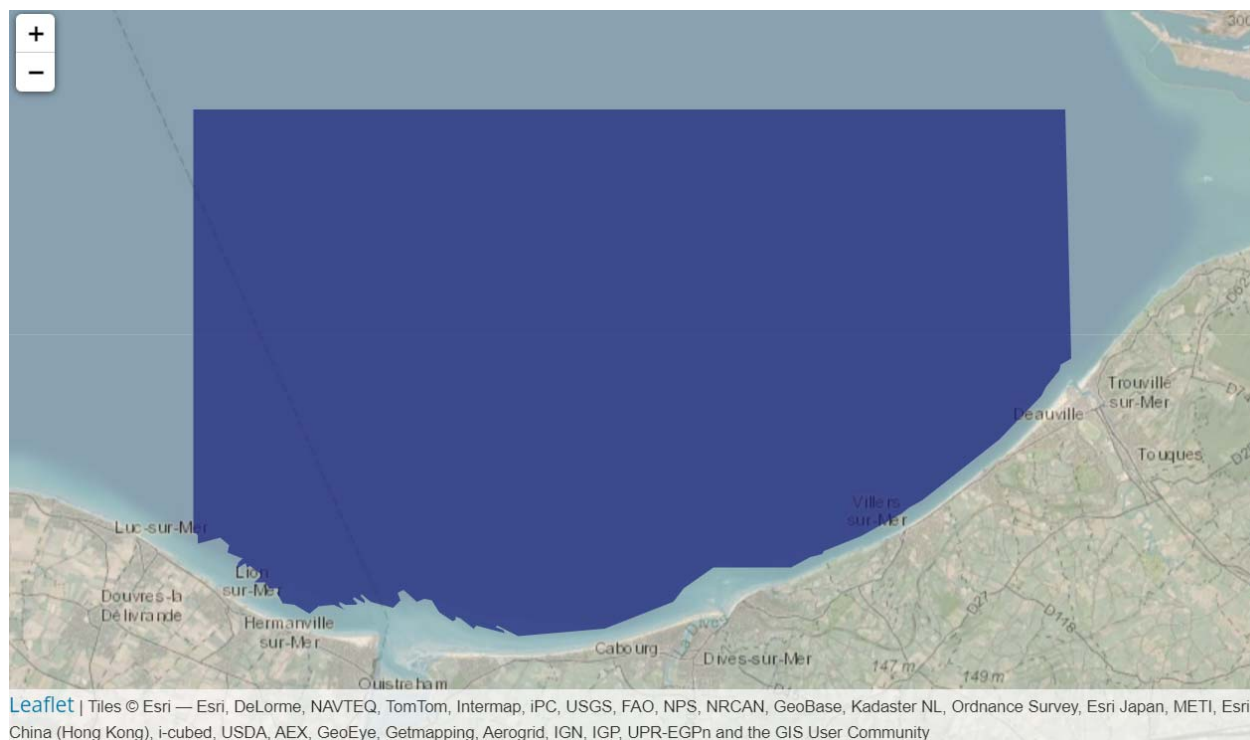


Figure 178 : Carte de localisation du site FR2502021 - BAIE DE SEINE ORIENTALE (site internet [inpn.mnhn.fr](http://inpn.mnhn.fr),2021)

#### Description du site (source : Inventaire national du patrimoine naturel) :

Le site est intégralement concerné par des habitats marins (mer et bras de mer, et une emprise totale de 44 402 ha.

**Habitats** : L'intérêt écologique majeur du site "Baie de Seine orientale", qui justifie sa désignation dans le réseau Natura 2000, consiste en la présence d'habitats sableux et vaseux, sous l'influence directe de grands fleuves tels que la Seine et l'Orne, et dans une moindre mesure, la Dives et la Touques. Au contact de la partie aval des systèmes estuariens, ces milieux présentent une forte turbidité de l'eau et une certaine dessalure. Une grande quantité de sédiments fins est apportée par les fleuves, notamment lors des crues, ce qui contribue à un envasement notable de ce secteur de la baie de Seine. Toutefois, les secteurs envasés sont en constante évolution, de par l'irrégularité des phases de dépôts et l'activité hydrodynamique liée aux mouvements de marée qui remobilisent les sédiments vaseux.

Ces habitats sablo-vaseux, qui abritent une grande richesse biologique, se déclinent dans deux habitats d'intérêt communautaire que sont les "Grandes criques et baies peu profondes" (1160) et les "Bancs de sable à faible couverture permanente d'eau marine" (1110).

En fonction de la nature du substrat, de sa granulométrie, de la proportion de sédiments vaseux et des communautés animales et végétales qui s'y retrouvent, on distingue un certain nombre d'habitats variés, déclinaisons des habitats génériques précédemment cités, comme les vasières infralittorales, les sables

mal triés, les sables hétérogènes envasés infralittoraux, les sables moyens dunaires et les sables grossiers et graviers.

La particularité majeure du site "Baie de Seine orientale" consiste en la présence d'un peuplement benthique unique pour sa richesse, son abondance et son intérêt sur le plan trophique : le peuplement des sables fins envasés à *Abra alba* - *Pectinaria koreni*. Couvrant la majeure partie du site, on distingue de nombreuses espèces très représentées telles que les mollusques *Abra alba* et *Nassarius reticulatus*, les annélides polychètes *Pectinaria koreni*, *Owenia fusiformis* et *Nephtys ombergii*, des ophiures et des crustacés tel que l'amphipode *Ampelisca brevicornis*.

Au-delà des communautés benthiques qu'il héberge, cet habitat assure un rôle fonctionnel très important en tant que nourricerie pour les poissons. La partie du site située à l'est et au sud, à la sortie des estuaires, correspond à la zone où l'on retrouve la diversité et l'abondance halieutiques les plus importantes de l'ensemble du secteur ouest de la baie de Seine. On observe jusqu'à 20 espèces de poissons. De plus, les fonds de moins de 10 m de profondeur, très représentés sur le site "Baie de Seine orientale" apparaissent comme les plus riches en ce qui concerne les juvéniles de poissons, avec une densité largement supérieure à celle des habitats marins situés plus au large.

Espèces : On note également la présence de certaines espèces de mammifères marins d'intérêt communautaire, comme le Grand Dauphin (*Tursiops truncatus* - 1349), le Marsouin commun (*Phocoena Phocoena* - 1351), le Phoque gris (*Halichoerus grypus* - 1364) et le Phoque veau-marin (*Phoca vitulina* - 1365).

Leurs observations sont ponctuelles. Toutefois, la diversité et l'abondance halieutique de ce secteur de la baie de Seine constitue une zone d'alimentation probable pour ces mammifères marins, au comportement souvent côtier.

Il est à noter que le Marsouin commun, petit cétacé farouche, plutôt solitaire ou se déplaçant en petits groupes, autrefois abondant puis devenu rare, est observé de plus en plus souvent sur le littoral bas-normand, et notamment sur ce secteur, au vu de l'augmentation sensible des échouages ces dernières années. Affectonnant les zones proches des estuaires, le site "Baie de Seine orientale" pourrait avoir une importance pour cet espèce, ciblée par Natura 2000 et la convention OSPAR, et donnant à la France une responsabilité forte dans le maintien de son aire de répartition.

De même, le Phoque veau-marin est observé de plus en plus régulièrement, en individus isolés, depuis 2004, dans les estuaires de la Seine et de l'Orne (Livory & Stallegger, février 2007).

Plusieurs espèces de poissons migrateurs d'intérêt communautaire remontent les cours des fleuves Seine et Orne pour se reproduire. Toutefois, l'absence de données avérées pour le milieu marin n'a pas permis de les considérer comme significatives pour le site.



#### 4.3.4.2.4 ZSC « Littoral Cauchois » (réf. FR 2300139).

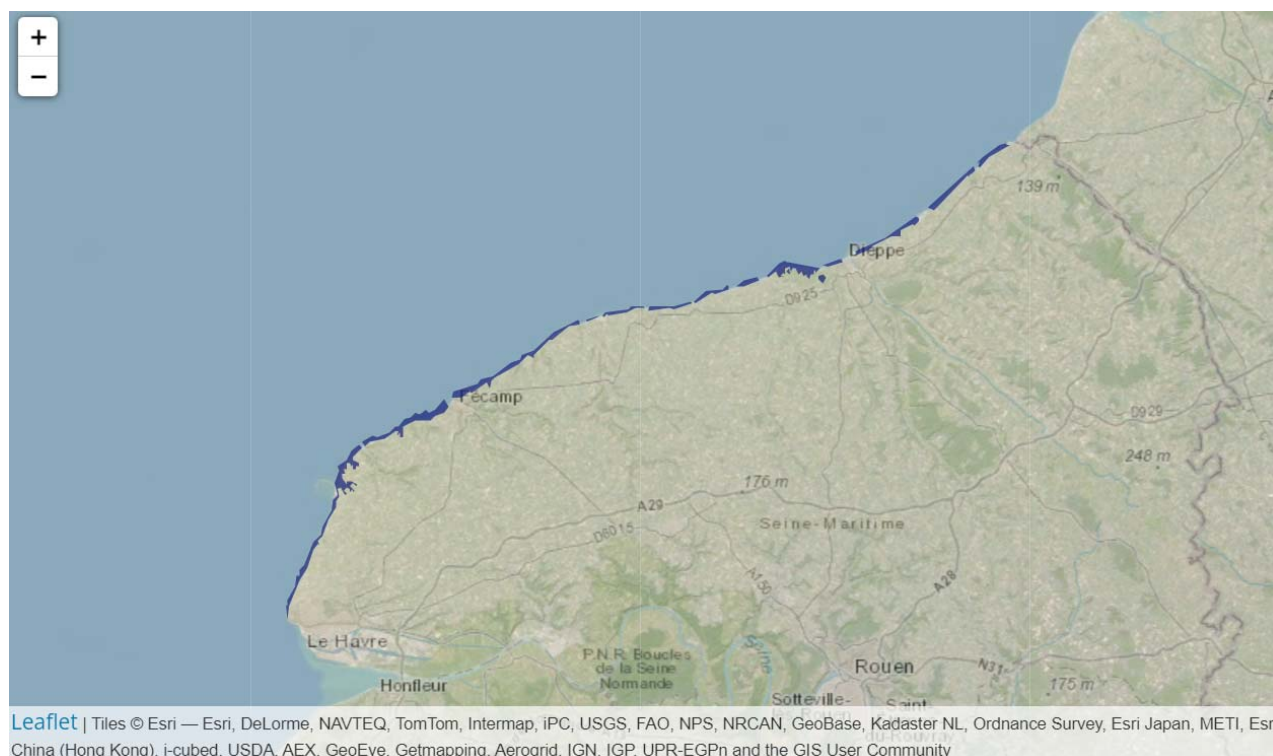


Figure 178 : Carte de localisation du site FR2300139 - LITTORAL CAUCHOIS (site internet inpn.mnhn.fr,2021)

#### **Description du site (source : Inventaire national du patrimoine naturel) :**

Les mers et bras de mer représentent 57 % de l'emprise totale de ce type de 6 303 ha. Les habitats de galets, falaises et îlots 9%, même proportions pour les autres habitats (zones anthropisées) 9% et les forêts caducifoliées 9% également. Les terres arables représentent une part marginale.

Zone terrestre : Falaises crayeuses du littoral cauchois, site remarquable en Europe. Beaux secteurs de tourbières, de landes et de forêts de ravins en arrière des falaises, notamment au niveau du Cap d'Ailly.

Zone marine au large du littoral cauchois : La zone de balancement des marées est constituée d'un platier rocheux (habitat Récifs - 1170) où se développent des algues. La richesse de ce taxon est réelle puisqu'on trouve des espèces de chaque grande famille de végétaux marins : algues vertes, brunes et rouges.

Le site du littoral cauchois a été déterminé de façon à prendre en compte les champs de laminaires de la zone infralittorale. Ces forêts marines (*Laminaria digitata* et *Laminaria saccharina* en majorité) constituent un milieu particulièrement riche car elles hébergent une flore et une faune variées : espèces benthiques, comme démersales et pélagiques. Cette variété est d'autant plus forte que la zone sélectionnée se caractérise par une variété de conditions abiotiques (profondeur, conditions hydrodynamiques).

L'habitat "Récifs" présent sur le site "Littoral cauchois" est d'autant plus exceptionnel qu'il est constitué du substrat calcaire. Cette zone est la seule en France à présenter cette particularité. Il est à noter qu'il s'agit de plus d'un habitat ciblé par la convention OSPAR "Communautés des calcaires du littoral".

On note également la présence de certaines espèces de mammifères marins d'intérêt communautaire (4 espèces : Grand dauphin, Marsouin commun, Phoque gris, Phoque veau marin). Leurs observations sont toutefois très ponctuelles, et les données sont essentiellement des données d'échouage.

Le site présente également la particularité d'accueillir des chiroptères (11 espèces inventoriées), notamment une colonie de petits rhinolophes repérés sur le site en hibernation et en chasse. Des espèces de poissons migrateurs de la directive y sont aussi recensées (Grande alose, Lamproies marine et fluviatile), de même que des insectes.

#### 4.3.4.2.5 ZPS « Littoral augeron » (réf.FR2512001)

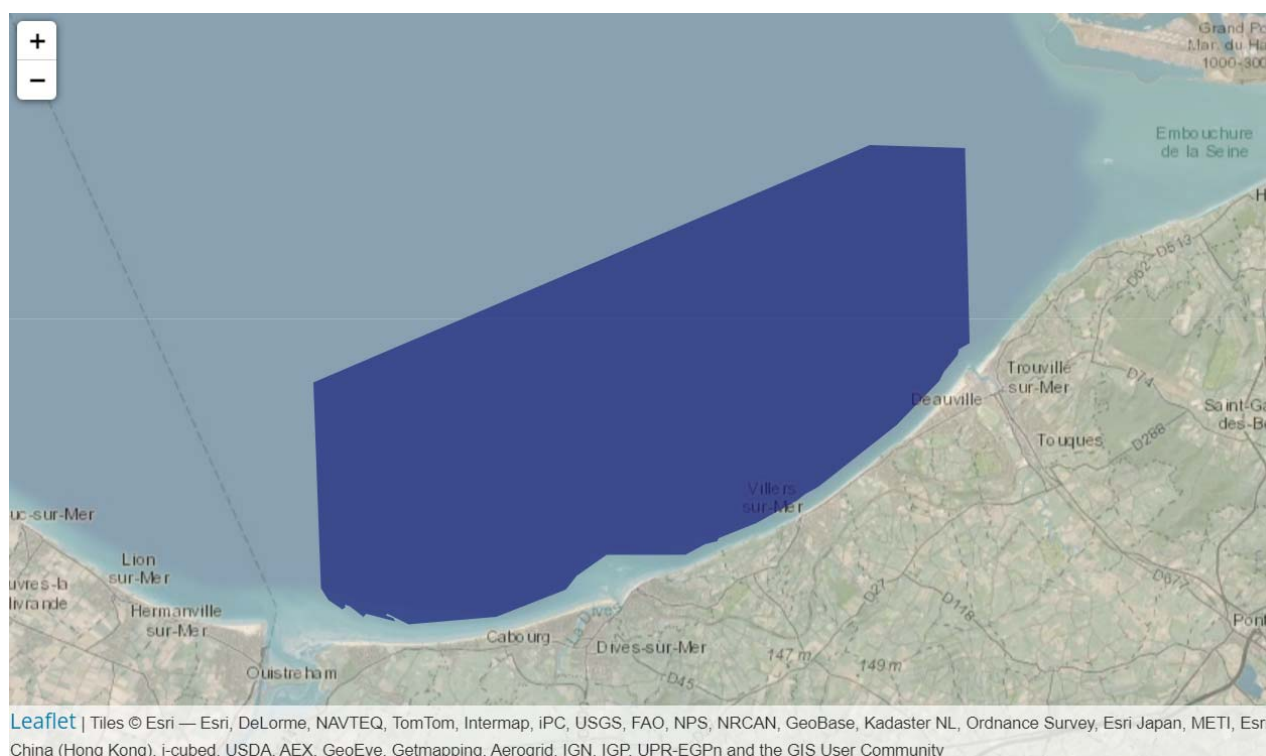


Figure 178 : Carte de localisation du site FR2512001 - LITTORAL AUGERON (site internet inpn.mnhn.fr,2021)

#### **Description du site (source : Inventaire national du patrimoine naturel) :**

Le site essentiellement constitué d'habitats marins, soit 98% de l'emprise totale représentant 20 901,4 ha. Les plages, dunes et rivières et estuaires sont marginalement représentés.

Les poissons et la crevette grise sont à citer pour leur importance commerciale dans la zone considérée. Les autres invertébrés sont importants pour leur valeur trophique vis à vis des populations d'oiseaux hivernants et migrateurs motivant la désignation en ZPS.



### 4.3.4.3 Habitats et espèces Natura 2000 présents ou potentiels dans les zones d'étude du projet

#### 4.3.4.3.1 Habitats recensés au titre de la Directive Habitats

Tableau 45 : Habitats de la directive sur la zone d'étude

Nom habitat générique	Code habitat générique	Nom habitat élémentaire	Code habitat élémentaire	Plaine alluviale rive nord	Partie maritime	Zone travaux / Zone clapage
Bancs de sables à faible couverture permanente d'eau marine	1110	Sables moyens dunaires (façade atlantique)	1110-2			
Bancs de sables à faible couverture permanente d'eau marine	1110	Sables mal triés (façade atlantique)	1110-4			Présent sur la zone de travaux extérieur et sur la zone de clapage
Estuaires	1130					Le projet est situé dans l'Estuaire de la Seine
Estuaires	1130	Slikke en mer à marée (façade atlantique)	1130-1			
Replats boueux ou sableux exondés à marée basse	1140	Sables des hauts de plage à Talitres (façade atlantique)	1140-1			
Replats boueux ou sableux exondés à marée basse	1140	Galets et cailloutis des hauts de plage à Orchestia (façade atlantique)	1140-2			
Replats boueux ou sableux exondés à marée basse	1140	Estrans de sable fin (façade atlantique)	1140-3			
Récifs	1170	La roche médiolittorale en mode exposé (façade atlantique)	1170-3			

Nom habitat générique	Code habitat générique	Nom habitat élémentaire	Code habitat élémentaire	Plaine alluviale rive nord	Partie maritime	Zone travaux / Zone clapage
Récifs	1170	Les cuvettes ou mares permanentes (façade atlantique)	1170-8			
Récifs	1170	Les champs de blocs (façade atlantique)	1170-9			
Végétation annuelle des lasses de mer	1210	Lasses de mer sur substrat sableux à vaseux des côtes Manche-Atlantique et mer du Nord	1210-1			
Végétation annuelle des lasses de mer	1210	Lasses de mer sur cordons de galets et de graviers de côtes Manche-Atlantique et mer du Nord	1210-2			
Végétation vivace des rivages de galets	1220	Végétation des hauts de cordons de galets	1220-1			Présent au niveau de la plage écologique et hydraulique, pour une surface totale d'environ 2500 m <sup>2</sup>
Végétations pionnières à Salicornia et autres espèces annuelles des zones boueuses et sableuses	1310	Salicorniaies des bas niveaux (haute slikke atlantique)	1310-1			
Végétations pionnières à Salicornia et autres espèces annuelles des zones boueuses et sableuses	1310	Pelouses rases à petites annuelles subhalophiles	1310-4			

Nom habitat générique	Code habitat générique	Nom habitat élémentaire	Code habitat élémentaire	Plaine alluviale rive nord	Partie maritime	Zone travaux / Zone clapage
Prés salés atlantiques ( <i>Glauco-Puccinellietalia maritima</i> )	1330					
Prés salés atlantiques ( <i>Glauco-Puccinellietalia maritima</i> )	1330	Prés salés du bas schorre	1330-1			
Prés salés atlantiques ( <i>Glauco-Puccinellietalia maritima</i> )	1330	Prés salés du haut schorre	1330-3			
Prés salés atlantiques ( <i>Glauco-Puccinellietalia maritima</i> )	1330	Prairies hautes des niveaux	1330-5			
Dunes mobiles embryonnaires	2110					
Dunes mobiles embryonnaires	2110	Dunes mobiles embryonnaires atlantiques	2110-1			Une végétation développée sur galet au niveau de la plage hydraulique (110 m <sup>2</sup> ) peut se rapprocher des végétations de dunes mobiles
Dunes mobiles du cordon littoral à <i>Ammophila arenaria</i> (dunes blanches)	2120					
Dunes côtières fixées à végétation herbacée (dunes grises)*	2130*					
Dunes côtières fixées à végétation herbacée (dunes grises)*	2130*	Dunes grises de la mer du Nord et de la Manche*	2130-1*			

Nom habitat générique	Code habitat générique	Nom habitat élémentaire	Code habitat élémentaire	Plaine alluviale rive nord	Partie maritime	Zone travaux / Zone clapage
Dunes côtières fixées à végétation herbacée (dunes grises)*	2130*	Ourlets thermophiles dunaires*	2130-4*			
Dunes à <i>Hippophaë rhamnoides</i>	2160					
Dunes boisées des régions atlantique, continentale et boréale	2180	Dunes boisées du littoral nord-atlantique	2180-1			
Dépressions humides intradunales	2190					
Dépressions humides intradunales	2190	Dépressions humides à <i>Liparis de Loesel</i>	2190-3	Localisation hors SIC		
Eaux oligo-mésotrophes calcaires avec végétation benthique à <i>Chara spp.</i>	3140					
Lacs eutrophes naturels avec végétation du Magnopotamion ou de l'Hydrocharition	3150	Plans d'eau eutrophes avec végétation enracinée avec ou sans feuilles flottantes	3150-1			
Lacs eutrophes naturels avec végétation du Magnopotamion ou de l'Hydrocharition	3150	Plans d'eau eutrophes avec dominance de macrophytes libres submergés	3150-2			
Lacs eutrophes naturels avec végétation du Magnopotamion ou de l'Hydrocharition	3150	Plans d'eau eutrophes avec dominance de macrophytes libres flottant à la surface de l'eau	3150-3			
Lacs eutrophes naturels avec végétation du Magnopotamion ou de l'Hydrocharition	3150	Rivières, canaux et fossés eutrophes des marais naturels	3150-4			

Nom habitat générique	Code habitat générique	Nom habitat élémentaire	Code habitat élémentaire	Plaine alluviale rive nord	Partie maritime	Zone travaux / Zone clapage
Rivières des étages planitiaire à montagnard avec végétation du <i>Ranunculion fluitantis</i> et du <i>Callitricho-Batrachion</i>	3260					
Formations herbeuses sèches semi-naturelles et faciès d'embuissonnement sur calcaires (Festuco-Brometalia)* (sites d'orchidées remarquables)	6210*					
Mégaphorbiaies hygrophiles d'ourlets planitiaux et des étages montagnard à alpin	6430	Mégaphorbiaies eutrophes des eaux douces	6430-4			
Mégaphorbiaies hygrophiles d'ourlets planitiaux et des étages montagnard à alpin	6430	Mégaphorbiaies oligohalines	6430-5			
Prairies maigres de fauche de basse altitude ( <i>Alopecurus pratensis</i> , <i>Sanguisorba officinalis</i> )	6510	Prairies fauchées collinéennes à submontagnardes, mésohygrohiles	6510-4			
Grottes non exploitées par le tourisme	8310					
Hêtraies à Ilex et Taxus, riches en épiphytes ( <i>Ilici-Fagion</i> )	9120					
Hêtraies du <i>Asperulo-Fagetum</i>	9130					
Forêts de ravins du <i>Tilio-Acerion</i> *	9180*					



#### 4.3.4.3.1.1 Description et évaluation des habitats de la zsc « baie de seine orientale » et « Estuaire de la Seine ».

##### **Bancs de sable à faible couverture permanente d'eau marine (1110)**

Les bancs de sable à faible couverture permanente d'eau marine sont situés dans le domaine subtidal. Il s'agit de milieux très dispersifs à très haute énergie où les dépôts de particules fines sont limités. Cet habitat d'intérêt communautaire domine la Baie de Seine. Cet habitat de l'étage infralittoral est soumis à un très fort hydrodynamisme\* résultant de l'action des courants de marée (Manche et mer du Nord). Il se présente dans ces mers à marée sous quatre grands aspects, qui reflète la granulométrie du sédiment :

- Habitat 1110-1 « Sables fins propres et légèrement envasés, herbiers à *Zostera marina* » ;
- Habitat 1110-2 « Sables moyens dunaires » ;
- Habitat 1110-3 « Sables grossiers et graviers, bancs de maerl » ;
- Habitat 1110-4 « Sables mal triés »

Sur le site du projet, il est retrouvé l'habitat Habitat 1110-4 « Sables mal triés ». Ils sont constitués par des sédiments mixtes dont la fraction de sable fin est prédominante mais associée à des vases et des fractions grossières ; ils sont observés sur l'extrémité aval de la fosse nord ainsi que sur la partie subtidale de la fosse sud et de son embouchure. Leur localisation a peu évolué au cours de la période 2005-17 hormis sur la fosse sud où leur incursion est plus prononcée suite à une érosion au niveau de l'encoche de flot. En fosse nord, la limite amont de cet habitat évolue peu malgré une marinisation des peuplements au sud de Port 2000 ; mais cette dernière apparaît au travers d'une régression des peuplements typiques des vasières estuariennes (1130-1) sur les zones subtidales de la fosse nord.

Sur la ZSC « Estuaire de la Seine », la surface de l'habitat 1110 était estimée à plus 1 947 ha en 2021. L'état de conservation était estimé à moyen dans la ZSC Estuaire de la Seine.

##### **Estuaires (1130)**

Cet habitat regroupe toutes les surfaces intertidales et subtidales caractérisées par la communauté à *Macoma balthica*. Il se rencontre dans les parties amont des fosses Nord et Sud, la grande vasière et les systèmes de filandres. Il domine la partie maritime de la ZSC « Estuaire de Seine » (dont le secteur endigué dans lequel se situe le chenal de navigation).

Il est caractérisé par une faible richesse spécifique du fait de la forte sélectivité imposée par la variabilité des facteurs environnementaux et notamment du phénomène de dessalure lié au mélange des masses d'eau fluviale et marine. Néanmoins les peuplements présentent une très forte productivité biologique car ils profitent des apports organiques, notamment sur les vasières\* intertidales. Ces surfaces sont en constante régression depuis plus d'un siècle, mais malgré cela cet habitat continue à jouer un rôle stratégique en tant que zone d'alimentation, de nourricerie, de refuge, pour de nombreuses espèces de poissons et de crevettes, notamment à leur stade juvénile, et de zone d'accueil pour l'avifaune.

Sur la ZSC « Estuaire de la Seine », la surface de l'habitat 1130 était estimée à plus 4000 ha en 2021. L'état de conservation était estimé à mauvais dans la ZSC Estuaire de la Seine, du fait notamment de la perte d'habitats (slikke en mer à marée (intertidal))

##### **Dunes mobiles embryonnaires (2110)**

Cet habitat se développe immédiatement au contact supérieur des laisses de haute mer, sur pente faible à nulle. C'est un habitat en extension en rive nord, mais fragilisé sur le littoral de Pennedepie par l'érosion marine et la fréquentation humaine.

Il est présent sur une surface estimée à 6,4 hectares (et 1,5 hectares en mosaïque avec les dunes mobiles du cordon littoral à *Ammophila arenaria*).

**Végétation vivace des rivages de galets (1220)**

L'habitat générique regroupe l'ensemble des végétations pérennes de la partie sommitale des cordons et plages de galets, plus ou moins enrichis en laisses de mer, sur substrat de galets parfois mêlés de sables grossiers. Ce type d'habitat est présent sur les côtes sédimentaires à grossier du littoral du Nord-Pas-de-Calais et de Picardie, et sur les côtes nord et ouest-armoricaines.

C'est un habitat très fragmenté et relictuel en bordure nord de la Seine, mieux exprimé au niveau du littoral de Pennedepie. Sur la ZSC « Estuaire de la Seine », la surface de l'habitat 1220 était estimée à 4,1 ha en 2006.

#### 4.3.4.3.2 Espèces recensées au titre de la Directive Habitats

Tableau 46 : Liste et localisation par secteur des espèces inscrites à l'annexe II de la directive « Habitats » et recensées sur le site Natura 2000 (zone étudiée)

Nom scientifique	Nom français	Code Natura 2000	Rareté régionale	Protection nationale	Livre rouge national	Directives européennes	Plaine alluviale rive nord	Partie maritime	Présence sur zones projet
PLANTES									
<i>Liparis loeselii</i>	Liparis de Loesel	1903	E	N		DH - an 2	X (hors SIC)		
POISSONS									
<i>Petromyzon marinus</i>	Lamproie marine	1095		N	Vulnérable	DH - an 2		X	
<i>Lampetra planeri</i>	Lamproie de Planer	1096		N		DH - an 2			
<i>Lampetra fluviatilis</i>	Lamproie fluviatile	1099		N	Vulnérable	DH - an 2 & 5		X	
<i>Alosa falax</i>	Alose feinte	1103			Vulnérable	DH - an 2 & 5		X	Espèce amphihaline observée dans les inventaires
<i>Salmo salar</i>	Saumon atlantique	1106		N	Vulnérable	DH - an 2 & 5		X	
<i>Cottus gobio</i>	Chabot	1163				DH - an 2	X (potentiel, hors SIC)		
CRUSTACES									
<i>Austropotamobius pallipes</i>	Ecrevisse à pattes blanches	1092			Vulnérable	DH - an 2 & 5			

Nom scientifique	Nom français	Code Natura 2000	Rareté régionale	Protection nationale	Livre rouge national	Directives européennes	Plaine alluviale rive nord	Partie maritime	Présence sur zones projet
INSECTES									
<i>Coenagrion mercuriale</i>	Agrion de mercure	1044	R - RR	N	En danger	DH - an 2	X (hors SIC)		
<i>Euphydryas aurinia</i>	Damier de la Succise	1065	AC	N	En danger	DH - an 2	X (potentiel)		
<i>Euplagia quadripunctaria</i>	Ecaille chinée	1078	AC			DH - an 2	X		
<i>Lucanus cervus</i>	Lucane cerf-volant	1083				DH - an 2			
AMPHIBIENS									
<i>Triturus cristatus</i>	Triton crêté	1166		N	Vulnérable	DH - an 2 & 4	X		
MAMMIFERES									
<i>Rhinolophus hipposideros</i>	Petit rhinolophe	1303	RRR	N	Vulnérable	DH - an 2 & 4			
<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	Grand rhinolophe	1304	RR	N	Vulnérable	DH - an 2 & 4	X		
<i>Barbastella barbastellus</i>	Barbastelle	1308	RRR	N	Vulnérable	DH - an 2 & 4			
<i>Myotis myotis</i>	Grand murin	1324	RR	N	Vulnérable	DH - an 2 & 4	X		
<i>Phocoena phocoena</i>	Marsouin commun	1351	R	N	En danger	DH - an 2 & 4		X	Fréquentation des eaux

Nom scientifique	Nom français	Code Natura 2000	Rareté régionale	Protection nationale	Livre rouge national	Directives européennes	Plaine alluviale rive nord	Partie maritime	Présence sur zones projet
<i>Halichoerus grypus</i>	Phoque gris	1364	RR	N	Vulnérable	DH - an 2 & 5		X	Fréquentation des eaux
<i>Phoca vitulina</i>	Phoque veau- marin	1365	R	N	En danger	DH - an 2 & 5		X	Fréquentation des eaux



L'**Alose feinte** est une espèce migratrice observée dans la partie maritime, dont la migration de l'espèce est peut-être freinée dans l'estuaire par les cloisonnements, mais est surtout bloquée en amont par le barrage de Poses (DOCOB, 2006). Elle utilise le milieu marin et estuarien pour sa croissance.

En mer, les **Aloses feintes** vivent en général dans la zone côtière sur des fonds de moins de 50m de profondeur et dépassant rarement les 100m. En France, l'alose feinte atlantique est présente dans tous les cours d'eau de la façade atlantique française, mais sa population est évaluée en diminution lors du dernier rapportage DHFF (2019). Les quelques observations réalisées via des campagnes de pêche scientifique sur et à proximité du site, attestent de sa présence effective et des fonctionnalités du site en tant que couloir de migration, voire de zone de croissance. Elle est classée en enjeu Fort sur la ZSC Estuaire de Seine

La **Grande Alose** est une espèce migratrice anadrome vivant en alternance en eau douce où elle se reproduit et en mer où elle assure l'essentiel de sa croissance. Depuis 2003, la population de grande alose diminue de façon inquiétante, tendance confirmée en 2019 en France par la dernière évaluation DHFF et le passage en danger critique d'extinction sur la liste rouge. L'estuaire de la Seine est une zone de migration. La Grande alose n'a pas été capturée sur la ZSC Estuaire de la Seine mais elle est capturée plus en amont. Elle est classée en enjeu Fort sur la ZSC Estuaire de Seine

Le **Marsouin commun** est l'espèce de cétacé la plus souvent observée lors des suivis de l'avifaune ou de phoques en estuaire de la Seine. Les données proviennent d'observations opportunistes issues de la Maison de l'Estuaire, du réseau de surveillance ObsenMer initié par le GECC (Groupe d'Étude des Cétacés du Cotentin). Ce site est une zone de transit où les marsouins se nourrissent. Les observations restent régulières, bien que faibles.

Le **Phoque gris** est apparu récemment en Manche-Est. Le site Natura 2000 est utilisé principalement comme zone de repos et de transit. Les observations réalisées sont majoritairement opportunistes, et depuis 2010, la Maison de l'Estuaire suit le protocole du réseau « phoques » initié par la MIMEL. Très peu d'observations ont eu lieu avant 2015, qui marque un changement avec une augmentation des effectifs, atteignant un maximum de 23 individus observés en septembre 2020.

Les **Phoques veaux-marins** affectionnent les milieux estuariens sablonneux abrités, le site Natura 2000 de l'estuaire de la Seine est propice à leur installation. Quelques individus et groupes allant jusqu'à 5 phoques sont observés de 2004 à 2012. Depuis 2013, le nombre d'observations augmente, atteignant 19 individus observés simultanément. Les observations indiquent une population bien établie et qui tend à augmenter. Aucune reproduction n'est signalée sur le site.

#### 4.3.4.3.3 Espèces d'oiseaux recensés au titre de la Directive Oiseaux

Tableau 47 : Espèces de la directive Oiseaux sur la zone d'étude

Espèces			Status locaux			Milieus utilisés	Tendance des effectifs observés dans la ZPS	Présence secteurs projets
Nom Français	Nom latin	CODE N2000	Migrateur	Nicheur	Hivernant			
Aigrette garzette	<i>Egretta garzetta</i>	A026	M	Estivant	H	Vasières, roselière, mares, prairies, bois	Bon	L'aigrette ne niche pas sur les sites d'étude et seulement quelques individus ont été observés en recherche de nourriture
Avocette élégante	<i>Recurvirostra avosetta</i>	A132	M	N	H	Vasières, reposoir, chambre de dépôts, mares	En déclin surtout pour les hivernants	
Balbuzard pêcheur	<i>Pandion haliaetus</i>	A094	M			Bord de Seine, vasières, schorre	?	
Bécassine double	<i>Gallinago media</i>	?	M			Mares, roselières, prairies	Migrateur accidentel : ?	
Bernache nonnette	<i>Branta leucopsis</i>	?	M			Estuaire	Espèce exceptionnelle dans l'estuaire, probablement échappée de captivité	

Espèces			Status locaux			Milieus utilisés	Tendance des effectifs observés dans la ZPS	Présence secteurs projets
Nom Français	Nom latin	CODE N2000	Migrateur	Nicheur	Hivernant			
Bihoreau gris	<i>Nycticorax nycticorax</i>	?	M	N possible		Roselière, bois	?	
Blongios nain	<i>Ixobrychus minutus</i>	A022		N occasionnel		Roselière, bois	Irrégulier	
Bondrée apivore	<i>Pernis apivorus</i>	A072	M	N		Bois	?	
Busard cendré	<i>Circus pygargus</i>	A084	M			Estuaire	Peu commun dans la ZPS	
Busard des roseaux	<i>Circus aeruginosus</i>	A081	M	N	H	Roselière	Stable	Il ne niche pas sur les sites étudiés, mais chasse ou se repose au niveau de la plage écologique et à proximité des zones de casier
Busard Saint-Martin	<i>Circus cyaneus</i>	A082	M		H	Roselière, prairies, cultures	Stable	
Butor étoilé	<i>Botaurus stellaris</i>	A021	M	N	H	Roselière	Augmentation en nidification	
Chevalier sylvain	<i>Tringa glareola</i>	A166	M occasionnel			Vasières, reposoir	?	

Espèces			Status locaux			Milieus utilisés	Tendance des effectifs observés dans la ZPS	Présence secteurs projets
Nom Français	Nom latin	CODE N2000	Migrateur	Nicheur	Hivernant			
Cigogne blanche	<i>Ciconia ciconia</i>	A031	M	N	H occasionnel	Prairies	Augmentation en nidification	
Cigogne noire	<i>Ciconia nigra</i>	A030	M			Estuaire	?	
Circaète Jean-le-blanc	<i>Circaetus gallicus</i>	?	M occasionnel			Estuaire	?	
Combattant varié	<i>Philomachus pugnax</i>	A151	M			Prairies, roselière fauchée, bordures de mares, vasières, reposoir, labours	Peut-être d'importance nationale, régression ?	
Crabier chevelu	<i>Ardeola ralloides</i>	?	M			Estuaire	Espèce accidentelle: ?	
Echasse blanche	<i>Himantopus himantopus</i>	A131	M	N		Prairies, mares, chambres de dépôts	?	
Faucon émerillon	<i>Falco columbarius</i>	A098	M		H	Estuaire	Migrateur et hivernant peu commun, capture incidente: ?	

Espèces			Status locaux			Milieus utilisés	Tendance des effectifs observés dans la ZPS	Présence secteurs projets
Nom Français	Nom latin	CODE N2000	Migrateur	Nicheur	Hivernant			
Faucon pèlerin	<i>Falco peregrinus</i>	A103	M	N	H	Falaises, estuaire	1 couple depuis quelques années	
Gorgebleue à miroir	<i>Luscinia svecica cyanecula</i>	A272	M	N		Roselière	Augmentation	L'espèce peut être observée à proximité de la zone de casier, elle peut profiter des réseaux de fossés et de leur ripisylve pour nicher
Grand Cormoran	<i>Phalacrocorax carbo</i>	A017	M	Estivage	H	Milieu subtidal, plan d'eau, boisements, cours d'eau, rivières, mares, fossés, darse, canaux, digues...	Stabilité hivernage, effectifs difficiles à quantifier en migration	
Grande Aigrette	<i>Egretta alba</i>	A027	M		H	Vasières, roselière, mares, prairies, bois	?	
Gravelot à collier interrompu	<i>Charadrius alexandrinus</i>	?	M	N		Haut de plage du haut schorre sablo-vaseux aux plages de galets, laisse de haute mer,	Diminution en nidification	

Espèces			Status locaux			Milieux utilisés	Tendance des effectifs observés dans la ZPS	Présence secteurs projets
Nom Français	Nom latin	CODE N2000	Migrateur	Nicheur	Hivernant			
						reposoir, chambres de dépôts		
Grèbe esclavon	<i>Podiceps auritus</i>	A007	M		H	Plans d'eau, darses	?	
Grue cendrée	<i>Grus grus</i>	A127	M occasionnel			Estuaire	?	
Guifette moustac	<i>Chlidonias hybridus</i>	A196	M			Mares, plans d'eau	Rarement observée dans l'estuaire: ?	
Guifette noire	<i>Chlidonias niger</i>	A197	M			Mares, plans d'eau, Seine, milieu subtidal	?	
Harle piette	<i>Mergus albellus</i>	A068	M		H vague par de froid	Plans d'eau, darses	?	
Héron pourpré	<i>Ardea purpurea</i>	A029	M			Roselière	?	
Hibou des marais	<i>Asio flammeus</i>	A222	M	N irrégulier	H	Prairies, friches	Nicheur et hivernant irrégulier	



Espèces			Status locaux			Milieus utilisés	Tendance des effectifs observés dans la ZPS	Présence secteurs projets
Nom Français	Nom latin	CODE N2000	Migrateur	Nicheur	Hivernant			
Marouette de Baillon	<i>Porzana pusilla</i>	?	M			Roselières, zone de transition entre les roselières et les prairies	Espèce présente sur le site, observée par le biais de capture incidente, pas de protocole de suivi en migration	
Marouette ponctuée	<i>Porzana porzana</i>	A119	M	N irrégulier		Roselière, lisière prairie, bord de fossés	Nidification irrégulière pouvant atteindre le seuil d'importance nationale quelquefois	
Martin- pêcheur	<i>Alcedo atthis</i>	A229	M	N	H	Bord de Seine, de canaux, fossés	?	Observé en période internuptiale le long des digues
Milan noir	<i>Milvus migrans</i>	A073	M			Estuaire	Espèce peu commune dans la ZPS	

Espèces			Status locaux			Milieus utilisés	Tendance des effectifs observés dans la ZPS	Présence secteurs projets
Nom Français	Nom latin	CODE N2000	Migrateur	Nicheur	Hivernant			
Milan royal	<i>Milvus milvus</i>	A074	M		H	Estuaire	Espèce peu commune en migration, rare en hivernage dans la ZPS	
Mouette mélanocéphale	<i>Larus melanocephalus</i>	A176	M			Mares, plans d'eau, Seine, milieu subtidal, Port 2000	?	En mer, en période internuptiale
Oedicnème criard	<i>Burhinus oedicnemus</i>	A133	M ponctuel			Cultures	?	
Phragmite aquatique	<i>Acrocephalus paludicola</i>	A294	M			Roselière, schorre, bord de mares	?	
Pic noir	<i>Dryocopus martius</i>	A236		N	H	Milieus boisés, coteaux autour de la plaine alluviale rive sud	?	
Pie-grièche écorcheur	<i>Lanius collurio</i>	A338	M			Roselière boisée, bocage	Espèce marginale pour l'estuaire, pas de suivi : ?	

Espèces			Status locaux			Milieus utilisés	Tendance des effectifs observés dans la ZPS	Présence secteurs projets
Nom Français	Nom latin	CODE N2000	Migrateur	Nicheur	Hivernant			
Plongeon arctique	<i>Gavia arctica</i>	A002	M			Mer, milieu subtidal	?	
Plongeon catmarin	<i>Gavia stellata</i>	A001	M		H	Mer, milieu subtidal, darses, plans d'eau	?	
Plongeon imbrin	<i>Gavia immer</i>	A003	M			Mer, milieu subtidal	Observation ponctuelle: ?	
Pluvier doré	<i>Pluvialis apricaria</i>	A140	M		H	Prairies	?	
Pluvier guignard	<i>Charadrius morinellus</i>	?	M			Reposoir (CIM)	1 observation en 2000, espèce très marginale pour l'estuaire, pas de suivi : ?	
Pygargue à queue blanche	<i>Haliaeetus albicilla</i>	A075	M			Plaine alluviale rive sud	?	
Râle des genêts	<i>Crex crex</i>	A122	M	N		Prairies	Diminution	
Spatule blanche	<i>Platalea leucorodia</i>	A034	M		H irrégulier	Mares des prairies et de la roselière, bord de Seine,	Augmentation progressive avec léger tassement ces	

Espèces			Status locaux			Milieus utilisés	Tendance des effectifs observés dans la ZPS	Présence secteurs projets
Nom Français	Nom latin	CODE N2000	Migrateur	Nicheur	Hivernant			
						vasière, schorre, reposoir	dernières années	
Sterne caugek	<i>Sterna sandvicensis</i>	A191	M			Mer, milieu subtidal, entrée estuaire, reposoir, bassin, chenaux, emprise Port 2000	?	En halte migratoire, quelques individus observés
Sterne naine	<i>Sterna albifrons</i>	?	M			Mer, milieu subtidal, entrée estuaire, reposoir, bassin, chenaux, emprise Port 2000	Ancien nicheur	
Sterne pierregarin	<i>Sterna hirundo</i>	A193	M			Mer, milieu subtidal, entrée estuaire, reposoir, bassin, chenaux, emprise Port 2000	Ancien nicheur	Quelques observations en halte migratoire

La preuve de la nidification de l'**Aigrette garzette** a été apportée pour la première fois en 2007 dans l'estuaire de la Seine, année où 31 couples ont niché. Depuis elle y niche chaque année, avec un maximum de 70 couples en 2010. Les couples présents dans l'estuaire représentent environ 0,5 % de la population nationale et environ 6 % des effectifs normands.

Le **Busard des roseaux** fréquente en période de reproduction les zones humides ou partiellement asséchées, où il peut occuper différents milieux (roselière, prairies, friches, cultures). Les roselières constituent son milieu de prédilection pour élaborer son nid à couvert. Le marais du Hode constitue pour cette espèce le deuxième site normand après les marais de Carentan et accueille plus de 26 % des effectifs normands compris entre 25 et 35 couples (Chartier in Debout, 2009).

En Normandie, une enquête menée en 1983-84 (Chartier, 1987) permettait d'estimer la population nicheuse de **Martin-pêcheur** à 500 couples. C'est une espèce piscivore qui niche dans des parois verticales relativement meubles le plus souvent situées le long ou à proximité des cours d'eau. Quelques couples sont présents en période de reproduction dans l'estuaire de la Seine

La **Gorgebleue à miroir** est également caractéristique des milieux humides. En période de reproduction, la France accueille deux sous-espèces de Gorgebleue à miroir blanc : *Luscinia svecica cyanecula* et *Luscinia svecica namnetum*. Dans les années 2000, la population de *Luscinia svecica cyanecula* était estimée entre 3 000 et 5 000 couples (Dubois et al, op. cit.). La Normandie se situe en limite de répartition pour les deux sous-espèces, c'est la région la plus occidentale pour la sous-espèce *cyanecula* qui y est en nette progression.

Dans l'estuaire de la Seine, les suivis mis en place dans la réserve de l'estuaire de la Seine ont permis de proposer une estimation d'environ 450 couples pour la rive nord de l'estuaire de la Seine, voire même probablement plus puisqu'elle niche dans des milieux très variés.

La Sterne pierregarin est une espèce migratrice sur de longues distances utilisant exclusivement les zones humides. Elle se nourrit de poissons de petites tailles qu'elle capture après un plongeon sous la surface. Les sternes pierregarins sont bien présentes sur le territoire marin de la ZPS avec toutefois des effectifs dénombrés assez irréguliers.

La **Mouette mélanocéphale** hiverne le long du littoral atlantique français (jusque dans la Manche et la mer du Nord. Elle a été observée sur la partie maritime.

La **Sterne caugek**, a été observée en halte migratoire. Les différentes observations réalisées confirment l'importance du site 'Littoral Augeron' en estivage. Les maxima sont observés en août et en septembre. Les sternes sont beaucoup plus rares de décembre à juin.

#### 4.3.4.4 Étude des incidences

##### 4.3.4.4.1 Recouvrement des sites Natura 2000 et des habitats d'intérêt communautaire

Les sites Natura 2000 potentiellement impactés par le projet sont reportés sur la carte suivante et précisés dans le tableau suivant. La surface relative (surface potentiellement impactable / surface totale représentée) est calculée.



Figure 229 : Localisation du périmètre Natura 2000 (HAROPA PORT | Le Havre, 2020).

Tableau 48 : Sites Natura 2000 impactés par le projet et surfaces concernées

	Site Natura 2000 concerné	Surface potentiellement impactée	Surface relative
Zone de travaux chatière	Hors site Natura 2000	/	/
Zone de ressource terrestre	ZPS Estuaire et marais de la basse Seine	21 ha	0,1%
Site de clapage d'Octeville	Hors site Natura 2000	/	/

Le site du projet de chatière se situe à environ 500 m des périmètres de la ZPS Estuaire et marais de la basse Seine FR 2310044 et de la ZSC Estuaire de la Seine FR 2300121. Sa zone d'influence hydro-morpho-sédimentaire recoupe le site « Estuaire de la Seine » et est étudié en paragraphe 0.

Les stocks de matériaux issus de Port 2000 sont intégrés au périmètre de la ZPS Estuaire et marais de la basse Seine. C'est une zone actuellement utilisée comme zone de ressource de matériaux pour les chantiers, avec notamment l'aménagement de Port 2000 Phase III.

Le site du projet se situe à environ 3,5 km du périmètre de la ZSC Baie de Seine Orientale FR 2502021.

Le site d'immersions d'Octeville se situe à proximité (environ 2 km) de la ZSC Littoral Cauchois FR 2300139. La zone d'étude immersions intègre donc ce périmètre.

#### 4.3.4.4.2 Impacts sur les habitats

La zone de dragage est localisée en périphérie de plusieurs zones Natura 2000. L'habitat Natura 2000 des sites retenus susceptible d'être impacté est l'habitat **1110-4 Sables mal triés**.



Bien que cet habitat soit considéré comme un enjeu prioritaire de conservation selon le DOCOB du site, les surfaces impactées sont peu conséquentes par rapport aux surfaces totales de l'habitat au sein du site Natura 2000 (1947 ha).

La zone de clapage (environ 1400 ha), situé en dehors d'un périmètre Natura 2000, mais à proximité de la ZSC Littoral Cauchois (2 km), est essentiellement constitué par des sables fins propres et légèrement envasés, ou mal triés. Ces habitats ne sont pas repris dans les objectifs de conservation de la ZSC Littoral Cauchois. L'impact du clapage sur les habitats est étudié en paragraphes 4.3.2.1.2.2 (phase travaux) et 4.3.2.1.3.2 (phase exploitation).

Le site du projet intègre un habitat se rapprochant des **Dunes mobiles embryonnaires (2110)**, sur environ 110 m<sup>2</sup>, ainsi qu'une **végétation vivace des rivages de galets (1220)**, sur environ 2100 m<sup>2</sup>, tous deux localisés sur la plage extérieure de Port 2000 (plage hydraulique).

Les surfaces impactées sont peu conséquentes par rapport aux surfaces totales de l'habitat au sein du site Natura 2000. L'impact de l'aménagement sur les habitats est étudié en paragraphe 4.3.2.7.

Une mesure de restauration de la plage hydraulique sera proposée en fin de chantier.

Les impacts des dragages, clapages et travaux sur les habitats communautaires seront négligeables bien que négatifs et directs. Ils peuvent être considérés comme permanents, une fois l'aménagement réalisé.

#### *4.3.4.4.3 Impacts sur les espèces*

Parmi les espèces ayant justifié la désignation des ZSC, plusieurs espèces de poissons migrateurs sont susceptibles d'être affectées par le projet :

- Alose feinte
- Grande Alose

Les incidences éventuelles des opérations portent notamment sur la phase de dragage et peuvent être de trois sortes :

- Incidence directe par aspiration des poissons près du fond : les individus qui pourraient être aspirés ont une faible chance de survie du fait de la traversée de la pompe à déblai et des teneurs en MES de la mixture eau/sédiment dans le puits de la drague.
- Incidence directe liée aux ondes sonores émises par la drague en fonctionnement.
- Incidence indirecte liées à la désorption chimique des contaminants présents dans la fraction fine des sédiments qui peuvent devenir bio-disponibles et entraîner une toxicité de l'espèce.

L'incidence directe des dragages sur les espèces amphihalines reste difficile à appréhender mais est à relativiser car la probabilité de rencontre d'un ou plusieurs individus avec la drague en opération est faible. En effet, leur migration présente un caractère saisonnier et s'effectue généralement dans la colonne d'eau et non pas près du fond qui fait l'objet de dragage. On peut en outre noter que lorsque les migrations s'effectuent au stade adulte, les individus migrateurs disposent d'une capacité d'évitement. La probabilité de prise accessoire par le bec d'élinde est donc relativement faible, d'autant plus que la plupart des espèces citées ont une capacité d'évitement.

Enfin, les poissons étant sensibles aux ondes sonores, il est possible que l'activité de la drague entraîne la fuite d'individus vers des zones plus calmes.

Compte tenu de la navigation importante dans l'estuaire de la Seine, les espèces présentes sont d'ores et déjà soumises à des niveaux sonores non négligeables.

Les impacts des dragages en termes d'aspiration d'individus présents et la dégradation de la qualité chimique des eaux de la Seine, ainsi que de nuisances sonores aquatiques, étant négligeables, les dragages ne pourront avoir que des impacts directs et indirects, négatifs mais non significatifs sur les poissons d'intérêt communautaire.

Sur la zone de clapage, une incidence des immersions par recouvrement d'individus est possible, bien que les adultes disposent d'une capacité d'évitement. Compte tenu de la faible probabilité d'un tel recouvrement, cet impact éventuel n'est pas de nature à remettre en cause le maintien des espèces Natura 2000 dans la baie de Seine.

Les zones de frayères et de nourriceries des espèces communautaires, toutes migratrices, sont exclusivement localisées dans l'estuaire de la Seine, dans la zone fluviale pour la majeure partie d'entre elles. Ainsi, les immersions au droit du site d'Octeville ne peuvent avoir d'impact indirect sur les nourriceries et les frayères de ces espèces.

**Les incidences des immersions des sédiments sur les poissons d'intérêt communautaire sont évaluées comme indirectes et négatives mais restent non significatives.**

Parmi les espèces ayant justifié la désignation des ZSC, plusieurs espèces de mammifères marins sont susceptibles d'être affectées par le projet :

- Marsouin commun,
- Phoque gris
- Phoque veau-marin

Les impacts des activités de dragages et d'immersion sur les populations de mammifères marins peuvent être induits par plusieurs facteurs :

- La remise en suspension des polluants présents dans les sédiments,
- La production de sons générés par la drague et l'action de dragage, susceptible d'induire un dérangement des animaux présents à proximité,
- L'augmentation de la turbidité de l'eau lors des immersions.

Concernant la remise en suspension des polluants présents dans les sédiments, les sédiments de dragage sont conformes à la réglementation et présentent donc un risque limité.

De plus, l'augmentation de la turbidité est très limitée lors des opérations de dragages (aspiration du sédiment) et localisé uniquement au voisinage de la tête d'élinde (quelques mètres carrés dans le chenal de navigation au sein de l'estuaire).

Les émissions sonores produites par l'activité de dragage concernent les basses fréquences, centrées autour de 100 à 200 Hz donc en limite du spectre d'audition des espèces présentes dans l'estuaire. Ces émissions peuvent avoir une incidence sur les mysticètes qui détectent ces basses fréquences et pour lesquelles des comportements d'évitement et de fuite ont été reportés mais chez les pinnipèdes et les odontocètes, les impacts attendus sont non significatifs. Le bruit généré par la propulsion du bateau peut également provoquer des comportements de fuite et induire une désertion partielle du secteur fréquenté, mais dans le contexte estuarien de trafic maritime intense, l'impact potentiel de l'activité de dragage apparaît très relatif.

Si les clapages peuvent générer des émissions sonores en limite de spectre d'audition pouvant modifier le comportement des mammifères marins, ils sont cependant très temporaires et ne surviendront que quelques heures par jour. L'impact lié aux perturbations sonores des immersions restera ainsi limité au vu des dérangements déjà existants, et ce d'autant que la drague ne sera quotidiennement que peu présente sur la zone.

L'impact du bruit sur les mammifères marins est étudié en paragraphe 4.3.2.3.2.

**Les incidences sonores des dragages et immersions sur les Mammifères marins d'intérêt communautaire seront directes, temporaires, négatives mais restent non significatives.**

Parmi les espèces ayant justifié la désignation des ZPS, plusieurs espèces d'oiseaux sont susceptibles d'être affectées par le projet :

- Aigrette garzette
- Busard des roseaux
- Martin-pêcheur
- Gorgebleue à miroir
- Sterne pierregarin
- Mouette mélanocéphale
- Sterne caugék

Les impacts des opérations de dragage et d'immersion, et la construction de la digue sur les espèces d'oiseaux d'intérêt communautaires peuvent être de différents types :

- Incidence directe liée au dérangement dû aux activités et au bruit ;
- Incidence indirecte liée à la perturbation de la fonction d'alimentation par modification de la ressource alimentaire (impacts de la turbidité).

Les zones de chantier sont localisées soit à proximité immédiate de la ZPS « Estuaire et marais de la Seine » soit dans la ZPS pour la zone de ressource terrestre.

Toutefois, c'est une zone déjà utilisée pour les chantiers, avec notamment l'aménagement de Port 2000 Phase III, et l'activité de cette zone est réalisée en continu.

Le dérangement lié travaux (activités de dragage, construction de l'ouvrage) et au bruit qu'elle génère sera ici relativement limité compte tenu du contexte industrialo-portuaire de la zone d'étude et du trafic maritime de commerce qui lui est inhérent.

L'effet indirect sur les oiseaux pourrait être la possible perturbation de la fonction d'alimentation des oiseaux qui pourrait résulter des impacts de la turbidité générée par les dragages sur les proies (fuite) de certaines espèces d'oiseaux.

Les clapages peuvent potentiellement entraîner un dérangement des espèces lors des immersions et une augmentation locale de la turbidité sur les zones.

Il convient de rappeler ici toutefois que la Seine est un fleuve naturellement très turbide et que les impacts des dragages sur la turbidité ambiante sont évalués comme non notables. Les dragages ne perturberont donc pas la chasse des proies par les oiseaux.

La capacité de déplacement des oiseaux leur permet d'éviter les zones moins propices à leur alimentation au profit de zones adjacentes plus riches en proie. Certaines espèces peuvent, par contre, exploiter la zone de clapage de sédiment afin de se nourrir de la matière organique en suspension. Par ailleurs, le site d'immersion comme la zone du projet n'ont pas d'effet sur les espaces de nidification et de reproduction de l'avifaune, situés sur la côte.

**Le projet aura des impacts directs, temporaires et négatifs mais restent non significatifs sur les oiseaux d'intérêt communautaire.**

#### *4.3.4.4 Impacts cumulés des projets situés en baie de Seine sur les zones Natura 2000 (habitats et espèces d'intérêt communautaire)*

Après analyse des différents projets existants ou à venir très prochainement dans la zone d'étude, seuls ceux répondant à la fois aux critères réglementaires en matière « d'impacts cumulés » et localisés dans la zone d'influence ont été retenus pour l'analyse des impacts cumulés :

- Développement de l'éolien offshore sur le port du Havre ;
- Construction d'une usine de fabrication d'éoliennes en mer au Havre ;
- Aménagement du parc logistique du pont de Normandie n°3 ;
- Terre-plein portuaire sur l'ancien bassin aux pétroles du grand port maritime du Havre ;
- L'extraction de Granulats Marins Havrais (GMH) ;
- Le dragage d'entretien et l'immersion des sédiments d'HAROPA ;
- La réalisation des installations, ouvrages, travaux prévus dans le cadre de Port 2000 phase 3.

Les espèces d'intérêt communautaire pouvant potentiellement faire l'objet d'effet cumulé sont les espèces mobiles telles que les poissons migrateurs et les mammifères marins. Toutefois, les capacités d'évitement des individus et la faible surface du bec d'élinde minimisent l'impact cumulé du projet.

**L'habitat 1110-4 - Sables mal triés est présent dans l'embouchure de l'estuaire de la Seine et à la côte.**

Cet habitat représente un enjeu prioritaire des zones Natura 2000 du fait des fonctionnalités importantes qu'ils supportent (nourriceries, support trophique...). L'enjeu de conservation de cet habitat est le maintien de la fonctionnalité et de l'intégrité des fonds meubles notamment des habitats envasés à légèrement envasés.

L'analyse des impacts cumulés par enjeu est reprise dans le tableau suivant. Il synthétise l'ensemble des principaux impacts environnementaux de chaque projet et synthétise les impacts cumulés sur les zones Natura 2000 (habitats et espèces d'intérêt communautaire).

Tableau 49 : Analyse des impacts cumulés sur les espaces Natura 2000

	Développement de l'éolien offshore sur le port du Havre	Construction d'une usine de fabrication d'éoliennes en mer au Havre	Aménagement du parc logistique du pont de Normandie n°3	Terre-plein portuaire sur l'ancien bassin aux pétroles du grand port maritime du Havre	Extraction de Granulats Marins Havrais (GMH)	Dragage d'entretien et l'immersion des sédiments d'HAROPA	Réalisation des installations, ouvrages, travaux prévus dans le cadre de Port 2000 phase 3
<b>Mammifères marins</b>	Nul Pas d'espèce d'intérêt communautaire	Nul Pas d'espèce d'intérêt communautaire	Nul Pas d'espèce d'intérêt communautaire	Nul Pas d'espèce d'intérêt communautaire	Nul à non significatif (capacité de déplacement permettant d'éviter les perturbations)	Non significatif (capacité de déplacement, dérangement ponctuel d'individus de passage)	Nul Pas d'espèce d'intérêt communautaire
<b>Oiseaux</b>	Nul Pas d'espèce d'intérêt communautaire	Nul Pas d'espèce d'intérêt communautaire	Nul à non significatif Aigrette garzette et Gorgebleue à miroir avaient été observées mais à de faibles effectifs	Nul Pas d'espèce d'intérêt communautaire	Nul à non significatif (capacité de déplacement permettant d'éviter les perturbations)	Non significatif (capacité d'évitement et faible intérêt trophique des zones de travaux et immersion)	Nul à non significatif Aigrette garzette et Gorgebleue à miroir avaient été observées mais à de faibles effectifs
<b>Sites Natura 2000 et habitats d'intérêt communautaire</b>	Nul Pas d'habitat d'intérêt communautaire	Nul Pas d'habitat d'intérêt communautaire	Nul Pas d'habitat d'intérêt communautaire	Nul Pas d'habitat d'intérêt communautaire	Nul Site à distance de tout espace naturel sous protection spéciale	Non significatif pour les habitats du site estuaire de la Seine, les activités de dragage et d'immersion sont limitées à certains secteurs de la zone endiguée et ne modifient pas l'habitat en place	Nul Pas d'habitat d'intérêt communautaire

#### *4.3.4.4.5 Mesures de suppression, réduction*

La mesure de reconstitution de la plage hydraulique (Mesure : Réaménagement de la plage hydraulique en fin de chantier) permettra d'offrir des surfaces nouvellement colonisables par la végétation vivace des rivages de galets (1220). Cette mesure est décrite au chapitre 5.3.

**Les impacts du projet jugés non significatifs sur les différentes composante Natura 2000 ne nécessitent pas la mise en œuvre de mesures complémentaires.**



## 4.4 MILIEU HUMAIN ET CADRE DE VIE

---

NB : La compatibilité du projet avec les documents de planification en matière d'aménagement du territoire et d'urbanisme est analysée au chapitre 6. Il convient de s'y reporter pour plus de détails. On retiendra les principaux éléments suivants :

Du point de vue des enjeux vis-à-vis de l'urbanisme et l'aménagement du territoire, ils sont qualifiés de forts. Le secteur est régi par des documents de planification aux orientations fortes en termes d'urbanisme et d'aménagement : DTA, SCOT, PLU. Ces orientations visent notamment le développement des capacités fluviales et la dynamisation et valorisation des offres logistiques.

Du point de sa compatibilité, le projet n'aura pas d'effet en termes d'urbanisation en phase travaux puisqu'il s'insère dans un contexte portuaire, ainsi qu'en phase exploitation, puisqu'il s'agit d'une infrastructure portuaire dans une zone qui n'a pas vocation à être urbanisée davantage. Il s'inscrit pleinement dans les objectifs de planification des documents tels que la DTA, le SCOT ou le PLU.

### 4.4.1 POPULATION, HABITATS ET PATRIMOINE

#### 4.4.1.1 Etat actuel

Le site est localisé sur la commune du Havre dans le département de la Seine-Maritime (76).

En 2017, la population recensée sur cette commune était de 170 147 habitants, répartis sur 47 km<sup>2</sup>, soit une densité de population de 3 624 au km<sup>2</sup>. Le nombre de logements s'élève à 92 709 (Source : Insee, 2020).

Le site du projet est localisé dans la zone industrialo-portuaire. Il est donc relativement éloigné des premières habitations. Les quartiers d'habitations les plus proches, à vol d'oiseau, sont :

- le quartier Perrey à environ 1 km au NNE de l'ouvrage ;
- le quartier Saint-François à environ 1,7 km au NE de l'ouvrage ;
- le quartier du Centre-Ville à environ 2 km au NNE de l'ouvrage ;
- le quartier de l'Eure à environ 2,5 km à l'ENE (Est/Nord/Est) de l'ouvrage ;
- le quartier des Neiges à environ 4,2 km à l'Est de l'ouvrage.

Les abords immédiats de l'emprise du projet sont occupés par :

- au nord :
  - l'entrée du port,
  - le port de plaisance,
- à l'ouest :
  - la Manche
- au sud :
  - le bassin Hubert Raoul Duval,
  - la digue François Lechevalier.
- à l'est :
  - la CIM,
  - le bassin Théophile Ducrocq.

Il n'y a pas de site inscrits ou classés à moins de 2km de la zone d'étude.

L'analyse environnementale réalisée dans le cadre de la création du PLU du Havre identifie l'ensemble de la zone du Port du Havre comme pouvant avoir un attrait archéologique de la période préhistorique. Cependant, le lieu d'implantation du projet se situe dans le milieu aquatique.

---

#### Enjeu – Population, habitats et patrimoine : Nul

Aucune population n'est recensée à moins d'un kilomètre de la zone du projet.

L'enjeu concernant le patrimoine archéologique est nul. L'enjeu concernant le patrimoine mondial de l'UNESCO est nul.

L'enjeu touristique est faible.

L'ensemble paysager autour du site est marqué par la présence de l'embouchure de la Seine, de zones urbanisées et industrielles, notamment industrialo-portuaires et des différents bassins.

---

#### 4.4.1.2 Impacts du projet sur la population en phase travaux et en phase exploitation, et mesures envisagées

---

##### Impact brut en phase travaux et exploitation – Population, habitats et patrimoine : Non significatif

Le projet aura un effet non significatif sur la population compte tenu de son éloignement des habitations.

Le projet s'intègre dans un environnement fortement industrialisé et la création des digues ne modifiera pas fondamentalement la zone.

Le projet n'aura pas d'incidence sur le patrimoine historique et culturel et visuellement ne changera pas le paysage de manière flagrante lorsque la phase d'aménagement sera finie.

Que ce soit en phase travaux et en phase exploitation, le projet n'aura pas d'incidence significative sur les activités touristiques et de loisirs du secteur.

---

---

##### Mesures envisagées vis-à-vis des populations, l'habitat et le patrimoine

Selon les éléments apportés avant, les impacts potentiels du projet sur les populations, l'habitat et le patrimoine sont jugés non significatifs, et n'impliquent pas de mesure particulière.

---

## 4.4.2 BRUIT ET VIBRATIONS

### 4.4.2.1 Etat actuel

La pollution sonore est caractérisée par un niveau de bruit élevé au point d'avoir des conséquences sur la santé humaine et sur l'environnement. Les nuisances sonores peuvent affecter la santé et la qualité de vie, avec des conséquences physiques et/ou psychologiques pour les individus qui les subissent

(perte d'audition, surdité, stress, troubles du sommeil, impacts sur le système cardio-vasculaire, immunitaire et endocrinien, conséquences sur la santé mentale...), et affecter également la biodiversité.

Conformément à l'article Article L571-1-A du Code de l'environnement, « L'Etat et ses établissements publics, les collectivités territoriales et leurs établissements publics ainsi que les personnes privées concourent, chacun dans son domaine de compétence et dans les limites de sa responsabilité, à une politique dont l'objectif est la mise en œuvre du droit reconnu à chacun de vivre dans un environnement sonore sain. Cette action d'intérêt général consiste à prévenir, surveiller, réduire ou supprimer les pollutions sonores et à préserver la qualité acoustique. »

Concernant le bruit aérien :

Le bruit émis dans l'environnement aux abords des principales infrastructures de transport ainsi que dans les grandes agglomérations est évalué et fait l'objet d'actions tendant à le prévenir ou à le réduire. Ainsi, une carte de bruit et un plan de prévention du bruit dans l'environnement sont établis :

- Pour chacune des infrastructures routières, autoroutières et ferroviaires dont les caractéristiques sont fixées par décret en Conseil d'Etat ;
- Pour les agglomérations de plus de 100 000 habitants dont la liste est fixée par arrêté conjoint des ministres chargés de l'environnement et de l'intérieur.

La Communauté Urbaine le Havre Seine Métropole, sur lequel le site du projet est localisé, fait l'objet d'un plan de prévention du bruit dans l'Environnement pour un certain nombre de voies communales.

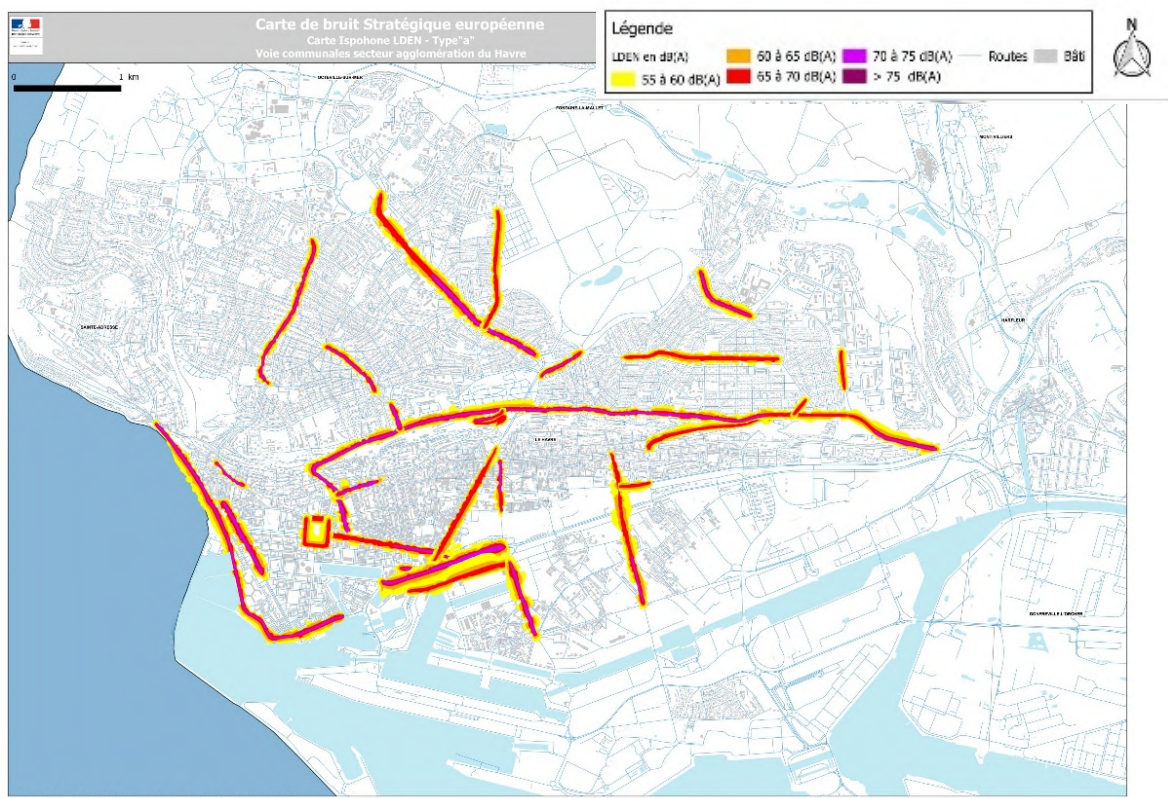


Figure 230 : Carte de bruit de la ville du Havre

Les émissions sonores initiales aériennes proviennent principalement des activités terrestres industrielles, ainsi que de l'intensité de la circulation.

**NB** : concernant les bruits sous-marins, ces aspects concernent plus particulièrement la faune marine, et celle mammifères en particulier. Cet aspect est traité dans le chapitre et il convient de s'y reporter.

La zone portuaire s'incorpore dans un secteur marqué par un bruit ambiant induit pas le trafic maritime. Les zones situées en dehors du port et des chenaux maritimes sont moins impactées par le bruit d'origine anthropique. On rappellera que les zones de chantier se placent en marge des zones habitées havraises, et les quartiers les plus proche se trouve à 700 m (distance entre la digue existante à l'extrémité de la CIM et les quartiers du Front de mer).

---

### Enjeu - Bruit et vibrations : **Faible**

Concernant le bruit aérien, selon le plan de prévention du bruit dans l'environnement 2013-2018 (LHSM), « il n'existe pas de carte de dépassement de seuil règlementaire pour le bruit industriel puisqu'il n'y a aucun dépassement des valeurs règlementaires » donc le projet n'est pas concerné par ces dispositions et l'enjeu est considéré comme faible dans une zone marquée par le trafic maritime et le bruit urbain.

#### 4.4.2.2 Impacts du projet sur le bruit et les vibrations en phase travaux et mesures envisagées

Les sources de vibrations identifiées sur le chantier sont principalement liées aux travaux de dragage et aux travaux de déconstruction et d'installation de la digue.

Le chantier générera les émissions sonores indiquées qui consisteront principalement en du transport de matériaux sur des axes déjà utilisées aujourd'hui pour les poids lourds, ne générant donc pas d'effet particulier par rapport à l'état initial.

La déconstruction des digues existantes (pour la création des ouvertures) sera la phase générant le plus de bruit, avec pour la digue Sud du port historique du bruit pouvant être perçu depuis les habitations quai Southampton, les plus proches du site.

Concernant les travaux portuaires, ce sont les battages de pieux et les opérations de déroctage qui génèrent le plus de bruit. Les travaux de l'accès fluvial ne nécessitent pas ce type d'opération. Par contre, le démantèlement des digues existantes pourra nécessiter l'utilisation d'engins type BRH.

Pour la pose des enrochements de la digue, cette opération ne serait pas plus bruyante que les navires, et serait même masqué par celui-ci.

---

### Impact brut en phase travaux – Bruit et vibrations : **Faible**

La phase de dragage est identifiée comme celle générant le plus important niveau d'exposition sonore. Les niveaux attendus restent toutefois très réduits pour les populations les plus proches, les mouvements quotidiens des navires faisant partie de l'ambiance sonore habituelle, et il n'est pas attendu d'impact supplémentaire significatif du fait du projet de ce point de vue.

---

### Mesures envisagées en phase travaux vis-à-vis des émissions de bruit

Au regard de ces éléments, les impacts attendus vis-vis du bruit en phase travaux pour les populations humaines les plus proches apparaissent non significatifs.

Il demeure que le pétitionnaire a prévu une mesure de réduction adaptée à ce type de travaux avec une coordination environnementale des travaux (Mesure MR01 décrite dans le détail au chapitre 5).

Il s'agira notamment d'apporter un soin particulier à l'emploi et le contrôle de matériels homologués et autant que se faire se peut un plan d'organisation des travaux « optimisé » en termes de phasage (limitation des mouvements d'engins, limitation de la durée du chantier...).

Le coordonnateur apportera sa compétence pour le suivi et le contrôle de la mise en œuvre des mesures environnementales pendant toute la durée des travaux avec le contrôle de la bonne mise en œuvre du Plan Assurance Environnement des entreprises de travaux. Il sera force de proposition pour adapter les travaux pour trouver le meilleur compromis sur le plan technique et environnemental et ainsi réduire leurs impacts prévisibles.

Au total, les impacts résiduels des travaux projetés sur le bruit sont jugés non significatifs.

#### 4.4.2.3 Impacts du projet sur le bruit et les vibrations en phase exploitation et mesures envisagées

En phase d'exploitation, sur la base des caractéristiques techniques des dragues aspiratrices en marche utilisées pour la majorité des volumes extraits dans le cadre de l'entretien des chenaux du Port du Havre, le cas d'étude ci-dessous représente le bruit continu attendu en phase d'exploitation (référence Samuel de Champlain - drague aspiratrice en marche du GIE Dragages Ports).

Sur la base des pratiques actuelles relatives aux dragages d'entretien et des moyens nautiques mobilisés actuellement, le temps maximum d'exposition annuelle sur le site est estimé à 300 heures par an.

Le nouveau trafic fluvial transitant par la future Chatière générera également du bruit mais également inférieur à celui des porte-conteneurs circulant déjà dans la zone de navigation contiguë.

---

#### Impact brut en phase exploitation – Bruit et vibrations : Non significatif

---

La phase de dragage est identifiée comme celle générant le plus important niveau d'exposition sonore. Toutefois, cette incidence est à relativiser s'agissant du contexte portuaire dans lequel les travaux d'entretien sont prévus :

- les navires de grandes tailles génèrent des niveaux d'exposition sonore faibles ;
- les opérations de dragages ne sont pas réalisées en continues et sont estimées à 60 heures.

---

#### Mesures envisagées en phase d'exploitation vis-à-vis des émissions de bruit

---

Au regard de ces éléments, les impacts attendus en phase d'exploitation apparaissent faibles.

Une mesure d'évitement pertinente ne peut être proposée, et il n'est pas prévu de mesure particulière de ce point de vue.

---

## 4.4.3 EMPLOI ET ACTIVITÉS ÉCONOMIQUES

### 4.4.3.1 Etat actuel

#### 4.4.3.1.1 La zone d'emploi <sup>35</sup> du Havre

Au carrefour d'un territoire où débouche la Seine, l'estuaire contribue au dynamisme économique normand, national et européen grâce à une situation géographique exceptionnelle, à la présence de filières d'excellence et à un réseau d'infrastructures performant.

Le transport fluvial de conteneurs à l'échelle de l'axe Seine génère environ 575 emplois, soit 1,4 emplois pour 1000 EVP fluviaux et se décomposent, par place portuaire, de HAROPA comme suit :

- Pour Le Havre : 340 emplois (Source : Insee, 2014) dont 187 directement liés au transport fluvial et 153 liés à l'activité de manutention et autres,
- Pour Rouen : 135 emplois (Source : Insee, 2013),
- Pour Paris : 100 emplois (Source : Insee, 2014).

---

#### Enjeu - Zone d'emploi au Havre : **Fort**

La zone d'étude se caractérise par une dynamique démographique soutenue par les activités économiques qui se sont développées au gré des années. Elle explique l'importance des trafics maritimes et fluviaux de marchandises desservant tout le bassin de la Seine.

De plus le complexe industrialo-portuaire havrais représente près 30 000 emplois liés directement à l'industrie et aux activités maritimes et portuaires.

---

#### 4.4.3.1.2 La pêche professionnelle

Le littoral de la Manche est le siège d'une importante activité de pêche maritime. Les fonds marins y sont presque exclusivement meubles et permettent la mise en œuvre de pratiques de pêches variées.

La CSLN assure la récolte des informations et des documents statistiques relatifs aux activités de pêche sur toute la baie de Seine. Les données de production du SAPAC (Suivi des activités de la pêche Antifer-Courseulles), devenu EPERLAM (Evaluation des Pêcheries en relation avec les Activités Maritimes) renseignent sur les pratiques exercées sur le secteur Antifer-Courseulles sur la période 2001-2012. Le tableau suivant est extrait du rapport EPERLAM de 2019 pour dix espèces :

---

<sup>35</sup> Une zone d'emploi est un espace géographique à l'intérieur duquel la plupart des actifs résident et travaillent, et dans lequel les établissements peuvent trouver l'essentiel de la main d'œuvre nécessaire pour occuper les emplois offerts. Ce découpage statistique est réalisé par l'INSEE.



Tableau 50 : Synthèse des résultats des suivis EPERLAM

Espèces	Suivi des pêcheries (EPERLAM)	Suivis scientifiques la Hève-Antifer	Suivis scientifique estuaire
Sole	Tendance significative à la baisse pour le nombre de navires et les quantités déclarées ; les plus fortes productions et l'effort de pêche sont localisés sur les zones les plus proches de la côte au-delà des 3 milles pour les chaluts ou à l'intérieur pour les filets	Diminution à partir de 2013	Diminution à partir de 2009
Plie	Tendance significative à la baisse pour le nombre de navires ; Tendance significative à la hausse pour les quantités déclarées ; les plus fortes productions et l'effort de pêche sont localisés sur les zones les plus proches de la côte au-delà des 3 milles pour les chaluts ou à l'intérieur pour les filets	Augmentation à partir de 2010	Diminution à partir de 2013
Bouquet	Pas de tendance pour le nombre de navires ; Tendance significative à la hausse pour les quantités déclarées ; zone de pêche se situant principalement sur la côte de la Hève à Octeville	Pas de données	Pas de données
Coquille Saint-Jacques	Tendance significative à la baisse pour le nombre de navires ; Tendance significative à la hausse pour les quantités déclarées	Pas de données	Pas de données
Bar	Tendance significative à la baisse pour le nombre de navires au chalut et pas de tendance au filet ; Tendance significative à la baisse pour les quantités déclarées au chalut et pas de tendance aux filets ; Principales zones de pêches situées sur les parties côtières	Pas de données	Augmentation à partir de 2014 (juvéniles)
Crevette grise	Tendance significative à la baisse pour le nombre de navires et les quantités déclarées ; principale zone de pêche située sur les côtés du chenal de la Seine	Pas de données	Diminution à partir de 2009
Crevette blanche	Tendance significative à la baisse pour le nombre de navires ; Pas de tendance significative pour les quantités déclarées ; aire de capture de cette espèce située entre le pont de Normandie et l'embouchure de la Risle maritime	Pas de données	Pas de données

Maquereau	Tendance significative à la baisse pour le nombre de navires et les quantités déclarées ;	Pas de données	Pas de données
Étrille	Pas de tendance pour la pêche aux casiers, à la hausse pour la pêche au chalut ; Tendance significative à la hausse des quantités déclarées au chalut, à la baisse aux casiers principales zones de captures situées sur l'embouchure large de l'estuaire (chalut) et la bande côtière la Hève-Antifer (casiers).	Diminution à partir de 2006	Pas de données
Homard	Pas de tendance significative pour le nombre de navires ; Tendance significative à la hausse pour les quantités déclarées ; principales zones de captures situées sur la côte en face d'Octeville et en face de Courseulles- sur-Mer	Pas de données	Pas de données

La pêche professionnelle embarquée est une activité prépondérante en baie de Seine orientale. Les fonds marins y sont presque exclusivement meubles et permettent la mise en œuvre de pratiques de pêche variées.

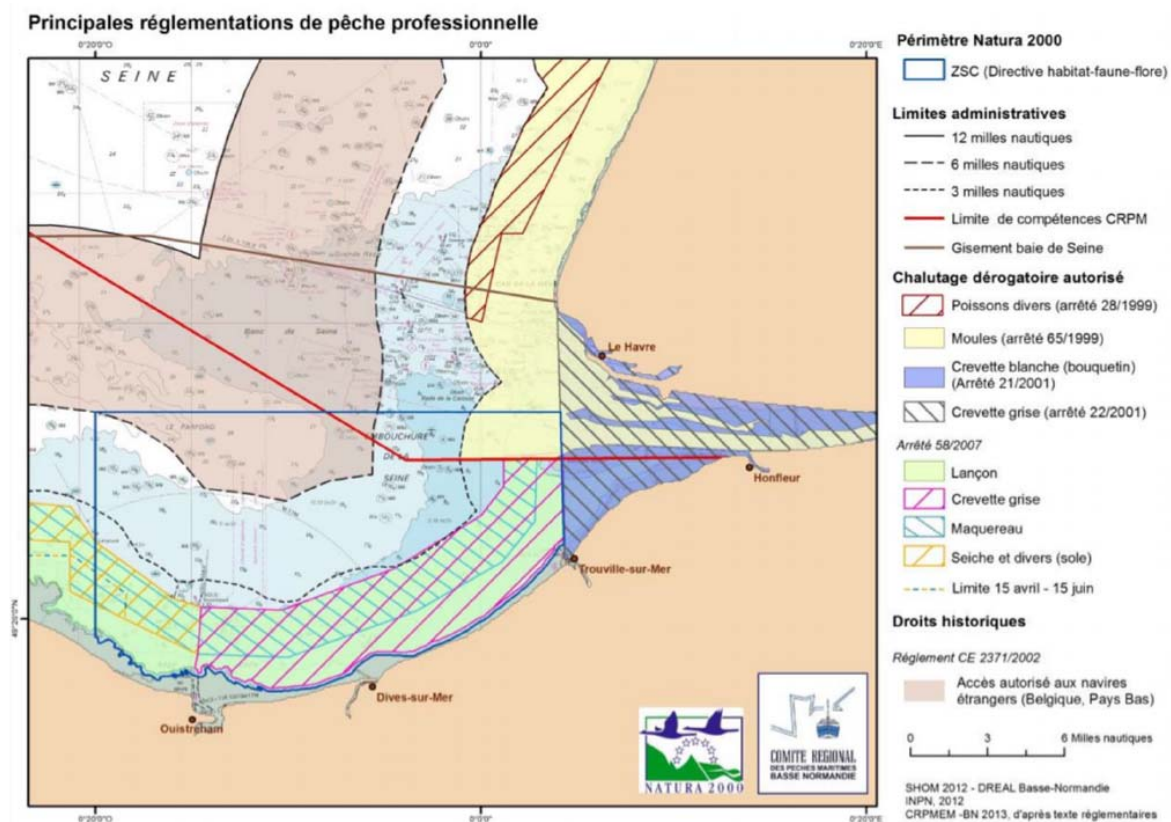


Figure 231 : Principales réglementations de pêche professionnelle en Baie de Seine

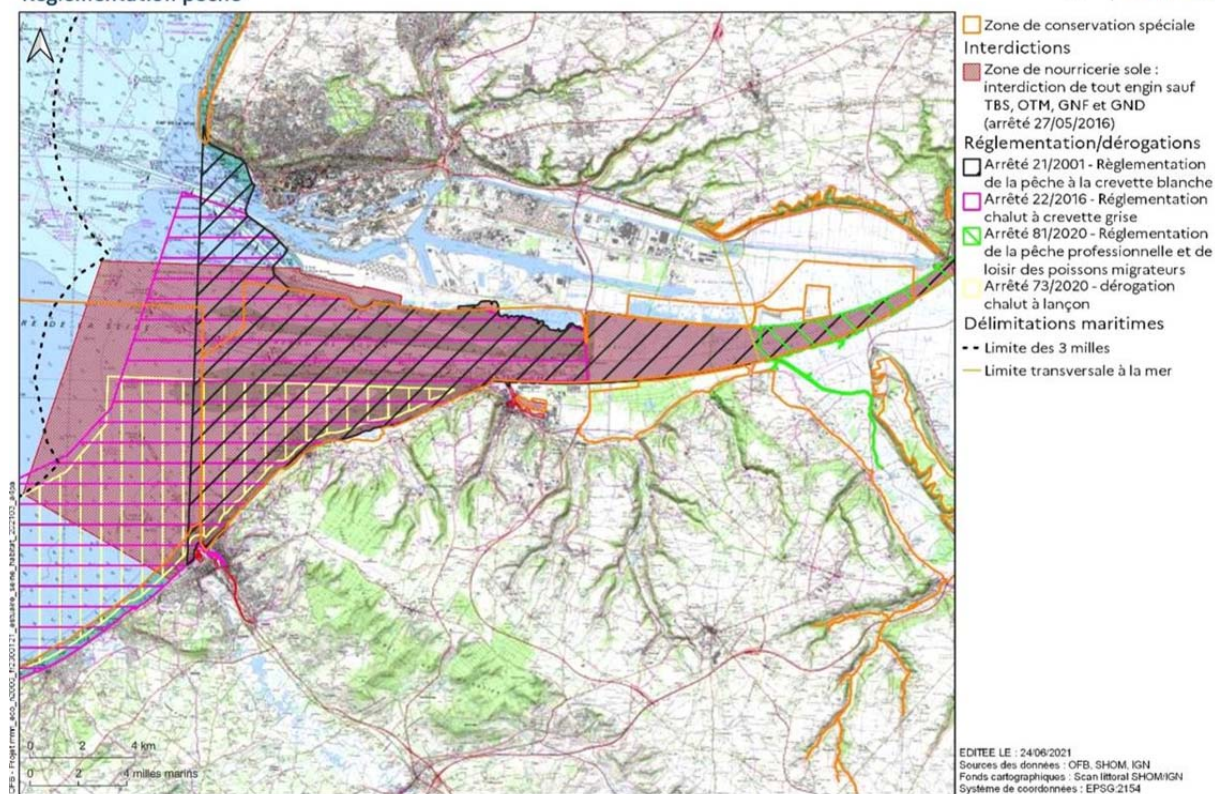


Figure 232 : Principales réglementations de pêche professionnelle en Estuaire de Seine (à noter que la zone Chatière est hors des zones de nurserie de sole définies par l'arrêté du 27/05/2016)

La pêche professionnelle est une activité socio-économique essentielle pour les régions normandes. Avec 45 000 tonnes de pêche fraîche et congelée estimées en 2012, pour une valeur de 100 millions d'euros, la Basse-Normandie se plaçait ainsi au deuxième rang national derrière la Bretagne (avec 218 300 tonnes pour une valeur de 349 M€) en termes de tonnages débarqués. La Haute-Normandie, comptabilisant un nombre moins important de navires, a quant à elle une production estimée à 20 100 tonnes pour une valeur de 48 millions d'euros (France AgriMer, 2014).

### Enjeu de la pêche professionnelle : **Fort**

La zone d'étude est le siège d'une intense activité de pêche professionnelle réunissant les pêcheurs des anciennes régions Haute et de Basse Normandie. Les techniques de pêche employées sont très diverses en raison d'une ressource halieutique diversifiée, comprenant les poissons (sole, plie), les crustacés (notamment les crevettes grises et les crevettes blanches, mais aussi étrilles et tourteaux) et les mollusques (coquille St Jacques, moules, bulot). Les tonnages débarqués font de la Normandie la seconde région la plus importante pour la pêche après la Bretagne.

#### 4.4.3.2 Impacts du projet sur l'emploi et les activités économiques en phase travaux et en phase exploitation et mesures envisagées

Les impacts de ce projet sont positifs pour la population locale, ainsi que pour la puissance publique.

Le projet permet la création de valeur ajoutée pour les territoires et des emplois supplémentaires. Il s'agit de créer de l'attractivité, de l'emploi et d'améliorer le report modal vers le fluvial. En phase travaux,

le chantier générera de l'emploi, puis en phase exploitation, il est estimé la création de 140 emplois dans les secteurs du transport fluvial et de la logistique.

Concernant la pêche, le projet a un impact négatif sur l'ichtyofaune comme indiqué en partie 4.3.2.2.2.

---

### Impact brut en phase travaux & phase exploitation – Zone d'emploi : **Positif**

Sur la zone d'emploi du Havre : le projet contribue à améliorer l'attractivité du territoire et va fixer des emplois locaux (+140 emplois)

---

### Impact brut en phase travaux & phase exploitation – Pêche professionnelle : **Moyen**

Sur la pêche professionnelle : le projet a un impact sur l'ichtyofaune comme indiqué précédemment en partie 4.3.2.2.2 et impacte ainsi indirectement l'activité de pêche.

---

### Mesures envisagées vis-à-vis de l'emploi et des activités économiques

Selon les éléments apportés avant, les impacts potentiels du projet sur l'emploi sont jugés positifs et n'appellent pas de mesure particulière.

Concernant les impacts potentiels du projet sur les activités économiques et notamment halieutiques (pêche professionnelle), ceux-ci sont jugés moyens en phase de travaux et comme en phase d'exploitation.

Aussi, le pétitionnaire a prévu plusieurs mesures visant à réduire et compenser les impacts du projet sur les biocénoses d'une manière générale (et décrites dans les chapitres précédents) et sur la ressource halieutique en particulier (avec notamment la mise en œuvre de moyens favorables aux biocénoses aquatiques sur la digue de la chatière (cf. Mesure MR08 décrite dans le détail au chapitre 5) ; et la reconnexion de milieux estuariens favorables au maintien et au développement de la ressource halieutique (Mesure MC03 décrite dans le détail au chapitre 5.3).

Une mesure d'accompagnement spécifique est prévue afin d'évaluer les pêcheries en relation avec les affaires maritimes (Mesure ACC03 décrite dans le détail au chapitre 5.4). Ce suivi permettra d'évaluer l'évolution des peuplements halieutiques d'une manière générale avec la mise en œuvre de la mesure compensatoire précitée.

En outre, le port prévoit deux mesures d'accompagnement du projet (Mesure ACC01 et ACC05 décrites dans le détail). Ces mesures s'attachent, respectivement pour l'Estuaire aval en général et pour la filandre de la Grande Crique, au travers de démarches de diagnostics, à comprendre les fonctionnements et dysfonctionnements des fonctionnalités estuariennes (en particulier de nourricerie) et à proposer des pistes de restauration pouvant, soit pour l'Estuaire, soit pour la filandre de la Grande Crique, restaurer et améliorer leur fonctionnement.

Enfin, une mesure de suivi BACI (Before/After Control Impact) est proposée pour l'ichtyofaune (voir partie 3.5) consistant à échantillonner des stations sur le site impacté en en station de référence avant et après travaux. Ces échantillons seront réalisés sur 4 saisons avant travaux (à l'image des inventaires initiaux de 2016) et sur 4 saisons après travaux. Deux campagnes seront notamment réalisées en période de montaison puis dévalaison de l'alose afin de suivre plus spécifiquement l'impact du projet sur cette espèce.

## 4.4.4 INFRASTRUCTURES ET RÉSEAUX

### 4.4.4.1 Etat actuel

#### 4.4.4.1.1 Réseaux routiers

HAROPA PORT | Le Havre est facile d'accès grâce à un réseau routier dense et relié directement aux régions avoisinantes, notamment au bassin Parisien. La bonne desserte routière permet un accès rapide aux terminaux du port. De plus, 85% des conteneurs transitant par Le Havre sont actuellement traités par le transport routier.

Historiquement, le réseau routier et autoroutier s'est développé principalement sur un axe Est-Ouest le long de la Seine, sur la rive gauche de la Seine d'abord puis sur la rive droite.

- L'autoroute A29 a permis de relier le Havre au Benelux, favorisant son intégration au réseau Européen,
- L'autoroute A28 donne un accès direct à l'ouest ainsi qu'au sud-ouest et sud-est du pays.

À l'approche du Havre, une bretelle, longue de 3 km a été mise en service en 2009 reliant l'A131 est à l'A29 sud afin de compléter l'échangeur A29/A131 et la partie à l'est de l'autoroute A29 de la route de l'estuaire a pu être fermée dans les deux sens de circulation à partir de fin juin 2009.

Le port a entrepris la rénovation du pont Rouge, l'un des quinze ponts mobiles du port. Ce pont tournant connaît un trafic d'environ 2 500 poids-lourds par jour, avec des convois exceptionnels jusqu'à 350 tonnes.

#### 4.4.4.1.2 Réseaux ferrés

HAROPA PORT – Le Havre gère, depuis 2008, les infrastructures ferroviaires sur la zone portuaire. SNCF Réseau a transféré 30 installations terminales embranchées (ITE) aux autorités portuaires.

Dans la zone portuaire du Havre, le terminal multimodal est exploité par LHTE, société créée par les opérateurs de transport combiné Naviland Cargo, Novatrans, Greenmodal, et Logiseine (filiale de la CFT). L'entreprise exploitante dispose d'un faisceau de réception des trains, d'une cour de manutention fluviale, d'une zone de stockage de conteneurs, d'une cour de manutention ferroviaire, de bâtiments d'exploitation et équipements divers.

La navette entre Port 2000 et le terminal multimodal est gérée par LHTE, opérateur ferroviaire de proximité. Le prix d'un conteneur voyageant par la navette est de 25 €.

LHTE dispose d'une voie pour la liaison ferroviaire entre le terminal multimodal et Port 2000. Cette caractéristique peut être problématique en cas de blocage, accident, maintenance.

Au Havre, la desserte ferroviaire des terminaux maritimes et continentaux depuis ou vers l'hinterland est assurée par 5 opérateurs :

- Naviland Cargo (filiale de la SNCF),
- Greenmodal Transport (filiale de la CMA-CGM),
- Ferovergne,
- CGA – Novatrans (filiale du Groupe Charles André),
- Paganella.



Ces opérateurs proposent plus de 60 services ferroviaires hebdomadaires vers une quinzaine de destinations (figure ci-dessous).

Origine/Destination	Fréquence hebdomadaire (aller-retour)	Opérateurs
Le Havre ↔ Bordeaux	5	Naviland Cargo
Le Havre ↔ Chalon-sur-Saône	3	Greenmodal Transport
Le Havre ↔ Clermont-Ferrand	2	Ferovergne
Le Havre ↔ Cognac	4	Naviland Cargo
Le Havre ↔ Dijon (Gevrey)	5	Naviland Cargo
Le Havre ↔ Fos-sur-Mer	5	Naviland Cargo
Le Havre ↔ Ludwigshafen	3	Greenmodal Transport
	2	GCA/Novatrans/Paganella
Le Havre ↔ Lyon	5	Naviland Cargo
	3	Greenmodal Transport
Le Havre ↔ Marseille	5	Naviland Cargo
	3	Greenmodal Transport
Le Havre ↔ Paris (Valenton)	5	Naviland Cargo
Le Havre ↔ Strasbourg	5	Naviland Cargo
Le Havre ↔ Toulouse	5	Naviland Cargo
Le Havre ↔ Vierzon	2	Ferovergne



Figure 233 : Services ferroviaires depuis/à destination du Havre (Source : HAROPA)

Tous les services passent par le chantier multimodal, à l'exception de Ferovergne qui utilise les faisceaux alluvionnaires.

#### 4.4.4.1.3 Réseaux fluviaux

La Seine est une voie navigable reliant Paris à la Manche, au grand gabarit (bateaux de +90 mètres : 1000 à 5000 tonnes), avec 500 km de voie fluviale accessible depuis Le Havre. De plus, La portion entre Rouen et Le Havre est considérée comme un domaine maritime (gabarit maximum jusqu'à 27 000 tonnes) et est gérée par HAROPA PORT.

À l'approche du port du Havre, l'accès à la zone portuaire et plus particulièrement à Port 2000 peut se faire de plusieurs façons :

- En accès direct par les routes Nord ou Sud,
- Par le terminal multimodal qui dispose d'une navette ferroviaire vers les terminaux maritimes.

Sur Port 2000, il n'existe pas d'infrastructures dédiées au fluvial. Les barges sont directement chargées/déchargées sur les quais des terminaux.

Comme développé dans la partie 3.3, aujourd'hui, la navigation fluviale tient une position importante pour les ports maritimes en tant que débouché vers l'hinterland et est un enjeu majeur tant sur le plan environnemental qu'en termes de compétitivité portuaire.

#### Enjeu – Infrastructures et réseaux : **Fort**

L'enjeu des infrastructures de réseaux routiers, ferroviaire et fluviaux est majeur pour un port comme développé en partie 3.3 du fait de la nécessité vitale pour un port d'être fortement connecté à son hinterland. Cet enjeu est accru pour les connexions ferroviaires et fluviales dans un contexte où la multimodalité est un enjeu environnemental croissant.

#### 4.4.4.2 Impacts du projet sur les infrastructures et réseaux en phase travaux et exploitation et mesures envisagées

---

Impact brut en phase travaux et exploitation – Infrastructures et réseaux : **Positif**

Comme développé dans la partie 3.3, l'objectif du projet est bien en phase d'exploitation d'améliorer le report modal de la route vers le fleuve et ainsi d'améliorer la connexion fluviale des terminaux maritimes du port du Havre vers leur hinterland.

En phase travaux, les impacts du projet sur les réseaux sont non significatifs.

---

Mesures envisagées vis-à-vis des infrastructures et réseaux

Selon les éléments apportés avant, les impacts potentiels du projet sur les infrastructures et réseaux sont jugés positifs en phase de travaux et phase d'exploitation, et n'appellent pas de mesures spécifiques de ce point de vue.

---

### 4.4.5 GESTION DES DÉCHETS

#### 4.4.5.1 Etat actuel

##### 4.4.5.1.1 Programme national de prévention des déchets

Le programme national de prévention des déchets 2014-2020 a été approuvé par arrêté du 18 août 2014.

Le programme, qui couvre 55 actions de prévention, est articulé autour des 13 axes suivants :

- mobiliser les filières « Responsabilité Élargie du Producteur (REP) » au service de la prévention des déchets ;
- augmenter la durée de vie des produits et lutter contre l'obsolescence programmée ;
- prévenir les déchets des entreprises ;
- prévenir les déchets du BTP (construction neuves ou rénovations) ;
- développer le réemploi, la réparation et la réutilisation ;
- poursuivre et renforcer la prévention des déchets verts et la gestion de proximité des biodéchets ;
- lutter contre le gaspillage alimentaire ;
- poursuivre et renforcer des actions sectorielles en faveur d'une consommation responsable ;
- mobiliser des outils économiques incitatifs ;
- sensibiliser les acteurs et favoriser la visibilité de leurs efforts en faveur de la prévention des déchets ;
- déployer la prévention dans les territoires par la planification et l'action locales ;
- promouvoir des administrations publiques exemplaires en matière de prévention des déchets ;
- contribuer à la démarche de réduction des déchets marins.

Il fixe notamment comme objectifs :

- une diminution de 7 % de l'ensemble des Déchets Ménagers et Assimilés (DMA) par habitant par an à horizon 2020 par rapport à 2010, dans la continuité du précédent plan national (limité aux ordures ménagères) ;
- une stabilisation au minimum de la production de Déchets des Activités Economiques (DAE) d'ici à 2020 ;
- une stabilisation au minimum de la production de déchets du BTP d'ici à 2020, avec un objectif de réduction plus précis à définir.

#### 4.4.5.1.2 Plan régional de prévention et de gestion des déchets

La Région Normandie a adopté le Plan régional de prévention et de gestion des déchets (PRPGD) lors de l'assemblée plénière du 15 octobre 2018. Le PRPGD concerne toutes les catégories de déchets, hors nucléaire et militaire : les déchets dangereux, ménagers, organiques, économiques (dont ceux issus du BTP).

Lors de l'assemblée plénière du 22 juin 2020, La Région a adopté définitivement le SRADDET et a abrogé le PRPGD.

#### 4.4.5.1.3 Gestion des déchets sur la zone portuaire

De par la variété des activités exercées par HAROPA PORT | Le Havre (tertiaires, industrielles, maritimes), il est producteur et détenteur de différentes typologies de déchets dont la gestion est confiée à des prestataires agréés.

Par ailleurs, HAROPA PORT | Le Havre est gestionnaire du domaine dont il est propriétaire. Il assure ainsi l'entretien des réseaux (routiers, ferroviaires, maritimes), de l'ensemble des surfaces revêtues et non revêtues tels que les quais, terre-pleins, trottoirs, chaussées et accotements. Il est ainsi amené à réaliser le ramassage des déchets abandonnés sur le domaine portuaire. Chaque année, plus de 1 000 tonnes de déchets sont collectés puis traités dans les filières ad hoc.

Pour finir, HAROPA PORT | Le Havre propose à certaines entreprises occupantes de la circonscription portuaire un service de collecte et de gestion de leurs déchets liés à leurs activités (ordures ménagères et papiers uniquement). La majorité des entreprises occupantes de la zone portuaire, telles que les industriels, logisticiens gère individuellement leurs déchets. Il en est de même pour les navires transitant par le Port du Havre.

---

Enjeu - Gestion des déchets : **Faible**

Les déchets générés sont principalement produits par les occupants de la ZIP. La thématique des déchets peut être considérée à un niveau d'enjeu faible pour HAROPA PORT | Le Havre.

#### 4.4.5.2 Impacts du projet sur la gestion des déchets en phase travaux, et mesures envisagées

##### 4.4.5.2.1 Site Chatière

Les déchets susceptibles d'être produits sont des matériaux inertes, des déchets industriels banals, des déchets dangereux, des déchets ménagers, des eaux usées...

- **Les déchets inertes** : Ce seront des matériaux qui proviendront essentiellement des chantiers d'ouverture des digues existantes à savoir :

Déchets principaux		
Béton (issu de l'ouverture des digues)	24 300	m3
Maçonnerie (issu de l'ouverture des digues)	1 000	m3
Enrochements (issu de l'ouverture des digues)	42 500	m3

À noter que la réutilisation des enrochements et acropodes issus des anciens ouvrages dans les ouvrages définitifs est étudiée et sera privilégiée au maximum si cela est techniquement acceptable.

- **Les déchets industriels banals** : ils seront produits en faible quantité et proviendront essentiellement des emballages des différents matériels (bois, plastiques, etc.) ...
- **Les déchets dangereux** : ils seront des déchets liés à des opérations spécifiques éventuelles (additifs spéciaux de béton...) et secondairement à des effluents dangereux issus de l'entretien et de la maintenance des engins de chantier (huiles, liquides hydrauliques usagés, filtres, emballages souillés ...). Ces déchets seront produits en quantité limitée.
- **Les ordures ménagères et assimilées** proviendront des bureaux et locaux mis à disposition des travailleurs dans la base vie. Ces derniers déchets seront stockés indépendamment des déchets de chantier liés aux travaux d'aménagement.

Les différents déchets seront gérés, triés et contrôlés sur le site. Ils seront conditionnés et évacués conformément à réglementation. Il sera mis en place une traçabilité des déchets.

---

### Impact brut en phase travaux - Gestion des déchets : **Moyen**

L'effet sur la production de déchets est direct et temporaire en phase travaux. Les mesures de suivi et de gestion des déchets produits dans le cadre du chantier respecteront les exigences du Code de l'environnement et réduiront les incidences du projet.

---

### Mesures envisagées vis-à-vis de la gestion des déchets

Selon les éléments apportés avant, les impacts potentiels du projet sur la gestion des déchets sont jugés moyens en phase de travaux.

Les principales mesures de réduction prévues portent sur la coordination environnementale du chantier (Mesure MR01 décrite dans le détail au chapitre 5) qui intégrera le suivi de la production et de la gestion des déchets, et sur la prévention des pollution (Mesure MR02 décrite dans le détail au chapitre 5).

Selon ces éléments, les impacts résiduels sur la production des déchets en phase travaux sont jugés non significatifs.

#### 4.4.5.2.2 Site Clapage

Se reporter aux parties traitant de la gestion des sédiments.

#### 4.4.5.3 Impacts du projet sur la gestion des déchets en phase exploitation et mesures envisagées

---

Impact brut en phase exploitation - Gestion des déchets : Non significatif

---

Le projet dans son état d'usage ne génère pas de déchets supplémentaires, et les mesures d'ores et déjà en œuvre seront maintenues.

---

### 4.4.6 SURETÉ ET SÉCURITÉ DES PERSONNES

#### 4.4.6.1 Etat actuel

##### 4.4.6.1.1 Règlements s'appliquant sur la zone

La zone identifiée pour accueillir le projet est principalement soumise à deux réglementations :

- Le Code ISPS pour l'intégralité de l'emprise, sous la responsabilité de l'Agent du Sûreté Portuaire (ASP) sur la Zone d'Accès Contrôlé (ZAC) pour le compte du Port du Havre et sous la responsabilité des Agents de Sûreté des l'Installations Portuaires (ASIP) sur les Installations Portuaires (IP) pour le compte de la CIM, de GMP et de TN ;
- Le Code des Transports, spécifiquement pour l'IP de la CIM, sous la responsabilité de son ASIP.



Figure 234 : application de la réglementation sûreté sur la zone Port 2000 (HAROPA PORT | Le Havre, 2020)

#### 4.4.6.1.2 Conditions d'accès sur site

Tout accès à cette zone nécessite l'obtention préalable d'un badge d'accès délivré par l'un des quatre responsables cités dans le paragraphe précédent.

#### 4.4.6.1.3 Coordination avec la CIM

Avant tout travaux d'aménagement de la voie d'accès le long de la digue de la CIM, il conviendra de valider, en coordination avec l'ASIP de la CIM, le projet d'implantation et les aménagements (clôture) permettant de maintenir le niveau de sûreté sur site.

Nota : si ces aménagements devaient modifier de façon significative les aménagements de sûreté de la CIM, une validation en Comité Local de Sûreté Portuaire (CLSP) sera nécessaire.

---

#### Enjeu - Sûreté et la sécurité des personnes : **Fort**

---

Depuis 2010, le Port du Havre est certifié ISO 28 000 (système de management de la sûreté), ce qui lui permet d'aller au-delà des exigences réglementaires en poursuivant une démarche d'amélioration continue. À ce titre, il fédère l'ensemble des parties prenantes de la zone portuaire autour de la thématique sûreté.

La zone d'études est au cœur de sites soumis à la réglementation ISPS et à des contrôles d'accès forts.

---

#### 4.4.6.2 Impacts du projet sur la sûreté et sécurité des personnes en phase travaux et mesures envisagées

Tout au long de la phase de travaux, des échanges seront maintenus avec l'ASIP de la CIM afin d'assurer le maintien du niveau de sûreté sur site.

##### 4.4.6.2.1 Base vie

La base vie sera dotée d'aménagements permettant d'assurer la sûreté des personnels sur site.

##### 4.4.6.2.2 Gestion des accès temporaires

Au même titre qu'en période d'exploitation classique, l'ensemble des personnels affectés à la réalisation des travaux devra disposer de badges leur permettant l'accès à la zone Port 2000, en répondant aux exigences d'attribution définies.

##### 4.4.6.2.3 Surveillance du chantier

Un Correspondant Sûreté Temporaire sera désigné parmi les personnels du Port du Havre, dans le service chargé de la supervision des travaux, afin de :

- veiller à faire respecter les règles de sûreté en place ;
- ajuster ou mettre à niveau le niveau de sûreté sur site ;
- faire remonter tout incident vers le service de l'ASP ;
- proposer toute solution ou aménagement permettant d'améliorer le niveau de sûreté sur site.



#### 4.4.6.2.4 Surveillance du plan d'eau

La surveillance du plan d'eau sera assurée conjointement par la Vigie de la Capitainerie du Port du Havre, le Peloton de Sûreté Maritime et Portuaire (PSMP) de la Gendarmerie Maritime et plus généralement par l'ensemble des personnels des sociétés travaillant sur le chantier.

---

Impact brut en phase travaux - Sûreté et la sécurité des personnes : Non significatif

Les moyens mis en place par HAROPA PORT | Le Havre en phase travaux permettent de maîtriser les risques sûreté inhérents au chantier.

---

Mesures envisagées vis-à-vis de la sécurité en phase travaux

Selon les éléments apportés avant, les impacts potentiels du projet sur la sécurité sont jugés non significatifs en phase de travaux, et cela conduit à ne pas proposer de mesure particulière autres que celles imposées par la réglementation.

#### 4.4.6.3 Impacts du projet sur la sûreté et sécurité des personnes en phase exploitation et mesures envisagées

Une fois les travaux achevés et l'ouvrage réceptionné, le niveau de sûreté et les conditions d'accès à la zone retrouveront un fonctionnement nominal.

---

Impact brut en phase exploitation - Sûreté et la sécurité des personnes : Non significatif

En phase exploitation, le projet n'aura aucune incidence sur le niveau de sûreté de la zone portuaire.

---

Mesures envisagées vis-à-vis de la sécurité en phase d'exploitation

Selon les éléments apportés avant, les impacts potentiels du projet sur la sécurité sont jugés non significatifs en phase de travaux, et cela conduit à ne pas proposer de mesure particulière autres que celles imposées par la réglementation.

### 4.4.7 RISQUES TECHNOLOGIQUES

#### 4.4.7.1 Etat actuel - Plan de Prévention des Risques Technologiques du Havre

Le Plan de Prévention des Risques Technologiques du Havre (PPRT) a été approuvé en octobre 2016 et concerne pleinement le projet de chaudière. Cet outil réglementaire qui participe à la politique de prévention des risques industriels, concerne 16 sites « SEVESO seuil haut » et s'étend sur 5 communes (Le Havre, Gonfreville l'Orcher, Rogerville, Oudalle et Sandouville) dans lesquelles se trouvent plus de 200 entreprises impactées.

Pour répondre à cet objectif, le PPRT permet de contribuer à la réduction des risques à la source, d'agir sur l'urbanisation existante et future afin de limiter et de protéger, si possible, les personnes des risques résiduels, d'agir, dans le cas particulier des plateformes économiques en promouvant la culture

commune de la sécurité comme premier principe de protection des personnes, par des mesures appropriées notamment organisationnelles.

Conformément à l'article L. 515-15 du Code de l'environnement, le plan délimite un périmètre d'exposition aux risques en tenant compte de la nature et de l'intensité des risques technologiques décrits dans les études de dangers et des mesures de prévention mises en œuvre.

Le PPRT définit des zones d'aléas thermiques et de surpression (liés au site de la CIM) concernant la zone du projet de chatière et les zones de travaux, les risques toxiques étant absents dans ce secteur.

Au vu du règlement du PPRT, dans ces zones, les ouvrages et installations qui sont indispensables au bon fonctionnement du port sont autorisées. Ainsi, la chatière composée de son chenal de navigation et des digues associés est autorisée au titre du règlement du PPRT.

L'analyse de la conformité du projet avec les dispositions du PPRT est présentée au chapitre 6.4.3 et il convient de s'y reporter pour plus de détails.

---

## Enjeu - Risques technologiques : Moyen

L'emprise du projet se situe dans le périmètre d'exposition aux risques du PPRT.

---

### 4.4.7.2 Impacts du projet sur les risques technologiques en phase travaux et mesures envisagées

La phase travaux se décompose en travaux à la fois terrestres et maritimes.

Travaux en zone maritime : en cas de situation d'urgence et accident technologique majeure, les personnes devront évacuer la zone et se diriger vers une zone refuge par moyen nautique suivant les instructions de la capitainerie du Port.

Travaux en zone terrestre : En cas de situation d'urgence, les personnes devront définir une organisation pour se mettre à l'abri hors des zones d'aléas thermiques et surpression

Une fois le titulaire du marché de travaux désigné, une organisation en cas d'urgence devra être prévue afin que l'ensemble des salariés présents sur zone puisse se mettre à l'abri. Le titulaire des travaux aura la responsabilité de mettre en œuvre cette réponse aux situations d'urgence en coordination avec la capitainerie et la CIM, générateur des risques.

Les axes de réflexion devront porter notamment :

- sur l'alerte (type/modalités) des entreprises en cas d'incident à la CIM (impacts à l'extérieur de leur site)
- l'identification de sites de mises à l'abri tenant compte de l'organisation des chantiers
- les responsables de mise en œuvre de « plan de mises à l'abri »
- la sensibilisation des intervenants sur les différentes zones.

---

Impact brut en phase travaux - Risques technologiques : Non significatif

---

Le projet, en phase travaux, ne génère pas de risques technologiques et n'aggrave pas les risques sur la zone d'étude ni au-delà celle-ci. Les risques liés aux installations voisines devront être pris en compte dans les analyses de risques de l'entreprise travaux.

---

---

## Mesures envisagées vis-à-vis du PPRT en phase travaux

Selon les éléments apportés avant, les impacts potentiels du projet sur les contraintes apportées par le PPRT sont jugés non significatifs en phase de travaux, et cela conduit à ne pas proposer de mesure particulière autres que celles imposées par la réglementation.

---

### 4.4.7.3 Impacts du projet sur les risques technologiques en phase exploitation et mesures envisagées

En phase exploitation, seuls les bateaux fluviaux et leurs occupants seront amenés à naviguer dans les zones d'aléas technologiques. En cas de situation d'urgence et accident technologique majeure, le bateau devra évacuer la zone et se diriger vers une zone refuge suivant les instructions de la capitainerie du Port.

---

Impact brut en phase exploitation - Risques technologiques : Non significatif

---

Le projet, en phase exploitation, ne génère pas de risques technologiques et n'aggrave donc pas les risques dans l'emprise de la chatière ni au-delà.

---

---

## Mesures envisagées vis-à-vis du PPRT en phase d'exploitation

Selon les éléments apportés avant, les impacts potentiels du projet sur les contraintes apportées par le PPRT sont jugés non significatifs en phase d'exploitation, et cela conduit à ne pas proposer de mesure particulière autres que celles imposées par la réglementation.

---

**Compatibilité** : le projet respectera les prescriptions imposées par le PPRT du Havre.

## 4.4.8 ENGIN DE GUERRE

### 4.4.8.1 Etat actuel

Le port du Havre a subi un important bombardement durant la 2<sup>ème</sup> Guerre Mondiale (1939 – 1945), en particulier en 1944. De ce fait, de nombreux engins de guerre sont encore présents sur site en particulier dans les zones et les horizons de terrain n'ayant pas subi de travaux depuis lors.

Il est généralement retenu qu'un engin de guerre tombé sur le sol peut s'enfoncer jusqu'à 7 m de profondeur. Un engin tombé sur une surface en eau, du fait du ralentissement généré par la masse d'eau, s'enfoncera au maximum jusqu'à 1 m dans le sol.

Le site d'implantation de la Chatière en particulier a été très peu concerné par des travaux, aménagements ou interventions depuis 1944.

Les travaux de réalisation du chenal de Port 2000 dans les années 2000 ont donné lieu à la détection et la mise à jour de nombreux engins de guerre (obus, grenades, etc.)

Des engins de guerre sont encore régulièrement trouvés aujourd'hui lors de travaux sur les zones portuaires ou même lors des dragages d'entretien quand bien même dans des zones régulièrement draguées.

---

## Enjeu – Engins de guerre : **Moyen**

---

L'historique du site portuaire atteste d'un risque fort de présence d'engins de guerre dans les zones du projet. Ce risque est néanmoins maîtrisé aujourd'hui par une expérience forte du traitement de ces situations en coopération entre HAROPA PORT Le Havre et les services de déminage terrestres comme maritimes.

---

### 4.4.8.2 Impacts du projet sur les engins de guerre en phase travaux et mesures envisagées

---

#### Impact brut en phase travaux – Engins de guerre : Non significatif

---

Une centaine d'engins de guerre seront vraisemblablement retrouvés lors des travaux de réalisation de la Chatière.

Néanmoins, l'effet est maîtrisé et non significatif du fait des mesures et procédures déployées pour ce type de contexte à savoir notamment :

- Intégration aux opérations travaux d'une détection systématique
  - Prise en charge par les services de déminage (terrestres ou maritimes) en cas de découverte d'un engin de guerre
  - Application du protocole national de déminage, intégrant notamment un effarouchement des espèces avant pétardement en mer sur un site sélectionné par les autorités compétentes
- 

---

#### Mesures envisagées vis-à-vis du risque associé aux engins de guerre en phase travaux

Selon les éléments apportés avant, les impacts potentiels du projet sur les risques associés à la présence potentielle d'engins de guerre sont jugés non significatifs en phase de travaux, et cela conduit à ne pas proposer de mesure particulière autres que celles imposées par la réglementation.

---

### 4.4.8.3 Impacts du projet sur les engins de guerre en phase exploitation et mesures envisagées

---

#### Impact brut en phase exploitation – Engins de guerre : Non significatif

---

L'historique du site portuaire atteste d'un risque fort de présence d'engins de guerre dans les zones du projet. Ce risque est néanmoins maîtrisé aujourd'hui par une expérience forte du traitement de ces situations en coopération entre HAROPA PORT Le Havre et les services de déminage terrestres comme maritimes.

---

---

#### Mesures envisagées vis-à-vis du risque associé aux engins de guerre en phase d'exploitation

Selon les éléments apportés avant, les impacts potentiels du projet sur les risques associés à la présence potentielle d'engins de guerre sont jugés non significatifs en phase d'exploitation, et cela conduit à ne pas proposer de mesure particulière autres que celles imposées par la réglementation.

---

#### 4.4.9 SANTÉ

La thématique de la santé et de ses impacts a été traitée dans les parties précédentes au travers des thématiques suivantes pouvant impacter directement ou indirectement la santé humaine :

- Climatologie et émissions de GES
- Qualité de l'air
- Émissions lumineuses
- Qualité des eaux
- Risques naturels
- Bruits et vibrations
- Gestion des déchets
- Sûreté et sécurité des personnes
- Risques technologiques
- Engins de guerre

#### 4.4.10 SYNTHÈSE DES IMPACTS BRUTS ET IMPACTS RÉSIDUELS SUR LE MILIEU HUMAIN ET CADRE DE VIE

Les thématiques traitées précédemment sont reprises ici par ordre d'enjeu croissant (fort à faible) :

Certaines thématiques apparaissent plusieurs fois selon qu'elles ont été traitées précédemment et selon la pertinence :

- pour la zone d'étude éloignée (échelle estuarienne) ;
- pour la zone d'étude rapprochée Chatière ;
- pour la zone d'étude rapprochée Site d'immersion d'Octeville.

Tableau 51. Synthèse des impacts bruts, des mesures et impacts résiduels sur le milieu humain

Thématique	Zone	Phase	Impact brut Avant mesures	Mesures d'évitement et de réduction	Impact résiduel Après mesures	Mesures de compensation	Impact résiduel (après compensation)	Accompagnement et suivi
Sujets à enjeu FORT								
Zone d'emploi du Havre	Zone d'étude éloignée	Travaux	Positif	/	Positif	/	/	
		Exploitation						
Pêche professionnelle	Zone d'étude éloignée (≈ Estuaire) & zones d'études rapprochées CHATIÈRE	Travaux	Moyen : L'aménagement portera atteinte à des zones favorables à la ressource halieutique (voir qualifications sur les différentes catégories Ichtyofaune, benthos...)	MR08 - Renforcement écologique de la digue de la chatière et de la digue de la CIM	Faible	MC03 – Ouverture de digue et amélioration des fonctionnalités écologiques estuariennes	Non significatif NB : Bien que non destinées directement à cette thématique les mesures de compensation ont un effet positif sur celle-ci.	ACC01. Restauration de fonctionnalités estuariennes ACC03. Evaluation des Pêcheries en relation avec les Activités Maritimes (EPERLAM) ACC05 - Restauration de la filandre de la Grande Crique
		Exploitation						
Infrastructures et réseaux	Zone d'étude éloignée	Travaux	Positif	/	Positif	/	/	
		Exploitation						
Sûreté et sécurité des personnes	zones d'études rapprochées CHATIÈRE	Travaux	Non significatif	/	Non significatif	/	/	
		Exploitation						
Sujets à enjeu MOYEN								
Risques technologiques	zones d'études rapprochées CHATIÈRE	Travaux	Non significatif	/	Non significatif	/	/	
		Exploitation						
Engins de guerre	zones d'études rapprochées CHATIÈRE	Travaux	Non significatif	/	Non significatif	/	/	
		Exploitation						
Sujets à enjeu FAIBLE								



Bruit et vibrations	zones d'études rapprochées CHATIÈRE	Travaux	<b>Faible</b> : Des phases de travaux tels que les dragages ou la démolition des digues existantes généreront du bruit sur des durées plus longues que d'ordinaire mais néanmoins en contexte portuaire	<b>MR01</b> – Coordination environnementale des travaux	Non significatif	/	/	
		Exploitation	Non significatif	/	Non significatif	/	/	
Gestion des déchets	zones d'études rapprochées CHATIÈRE	Travaux	<b>Moyen</b> : production de déchets direct et temporaire.	<b>MR01</b> – Coordination environnementale des travaux <b>MR02</b> - Dispositifs préventifs de lutte contre les pollutions en phase travaux	Non significatif	/	/	
		Exploitation	Non significatif	/	Non significatif	/	/	
	zones d'études rapprochées CLAPAGE	Travaux	Non significatif	/	Non significatif	/	/	
		Exploitation						
Sujets à enjeu NUL								
Population, habitat et patrimoine	Zone d'étude éloignée (≈ Estuaire) & zones d'études rapprochées CHATIÈRE & CLAPAGE	Travaux	Non significatif	/	Non significatif	/	/	
		Exploitation						

## 4.5 ÉVOLUTION PROBABLE DE L'ENVIRONNEMENT AVEC ET SANS LA MISE EN ŒUVRE DU PROJET

---

Conformément à l'article R122-5 §II-3° du Code de l'environnement, ce paragraphe a pour but de présenter l'évolution du scénario de référence, présenté au cours du chapitre 2, en cas de mise en oeuvre du projet mais également de donner « un aperçu de l'évolution probable de l'environnement en l'absence de mise en oeuvre du projet ». Pour que cette évolution soit comparable avec l'évolution de l'état initial de l'environnement avec mise en œuvre du projet (soit 5 à 10 ans après la mise en service), l'échéance considérée doit être la même pour les deux scénarios. En ce sens, l'échéance retenue ici est donc l'horizon 2025-2030.

Cet aperçu est réalisé « dans la mesure où les changements naturels par rapport au scénario de référence peuvent être évalués moyennant un effort raisonnable sur la base des informations environnementales et des connaissances scientifiques disponibles ».

Le scénario tient compte de l'ensemble des informations disponibles sur les zones d'étude au moment de la rédaction de l'étude, comme :

- les orientations d'aménagement définies à l'échelle locale et les évolutions pressenties ;
- des éventuels projets connus sur la zone ;
- des connaissances scientifiques, notamment en matière d'évolution des milieux et du climat le cas échéant.

Ainsi, il convient de noter que le projet d'aménagement et de développement durables (PADD) issu du PLU de la ville du Havre définit l'économie portuaire comme « un élément clé de la stratégie havraise ». Elle est « intimement liée au monde maritime et portuaire. L'avènement de la conteneurisation et le développement des échanges mondiaux ont puissamment joué en sa faveur pour faire de HAROPA PORT, en 2016, le 5ème port européen. Les établissements du monde maritime, portuaire, logistique et du complexe industrialo-portuaire constituent donc des éléments majeurs dans le tissu économique de la Ville et de l'aire urbaine. »

### 4.5.1 MILIEU PHYSIQUE

#### 4.5.1.1 Climatologie et émissions de GES

En l'absence de projet, en phase d'exploitation les émissions de GES seraient supérieures comme développé en partie 3.3. En effet, sans la mise en place du projet d'accès fluvial direct à Port 2000, le report modal fluvial stagne à 10% aux horizons 2030 et 2040. Dans le cas de l'accès fluvial direct à Port 2000, le report modal fluvial gagne plus de 3 points pour atteindre 13 à 14%. Ainsi, sans l'accès fluvial direct à Port 2000, le trafic non gagné sur le fluvial génère 20 400 tonnes de CO<sub>2</sub>/ an supplémentaires.

#### 4.5.1.2 Qualité de l'air

Le projet n'est pas émetteur d'oxydes d'azote ou de soufre en phase exploitation.

En l'absence du projet, de la même façon que pour les émissions CO<sub>2</sub>, la qualité de l'air serait moins bonne du fait du trafic routier accru par rapport au scénario avec projet. Plus d'oxyde d'azote et de soufre est donc émis sans le projet.

#### 4.5.1.3 Émissions lumineuses

En l'absence du projet l'environnement serait identique en termes de luminosité émise, notamment du fait du trafic dans le chenal à Port 2000 à proximité de la zone d'études et des installations avoisinantes (CIM, Port 2000, etc.). L'aménagement lui-même n'émettra pas de lumière.

#### 4.5.1.4 Bruit et vibrations

Le projet n'est pas de nature à avoir une incidence sur le bruit et les vibrations en phase exploitation. En l'absence du projet l'environnement sonore serait identique, notamment du fait du trafic dans le chenal à Port 2000 à proximité de la zone d'études.

#### 4.5.1.5 Hydro-morpho-sédimentaire

La réalisation du projet et accompagnée du creusement d'un chenal de navigation qui permettra l'accès aux terminaux de Port 2000. Le volume à extraire sera ensuite en partie immergé sur le site d'immersion d'Octeville. Les sédiments dont le score de risque est inférieur à N2 seront immergés à Octeville. L'entretien du chenal de navigation nécessitera une augmentation des dragages d'entretien d'HAROPA PORT | Le Havre de l'ordre de 150000 m<sup>3</sup>. En l'absence du projet, aucun retrait de sédiment n'aurait été nécessaire et la morphologie du site ne serait pas modifiée. Il en va de même pour les immersions sur le site d'Octeville. De même, les modifications de courants à proximité directe du projet n'auraient pas eu lieu.

L'incidence hydro-morpho-sédimentaire local aurait été inexistant.

#### 4.5.1.6 Géochimie et qualité des sédiments

Le projet n'est pas de nature à apporter des sources de pollutions dans les sédiments présents. En l'absence de projet, la contamination du milieu serait sensiblement la même. Les 66 000 m<sup>3</sup> de matériaux supérieurs avec des teneurs en polluants supérieurs au seuil N2 ne seraient pas retirés au milieu et resteraient en place.

#### 4.5.1.7 Qualité des eaux

Le projet est en mesure de remobiliser les polluants présents dans les sédiments lors de la phase de purge des matériaux pour la création du soubassement de la digue. Cette incidence reste locale et limitée à la phase de travaux. Le projet n'est cependant pas de nature à polluer le milieu environnant en phase exploitation. En son absence, l'évolution de la qualité des eaux serait sensiblement la même qu'avec sa réalisation.

#### 4.5.1.8 Risques naturels

Le risque naturel prépondérant sur le site est le risque de submersion marine. En l'absence de projet, les houles issues du large ne seraient pas réduite par la digue de la chatière. Il est possible de considérer qu'en l'absence du projet le risque de submersion marine serait plus important qu'actuellement au niveau des abords de Port 2000 et notamment des installations de la CIM.

## 4.5.2 MILIEUX NATURELS

### 4.5.2.1 Zones de protection

Le projet de la chatière n'est pas situé dans une zone de protection. Seul le stock de matériaux se situe dans la zone de protection spéciale de l'Estuaire de la Seine. Mais cette zone est accolée à Port 2000 et déjà utilisé comme annexe aux zones de chantier du port.

En l'absence de projet, il n'y pas d'évolution particulière vis-à-vis des zones de protection.

#### 4.5.2.2 Patrimoine naturel Inventorié

En l'absence de projet, outre le changement climatique et les différents processus naturels, il n'est pas attendu d'évolution particulière sur les éléments décrits dans l'état initial des zones d'études.

### 4.5.3 MILIEU HUMAIN ET CADRE DE VIE

Compte tenu de sa localisation, le projet n'est pas de nature à modifier le cadre de vie du secteur car il ne recense aucune habitation à proximité. Par ailleurs, compte-tenu de sa faible hauteur, celui-ci sera quasiment imperceptible depuis la rive Sud de l'estuaire de la Seine. En l'absence du projet, il est considéré que l'évolution du milieu aurait été similaire.

Il est donc considéré qu'il n'y aura pas de différence d'évolution significative au niveau du cadre de vie avec ou sans mise en œuvre du projet de la Chatière. L'absence de Chatière pourrait toutefois permettre l'extension des terminaux de Port 2000 qui impacteraient alors de façon beaucoup plus significative le site et son environnement physique, naturel et humain.

## 4.6 INCIDENCES CUMULÉES DU PROJET AVEC D'AUTRES PROJETS

---

### 4.6.1 CHOIX DES PROJETS EXISTANTS OU APPROUVÉS DANS LE VOISINAGE DU PROJET

Ce paragraphe concerne l'évaluation du cumul des incidences avec d'autres projets existants ou approuvés, tels que définis à l'article R122-5 du Code de l'environnement. Ces projets sont ceux qui, lors du dépôt de cette étude d'impact :

- ont fait l'objet d'une étude d'incidence environnementale au titre de l'article R. 181-14 et d'une enquête publique ;
- ont fait l'objet d'une évaluation environnementale au titre du présent code et pour lesquels un avis de l'autorité environnementale a été rendu public.

Sont exclus :

- les projets ayant fait l'objet d'un arrêté mentionnant un délai et devenu caduc ;
- les projets dont la décision d'autorisation est devenue caduque, dont l'enquête publique n'est plus valable ;
- les projets qui ont été officiellement abandonnés par le maître d'ouvrage.

Afin de connaître tous les projets dont les impacts seraient susceptibles de se cumuler avec le projet de création d'un accès fluvial à Port 2000, plusieurs sites ont été consultés :

- les avis émis par l'autorité environnementale pour les projets soumis à évaluation environnementale (<http://www.cgedd.developpement-durable.gouv.fr/les-avis-deliberes-de-l-autorite-environnementale-a3039.html> et <http://www.mrae.developpement-durable.gouv.fr/avis-rendus-sur-projets-r312.html> ) ;
- les décisions « cas par cas » rendues par l'autorité environnementale (<http://www.cgedd.developpement-durable.gouv.fr/decisions-de-cas-par-cas-sur-des-projets-r506.html> et <http://www.mrae.developpement-durable.gouv.fr/decisions-apres-examens-au-cas-par-cas-et-autres-r104.html> ) ;
- les avis d'enquêtes publiques dans le département de la Seine-Maritime (<https://www.seine-maritime.gouv.fr/Politiques-publiques/Environnement-et-prevention-des-risques/ENQUETES-PUBLIQUES-et-CONSULTATIONS-DU-PUBLIC/Enquete-publique#> ).

En outre, et dans le contexte particulier du projet jouxtant le site de Port 2000 dans le contexte plus large de l'estuaire de la Seine, il est proposé une approche synthétique des effets cumulés du projet avec les différentes mesures environnementales liées aux différentes phases de Port 2000 mises en œuvre, au-delà de la seule Phase 3 répondant strictement aux critères des projets à prendre en compte (cf. tableau suivant). Elle s'appuie sur le bilan des mesures environnementales de Port 2000 (fourni en ANNEXE AM) pour mettre en perspective « l'avancement et l'efficience » des mesures avec les effets prévisibles du projet. Cet aspect est traité au chapitre 4.6.4 suivant.

## 4.6.2 RECENSEMENT DES PROJETS EXISTANTS OU APPROUVÉS

Les projets existants ou approuvés sont présentés dans le tableau qui suit :

Tableau 52 : Liste des projets existants ou approuvés en lien avec l'analyse des impacts cumulés

Commune	Projet	Avis AE	Pétitionnaire	Nature	Descriptif
Le Havre	Développement de l'éolien offshore sur le port du Havre	N°2021-108	Haropa Port Le Havre	Actualisation de l'étude d'impact du projet autorisé (cf. avis sur projet N°2020-01 et N°2019-44)	Extension de la zone de stockage de l'usine d'assemblage de nacelles pour les éoliennes
Sandouville	Traitement d'effluents de lavage	N°2021-3990	Tank Solutions Normandie (TSN)	Autorisation environnementale ICPE	Projet de traitement d'effluents de lavage
Gonfreville-l'Orcher	Entrepôts logistiques	N°2021-4190	société GLP CDP   France MIDCO,	Autorisation environnementale ICPE	Entrepôt logistique
Le Havre	Développement de l'éolien offshore sur le port du Havre	N°2020-01	HAROPA PORT   Le Havre	Autorisation environnementale IOTA	Aménagement de quais et terre-pleins pour permettre la fabrication et la manutention d'éoliennes en mer produites par l'usine Siemens Gamesa Renewable Energy (SGRE)
Le Havre	Construction d'une usine de fabrication d'éoliennes en mer au Havre	N°2019-44	SGRE	Autorisation environnementale ICPE	Construction d'une usine de production de pales d'éoliennes ainsi qu'à l'assemblage des nacelles, moyeux et des génératrices qui produisent le courant
Le Havre	Entrepôt de stockage d'alcools de bouche et de denrées alimentaires	N°2018-2627	Société SD'LOG	Autorisation environnementale ICPE	Exploitation de deux halles de stockage d'alcools de bouche et de denrées alimentaires, ainsi que d'une plateforme de stockage de conteneurs vides
Sandouville et Saint-Vigor d'Ymonville	Aménagement du parc logistique du pont de Normandie n°3	2018-68	HAROPA PORT   Le Havre	Autorisation environnementale IOTA	Plateforme logistique dite « PLPN3 » sur un espace d'une centaine d'hectares, dont 54 font l'objet d'une commercialisation auprès de logisticiens et de transporteur



Commune	Projet	Avis AE	Pétitionnaire	Nature	Descriptif
Le Havre	Phase 3 des travaux de Port 2000	/	HAROPA PORT   Le Havre	Autorisation environnementale IOTA	Extension des infrastructures portuaires de Port 2000 – 3 <sup>ème</sup> phase
Le Havre	Immersion des produits de dragage	/	HAROPA PORT   Le Havre	Autorisation environnementale IOTA	Immersion des produits de dragage dans le cadre des travaux de Port 2000 – 3 <sup>ème</sup> phase
Le Havre	Installations de collecte et de recyclage de déchets au Havre	N°2016-000884	LHSM	Autorisation environnementale ICPE	Exploitation de déchèteries pour l'apport volontaire d'encombrants, de matériaux ou produits triés
Le Havre	Terre-plein portuaire sur l'ancien bassin aux pétroles du grand port maritime du Havre	N°2016-98	HAROPA PORT   Le Havre	Autorisation environnementale IOTA	Création d'un terre-plein portuaire sur l'ancien bassin aux pétroles du grand port maritime du Havre
Le Havre	Granulats marins havrais	N°2016-000852	Les Graves de l'Estuaire (LGE) et Matériaux Baie de Seine (MBS)	Concession minière	Exploitation d'un gisement de granulats marins sur la concession dite « Granulats Marins Havrais »
Le Havre	Requalification du quai de Southampton au Havre	N°2016-55	Ville du Havre et HAROPA PORT   Le Havre	Etude d'impact	Requalification d'un site de 12 ha autour du quai de Southampton pour le transformer en un espace de vie urbaine
Le Havre	Dragages d'entretien	N°2016-25	GPMR	Autorisation environnementale IOTA	Opérations de dragage et immersion des sédiments sur les sites de Machu, zone intermédiaire et zone temporaire amont
Le Havre	Dragages d'entretien	/	HAROPA PORT   Le Havre	Autorisation environnementale IOTA	Permis d'immersion et autorisation de dragage et de rejet pour les dragages d'entretien du Port du Havre

## 4.6.3 EVALUATION DES INCIDENCES CUMULÉES AVEC LES PROJETS RETENUS

### 4.6.3.1 Traitement d'effluents de lavage à Sandouville

La société TSN exploite une station de lavage de camions-citernes et de citernes mobiles sur la commune de Sandouville, en Seine-Maritime. Au sein de cet établissement, TSN exploite également une station de traitement des eaux usées qui assure le traitement des effluents aqueux du site avant rejet dans le Grand Canal du Havre.

Le projet consiste à transporter par camions (quatre allers-retours par jour soit environ 150 m<sup>3</sup>, répartis tout au long de la journée) les effluents aqueux du second site vers le premier afin de les traiter dans la station de traitement de celui-ci. Le projet n'inclut pas le traitement d'effluents aqueux supplémentaires à ceux produits par les activités du site de Gonfreville-l'Orcher, qui viennent s'ajouter à ceux déjà traités sur le site de Sandouville.

Le projet prend place au sein des terrains d'ores et déjà exploités par TSN à Sandouville, d'une superficie de l'ordre de 3 ha. Il nécessite la réalisation de certains aménagements au niveau de la filière biologique de la station de traitement, afin de créer des cellules de nitrification et de dénitrification. La station de traitement est pleinement opérationnelle pour accueillir la charge supplémentaire.

Sur le site de Sandouville, les effluents de Gonfreville-l'Orcher seront réceptionnés au niveau des pistes de lavage et dirigés directement vers le réseau de collecte implanté sous celles-ci, puis vers la station de traitement. Aucun stockage provisoire des effluents supplémentaires à traiter n'est prévu sur le site ; les effluents seront traités au fil de leur arrivée.

Les principaux enjeux identifiés sont liés à la maîtrise de la pollution vis-à-vis des sols et des eaux et des incidences des traitements des effluents, ainsi que les éventuelles incidences sanitaires. Compte tenu de cet éloignement (plus de 10 km), aucun effet cumulé n'est à considérer concernant les nuisances au voisinage et les risques engendrés par les installations.

### 4.6.3.2 Entrepôts logistiques à Gonfreville l'Orcher

Le projet de création d'un entrepôt logistique sur la commune de Gonfreville-l'Orcher (Seine-Maritime) est porté par la société GLP CDP I France MIDCO.

Le projet est localisé sur une parcelle de 28 hectares, traversée par une voie desservant la société voisine Safran. Cette voie sera conservée et divise le projet en deux parties. Au nord, le maître d'ouvrage prévoit la construction de onze cellules de stockage dites « sèches » d'un volume d'un peu plus de 900 000 m<sup>3</sup> au total, chacune des cellules étant de taille similaire (environ 82 000 m<sup>3</sup>), ainsi que de 63 quais de chargement (de trois à dix par cellule), de trois blocs de bureaux, de locaux techniques (chaufferie, charges d'accumulateurs alimentant les chariots électriques, sprinklage contre les incendies, etc.), d'un poste de garde et d'aires de stationnement pour véhicules légers (275 places principalement pour le personnel) et poids lourds (48 places et 12 places d'attente). Des ouvrages pour la gestion des eaux sont également prévus. Sur le toit du bâtiment, des panneaux photovoltaïques sont prévus (avec local électrique associé). Les bâtiments auront une superficie totale de 67 850 m<sup>2</sup> et la voirie, les aires de stationnement et les bassins une superficie de 40 610 m<sup>2</sup>.

Au sud, la zone doit être « aménagée de façon à permettre la sauvegarde et la compensation des zones humides et espèces protégées identifiées sur le site ».

La nature des produits stockés par les futurs locataires du site n'est pas connue à ce stade. Si le projet ne prévoit pas le stockage de produits dangereux, il prévoit des produits de différentes natures pouvant présenter des risques, notamment d'incendie (matières combustibles diverses dont papiers, cartons, bois, polymères, pneumatiques, etc.). Des emballages seront également stockés pour la préparation des commandes (cartons, étiquettes, films plastiques, etc.). L'installation ne contiendra pas de stockage réfrigéré, seule la climatisation des bureaux nécessitera un fluide frigorigène, dans des volumes jugés négligeables.

Les activités du site seront la réception des marchandises délivrées par camion, le stockage au sein des onze cellules, le reconditionnement éventuel, la préparation de commandes et l'expédition par camion.

Les principaux enjeux associés à ce projet tiennent à la consommation d'espace liée au projet, à la maîtrise de la pollution des sols, à la biodiversité des emprises concernées, à la prévention des risques naturels d'inondation ou encore les émissions des GES. Compte tenu de la nature du projet, de son éloignement vis-à-vis du projet de chatière (plus de 7 km), les effets attendus restent maîtrisés, et sans cumul significatif avec ceux du projet.

#### 4.6.3.3 Développement de l'éolien offshore sur le port du Havre et Construction d'une usine de fabrication d'éoliennes en mer au Havre

Ce projet porté par la Société SGRE et HAROPA PORT | Le Havre a fait l'objet du dépôt de deux dossiers d'autorisation environnementale se répondant. Le 1<sup>er</sup> porté par la Société SGRE a fait l'objet d'un avis de l'Autorité Environnementale le 24 juillet 2019 et d'une enquête publique du 9 septembre au 9 octobre 2019. Le 2<sup>nd</sup> porté par HAROPA PORT | Le Havre a fait l'objet d'un avis de l'Autorité Environnementale le 18 mars 2020 et d'une enquête publique du 2 juin au 1er juillet 2020. Ce projet vise à réaliser de nouvelles infrastructures publiques pour accueillir une usine de fabrications d'éoliennes en mer. Le projet a fait en outre l'objet de l'avis de l'AE N°2021-108 portant sur l'actualisation de l'étude d'impact du projet autorisé comme suite à une demande d'extension de la zone de stockage de l'usine d'assemblage de nacelles pour les éoliennes.

Pour l'Autorité environnementale, les principaux enjeux environnementaux du projet dans sa globalité sont le développement d'une filière de production d'électricité peu émettrice de gaz à effet de serre, la prévention des risques de pollution de l'eau, la prévention des risques technologiques, les nuisances générées par les trafics induits.

Le site du projet, objet de la présente étude, est situé à 2 km de la future usine de la Société SGRE.

Compte tenu de cet éloignement, aucun effet cumulé n'est à considérer concernant les nuisances au voisinage et les risques engendrés par les installations.

Les seuls impacts cumulés potentiels concernent l'impact de l'activité des deux sites sur :

##### **La morphologie et nature des fonds**

Compte tenu du volume limité qui sera clapé (400 000 m<sup>3</sup> au maximum), les évolutions bathymétriques sur le site d'immersion d'Octeville seront faibles. Du fait des volumes dragués et clapés, des variabilités inter-annuelles des fonds et des phénomènes d'envasement connus, l'effet des clapages sera faible dans les zones d'influence du site d'immersion.

##### **La qualité des sédiments**

La qualité des sédiments qui seront immergés dans le cadre du projet est bonne ; les niveaux de contamination sont conformes aux seuils GEODE en vigueur. L'effet des immersions sera donc nul sur la qualité des sédiments présents sur le site et ses alentours.

## **La qualité de l'eau**

L'élévation de la turbidité générée par le clapage d'HAROPA PORT | Le Havre n'induit pas d'effet sur l'oxygénation des eaux. Cela peut s'expliquer par la localisation du site d'immersion en milieu ouvert.

### **La turbidité**

Les impacts sur la turbidité, liée aux matières en suspension dans l'eau sont faibles ; ils sont localisés, ponctuels, et de courte durée.

### **Les peuplements benthiques**

L'effet du clapage des sédiments sur les habitats et les peuplements benthiques associés sera principalement localisé à la zone d'immersion, dédiée aux opérations de clapage depuis de nombreuses années. Au niveau des zones d'influence, l'effet sera direct, temporaire et faible.

### **L'ichtyofaune et la ressource halieutique**

Quelques individus seront impactés par recouvrement, fuite et évitement temporaire des zones de très forte turbidité. L'effet des clapages sur les poissons sera direct, temporaire et faible.

### **Faune et flore terrestre :**

Une espèce de reptile protégée est observée : il s'agit du Léopard des murailles.

48 espèces d'oiseaux ont été observées. Une grande majorité de ces oiseaux sont communs, voire très communs, aux niveaux régional et national et ne présente pas de statut de conservation défavorable.

Parmi celles-ci, 14 espèces sont d'affinités côtière et marine (Goélands, Mouettes) et quatre aux plans d'eau comme le Grèbe huppé et le Grèbe castagneux. L'ensemble de ces espèces sont susceptibles d'être retrouvées sur le projet d'accès fluvial. Notons que les effectifs d'oiseaux présents sur le site de l'éolien ne sont pas très importants.

Sur l'ensemble de ces espèces, seuls le Petit Gravelot, la Linotte mélodieuse et le Goéland marin étaient présents sur le périmètre des travaux de l'éolien. Des mesures spécifiques ont été prises pour réduire et compenser les impacts du chantier (Choix d'une période de travaux adaptée hors période d'activité et de nidification ; Gestion écologique).

Concernant les impacts cumulés, les espèces communes aux deux projets sont surtout impactées par le dérangement temporaire lié au bruit et à la présence humaine, en considérant toutefois le contexte relativement bruyant et agité de la zone industrialo-portuaire qui limite fortement cette incidence en phase chantier. Les deux chantiers n'étant pas simultanés, il n'est pas attendu d'impacts cumulés par rapport aux différents cortèges présents sur ces sites, les réaménagements liés à l'accueil de la filière éolienne étant terminés lorsque le chantier d'accès fluvial sera mené.

### **Les activités de pêche**

Un suivi ichtyologique est réalisé par la Cellule de Suivi du Littoral Normand depuis 2001 sur le site d'immersion et ses zones d'influence. La richesse spécifique n'a pas évolué depuis le début de ce suivi. Les opérations d'immersion n'ont donc pas d'impact identifiable sur la ressource halieutique ; l'effet sur la pêche est donc nul.

#### **4.6.3.4 Entrepôt de stockage d'alcools de bouche et de denrées alimentaires**

Ce projet porté par la société SD'LOG a fait l'objet d'un avis de l'Autorité Environnementale en juillet 2018 et l'enquête publique s'est déroulée du 27 août au 26 septembre 2018. Il s'agit d'un projet d'exploitation de deux halles de stockage d'alcools de bouche et de denrées alimentaires, ainsi que

d'une plateforme de stockage de conteneurs vides dans le cadre de la reconversion d'une friche industrielle située chaussée de la Moselle au Havre. Les installations projetées sont soumises à autorisation pour les rubriques 1510 et 4755 et seront Seveso seuil bas.

Selon l'autorité environnementale, les principaux enjeux du projet sont la protection de la gorgebleue à miroir, espèce d'oiseau probablement nicheuse sur site, d'intérêt communautaire et dite « en danger » sur la liste rouge régionale des oiseaux nicheurs, ainsi que la protection de deux espèces protégées à l'échelle nationale : le crapaud calamite et le lézard des murailles. Ces espèces ne seront pas impactées dans le cadre du projet d'HAROPA PORT | Le Havre.

Par ailleurs, le site du projet d'HAROPA PORT | Le Havre et celui retenu pour le projet de la société SD'LOG sont éloignés d'environ 10 km.

Compte tenu de ce qui précède, aucun effet cumulé n'est à considérer.

#### 4.6.3.5 Aménagement du parc logistique du pont de Normandie n°3

HAROPA PORT | Le Havre a été autorisé par arrêté du 22 février 2019 à aménager le Parc Logistique du Pont de Normandie n°3 sur les communes de Sandouville et Saint-Vigor-D'ymonville. Ce projet a fait l'objet d'un avis de l'Autorité Environnementale le 24 octobre 2018 et l'enquête publique s'est déroulée du 20 novembre au 20 décembre 2018.

Les principaux enjeux environnementaux relevés par l'Autorité environnementale sont les suivants :

- la réduction progressive des espaces naturels de l'estuaire de la Seine et le développement de la fréquentation routière du secteur, dus à la succession de projets dans le secteur de l'est havrais ;
- la préservation de la faune et de la flore et notamment des espèces rares ou protégées,
- la destruction de la fonctionnalité hydraulique de 34 hectares de zones humides,
- la gestion des terres et les circulations de poids lourds liées aux travaux, notamment ceux liés aux sites de mesures compensatoires,
- les impacts pour l'environnement et la santé humaine liés à l'accroissement significatif des circulations, y compris en matière de sécurité routière au niveau de l'échangeur entre l'A29 et la route industrielle.

Le site du projet, objet de la présente étude, est situé à 13 km du PLPN3.

Compte tenu de cet éloignement, aucun effet cumulé n'est à considérer concernant les nuisances au voisinage et les risques engendrés par les installations.

L'aménagement du PLPN 3 a engendré de nombreux impacts sur les zones humides et les espèces qui y sont associées (5 espèces de Chiroptères, 4 espèces d'amphibiens et plus d'une quarantaine d'oiseaux).

Il y a peu d'espèces communes entre les deux projets et les fonctionnalités écologiques des deux sites sont différentes. Il n'est pas attendu d'impacts cumulés par rapport aux différents cortèges présents sur ces sites.

#### 4.6.3.6 Port 2000 phase 3 - Travaux et immersion des produits de dragage

Par deux arrêtés préfectoraux en date du 18 janvier 2010, HAROPA PORT | Le Havre a été autorisé à :

- réaliser des installations, ouvrages, travaux dans le cadre du projet d'extension des infrastructures portuaires dit « Port 2000 3<sup>ème</sup> phase », à savoir la construction des deux derniers postes à quai (11 et 12) – cf. annexe X,
- immerger des produits de dragage dans le cadre des travaux « Port 2000 3<sup>ème</sup> phase ».

Le 1<sup>er</sup> arrêté, valable 10 ans, a été renouvelé le 24 octobre 2018 pour une nouvelle période de 10 ans, soit jusqu'au 18 janvier 2030.

Le 2<sup>nd</sup> arrêté, d'une validité de 5 ans, a été renouvelé une première fois le 11 décembre 2014 pour 5ans, puis une seconde fois le 25 octobre 2018 pour une période de 10 ans, soit jusqu'au 26 décembre 2029.

Ce projet a pour objet de :

- construire les deux derniers postes à quai du projet Port 2000,
- draguer la souille devant les nouveaux postes et la création d'une nouvelle zone d'évitage,
- réaliser les aménagements relatifs aux dessertes terrestres nécessaires à la circulation des flux attendus,
- poursuivre les suivis et les mesures environnementales mis en œuvre dans le cadre du projet afin de contribuer dans la durée au maintien de la productivité biologique de l'estuaire.

Les travaux ont démarré en janvier 2020.

Les seuls impacts cumulés potentiels concernent l'impact de l'activité sur :

#### **La morphologie et nature des fonds**

Les derniers postes à quai de la phase 3 de Port 2000 sont réalisés dans le bassin de Port 2000 qui est isolé du fonctionnement hydromorphosédimentaire de l'estuaire de la Seine. L'impact sur la morphologie des fonds peut être considérée comme négligeable à l'échelle de l'estuaire de la Seine.

Il est à noter que la configuration de Port 2000 une fois les travaux de phase 3 réalisés a été intégrée dans le modèle hydrosédimentaire 3D d'ARTELIA pour le projet Chatière. Autrement dit, le modèle 3D intègre bien l'ensemble des impacts des aménagements existants, en cours ou à venir avec la Chatière.

En ce qui concerne les immersions, les évolutions bathymétriques sur le site d'immersion d'Octeville seront faibles. Du fait des volumes dragués et clapés, des variabilités inter-annuelles des fonds et des phénomènes d'envasement connus, l'effet des clapages sera faible dans les zones d'influence du site d'immersion.

#### **La qualité des sédiments**

Les opérations d'immersion n'altéreront pas la qualité des sédiments sur le site de dépôt d'Octeville puisqu'il n'y aura pas d'immersion de matériaux supérieurs au seuil N2.

#### **La qualité de l'eau**

L'ensemble des résultats présentés dans l'état initial met en évidence le mauvais état chimique de l'estuaire de la Seine avant la réalisation de Port 2000. Par rapport aux flux de contaminants présents à l'embouchure de l'estuaire de la Seine, aucun impact sur la qualité des eaux lié au clapage ne peut être mis en évidence.

A Octeville, les résultats d'analyse ne montrent pas de dépassement significatif. Le rejet des produits de dragage aura un impact négligeable et temporaire sur la qualité physico-chimique des eaux.

#### **La turbidité**

L'impact des dragages sur la turbidité constitue un phénomène très localisé et temporaire, avec des teneurs de matières en suspension inférieures aux valeurs naturelles observées dans les estuaires comme la Seine.



Les sédiments en place à draguer étant de nature comparable aux sédiments des dragages d'entretien, l'immersion de ces sédiments à Octeville ne modifieront pas les phénomènes observés sur le site dans le cadre des dragages d'entretien.

L'impact est qualifié de temporaire et négligeable.

### **Peuplements benthiques**

Le site d'immersion d'Octeville, du fait de son utilisation régulière pour le clapage des produits de dragage et ce, depuis 1947 est un secteur appauvri en termes de composition des peuplements benthiques mais avec une capacité de recolonisation importante.

Le suivi opéré sur la faune benthique sur le site d'Octeville et ses zones d'influences montre que les clapages annuels du port ne sont pas de nature à impacter cet état. Les volumes liés à Port 2000 phase 3, du même ordre de grandeur que ceux clapés annuellement, permettent de tirer les mêmes conclusions.

### **L'ichtyofaune et la ressource halieutique**

L'impact sur l'ichtyofaune de la phase 3 est qualifié de mineur et temporaire, les poissons pouvant se déplacer, en attente d'un retour à la normale, vers d'autres secteurs propices. Les risques de bioaccumulation sont négligeables. Par ailleurs, les travaux de la phase 3 sont situés dans l'emprise des bassins portuaires et ainsi relativement isolés de l'Estuaire.

Néanmoins, la création de Port 2000 dans son ensemble (phases 1, 2 et 3) a conduit à mettre en place des mesures et suivis spécifiques pour l'ichtyofaune en cherchant notamment à augmenter les surfaces de vasières en amont de Port 2000 et améliorer leur fonctionnement. En effet, à une échelle plus large, l'implantation de Port 2000 dans l'estuaire a modifié l'hydromorphologie de la rive nord de l'estuaire avec des impacts sur les habitats marins et ainsi la faune benthique et l'ichtyofaune.

Il est considéré que les mesures environnementales de Port 2000 n'ont pas complètement atteint les objectifs fixés à l'époque, notamment les mesures d'accompagnement (chenal environnemental notamment). En général, les fonctionnalités estuariennes demeurent dégradées du fait des divers aménagements anthropiques sur l'Estuaire comme le Pont de Normandie.

Cet état de fait est donc pris en compte dans le dimensionnement des mesures environnementales du présent dossier (voir partie 5.4), avec plusieurs mesures proposés ayant pour objectifs la restauration de fonctionnalités estuariennes dégradées.

### **Les activités de pêche**

Les travaux de la phase 3 sont situés dans l'emprise des bassins portuaires existants et ainsi relativement isolés de l'Estuaire. Ils n'auront donc pas d'impact significatif sur les activités de pêche.

Néanmoins, la création de Port 2000 dans son ensemble (phases 1, 2 et 3) et les aménagement précédents (Pont de Normandie, digues en Seine principalement) dans l'estuaire ont, comme développé précédemment, eu des incidences probables sur la ressource halieutique. De la même façon que précédemment, cet effet est pris en compte dans le dimensionnement des mesures environnementales du présent dossier (voir partie 5.4).

#### **4.6.3.7 Installations de collecte et de recyclage de déchets au Havre**

Ce projet porté par la LHSM a fait l'objet d'un avis de l'Autorité Environnementale en juillet 2016 et d'un avis favorable suite à l'enquête publique qui s'est déroulée du 3 octobre 2016 au 10 novembre 2016. Il s'agit d'un projet d'exploitation d'installations de collecte de déchets tels que les encombrants, matériaux

ou produits triés et apportés par les usagers sur la ville du Havre. Les installations projetées sont soumises à autorisation pour les rubriques 2710-1 et 2710-2 de la nomenclature ICPE.

Ce projet se situe rue du Capuchet au Havre sur une parcelle de 16 200 m<sup>2</sup> appartenant à la LHSM. Il s'inscrit dans le cadre du programme de modernisation des sept centres de recyclage de déchets répartis sur le territoire de la LHSM.

Au regard des activités de la future déchèterie et des activités de la future usine de SGRE ainsi que de leur éloignement (4,5 km), les seuls impacts cumulés potentiels concernent les émissions atmosphériques et les impacts sur la santé humaine.

L'avis de l'autorité environnementale indique que le projet de déchèterie ne présente pas un enjeu majeur en matière de santé publique. Les impacts du projet d'HAROPA PORT | Le Havre sur la santé publique sont également faibles. Il n'y a pas d'impacts cumulés entre les deux projets.

Les sites étant éloignés d'un peu plus de 4,5 km, aucun effet cumulé n'est à considérer concernant les nuisances de voisinages et les risques engendrés par les installations.

#### 4.6.3.8 Terre-plein portuaire sur l'ancien bassin aux pétroles de HAROPA PORT | Le Havre (anciennement Grand Port Maritime du Havre)

Ce projet porté par HAROPA PORT | Le Havre a fait l'objet d'un avis de l'Autorité Environnementale le 21 décembre 2016, d'une enquête publique du 22 juin au 21 juillet 2017 et a été autorisé par arrêté préfectoral en date du 26 février 2018 (en ANNEXE S).

Ce projet a pour objet de valoriser et stocker définitivement les produits de dragage du port qui ne peuvent être immergés en mer, compte tenu de leur niveau de pollution en créant une nouvelle plateforme disponible pour les activités portuaires sur le secteur du Port ancien. L'isolement et le remblaiement de l'ancien bassin aux pétroles, sans usage actuel, permet d'atteindre ces deux objectifs, en créant un nouveau terre-plein d'environ 1,7 ha. Les installations projetées sont soumises à autorisation au titre de la loi sur l'eau (rubriques 2.2.3.0., 4.1.2.0., 2.1.5.0.).

Le projet de terre-plein portuaire d'HAROPA PORT | Le Havre a vocation à accueillir les sédiments non immergés qui seront extraits durant les dragages d'entretien mais aussi lors de projets de développement dont notamment la création de la digue chatière.

L'état initial du projet de remblaiement de l'ancien bassin aux pétroles a fait état notamment de 23 espèces d'oiseaux présentes à proximité du site. Une grande majorité de ces oiseaux sont communs, voire très communs, et ne présentent pas de statut de conservation défavorable.

De même, pour la vie marine, les fonds de l'ancien bassin aux pétroles abritent une faune benthique avec 44 taxons inventoriés dont 33 taxons de faune endogée. L'analyse bio-sédimentaire de l'ancien bassin aux pétroles caractérise un milieu dégradé, touché par une pollution organique modérée et une forte pression anthropique. Le remblaiement du bassin provoquera ainsi une diminution des fonds portuaires dans un secteur appauvri.

Les communautés benthiques retrouvées lors de l'état initial du projet de remblaiement du bassin aux pétroles sont également retrouvées dans l'emprise de la chatière, mais plus généralement sur l'ensemble de la zone portuaire.

Il avait été noté que les bassins portuaires situés en amont des écluses et présents à proximité de la zone projet ne jouaient pas le rôle de nourriceries pour l'ichtyofaune.

Il n'est pas attendu d'impacts cumulés par rapport aux différents cortèges présents sur ces sites.

#### 4.6.3.9 Granulats marins havrais

Ce projet porté par les sociétés Les Graves de l'Estuaire (LGE) et Matériaux Baie de Seine (MBS) a fait l'objet d'un avis de l'Autorité Environnementale en janvier 2016 et d'un avis favorable suite à l'enquête publique qui s'est déroulée du 26 mai 2016 au 27 juin 2016. Il concerne l'exploitation d'un gisement de granulats marins sur la concession dite « Granulats Marins Havrais », située en Baie de Seine et d'une superficie de 10,33 km<sup>2</sup>.

L'activité projetée fait l'objet d'un arrêté préfectoral d'autorisation d'ouverture de travaux miniers (AOTM), d'un décret ministériel délivrant un titre minier pour la concession dite concession « Granulats Marins Havrais » et d'une autorisation d'occupation du domaine public maritime.

Les matériaux exploités sont des granulats marins composés d'un mélange de sables siliceux moyens à grossiers, de graviers avec quelques galets siliceux fossiles. Le gisement correspond à un remplissage de palléovallée. Son épaisseur entre le fond marin et le substratum, varie localement entre 6,6 et 14,7 m pour une épaisseur moyenne d'environ 10,3 m. L'exploitation sera réalisée sur une profondeur maximale de 2,50 m afin de conserver un substrat meuble proche de celui d'origine.

La production envisagée est comprise entre 500 000 et 1,65 millions de tonnes (Mt), soit une production maximale cumulée de 41, 25 Mt sur 25 ans et un taux d'occupation de la zone d'environ 12% à l'année.

Les travaux consisteront à extraire la ressource minérale (granulats marins) à l'aide d'une drague aspiratrice en marche (DAM) qui pompe, depuis le fond de la mer, de l'eau et des granulats. La DAM aspirera en marche les matériaux afin d'éviter de creuser trop profondément les fosses créées suite à l'extraction et ainsi de réduire l'impact sur la topographie des fonds et la nature du sédiment superficiel.

Le site a été découpé en 7 bandes qui seront exploitées l'une après l'autre, permettant, à tous les usagers de la mer d'utiliser le reste du site pour leurs activités diverses (notamment la pêche professionnelle). Ce découpage en bandes permettra de favoriser la recolonisation par la vie marine.

Au regard des activités du projet « Granulats Marins Havrais » (extraction de granulats en mer), des impacts sur la faune marine et les oiseaux pourraient se cumuler au projet de création d'un accès fluvial à Port 2000.

L'avis émis par l'autorité environnementale fait ainsi état des risques de « destruction des habitats d'une partie de la faune marine ». Le projet impacte un habitat des sables grossiers et infralittoraux du large, un habitat de transition de sables fins à *Abra alba* et sables grossiers et graviers infralittoraux. Ces habitats ne sont pas retrouvés sur les différents sites du projet de la chaudière.

Les incidences sur l'avifaune marine sont estimées d'importance très faible.

Concernant les activités humaines, le projet GMH se trouve dans une zone de fort trafic maritime et engendrera une augmentation de celui-ci.

Les sites étant éloignés de plus de 15 km et se trouvant tous les deux sur le domaine public maritime naturel, aucun effet cumulé n'est à considérer concernant les nuisances de voisinages et les risques engendrés par les installations.

Les seuls impacts cumulés potentiels concernent l'impact de l'activité concernent :

#### **La morphologie et nature des fonds**

La modélisation hydrosédimentaire 3D menée en 2020 a montré que l'impact de la chaudière est localisé à l'échelle du projet. L'impact est négligeable à l'échelle de l'estuaire et donc il n'y a pas d'effet cumulé avec le projet GMH.

#### **La turbidité**

Les augmentations de turbidité causées par l'extraction de matériaux que ce soit sur le projet GMH ou le projet de la Chatière sont comme développés dans le présent dossier dans le cas de la Chatière très localisés. Dans le cas du projet GMH il s'agit en plus de matériaux de type sable ou graves générant très peu de turbidité. Au vu de la distance entre les deux sites, il n'y a donc pas d'effet cumulé à considérer.

### **L'ichtyofaune et ressources halieutiques**

Impact faible à négligeable dans le projet GMH. Au regard de leur grande capacité d'évitement et de la très faible surface qu'occupe la concession, la viabilité de la ressource halieutique ne sera pas affectée et son rétablissement sera lié à la vitesse de recolonisation du benthos. Pas de frayère connue ni reconnue spécifiquement sur la zone.

### **Les activités de pêche**

Impact faible à négligeable dans le projet GMH. Évitement des zones de fort intérêt et des zones écologiquement importantes pour la ressource halieutique. L'impact sur l'activité de pêche se cantonnera à l'emprise de la bande en cours d'extraction (1,2 km<sup>2</sup>) et au faible temps d'occupation du site par le navire extracteur. Cet impact est réduit par la recolonisation de la ressource halieutique et du rétablissement naturel des fonds après l'exploitation. La concession reste ouverte à la pêche en tout temps.

#### **4.6.3.10 Opérations de dragage de HAROPA PORT | Rouen (anciennement Grand Port Maritime de Rouen) et immersion des sédiments sur les sites de Machu, zone intermédiaire et zone temporaire amont**

Ce projet porté par le Grand Port Maritime de Rouen (GPMR) devenu HAROPA PORT | Rouen a fait l'objet d'un avis de l'Autorité Environnementale le 22 juin 2016, l'enquête publique s'est déroulée du 14 octobre au 17 novembre 2016 et a été autorisé par arrêté préfectoral en date du 27 avril 2017. Le projet porte pour une durée de dix ans, sur des opérations de dragage d'entretien dans le chenal et dans les ports de l'estuaire de la Seine, sur leur immersion par clapage sur le site de Machu en baie de Seine (4,5 millions de m<sup>3</sup> par an en moyenne, 5,3 millions de m<sup>3</sup> par an au maximum), ainsi que, dans une moindre mesure, sur deux zones dispersives du chenal (600 000 m<sup>3</sup> au maximum).

Les principaux enjeux environnementaux du projet sont l'évolution du fonctionnement hydrosédimentaire de l'estuaire de la Seine (dont le "bouchon vaseux" et la "vasière intertidale" le long du littoral bas-normand), les impacts sur les fonds marins au droit du projet, la qualité physico-chimique de l'eau et des sédiments et les impacts directs et indirects sur les espèces aquatiques marines et sur les oiseaux, dans et à proximité des sites Natura 2000 et de zones de pêche.

Les seuls impacts cumulés potentiels concernant l'impact de l'activité sont :

#### **La morphologie et la nature des fonds**

Le modèle hydrosédimentaire 3D de la Chatière, en intégrant le changement de site de clapage du port de Rouen, ainsi que les dragages d'entretien tels que décrits ci-dessus, a montré qu'aucune modification significative des courants ou de morphologie n'est attendue en dehors de la zone du projet Chatière et notamment sur les zones concernées par les dragages du port de Rouen. Il n'y a donc pas d'impact cumulé.

#### **Qualité des sédiments et de l'eau**

Les travaux de dragages de chacun des projets n'auront pas d'impact sur la qualité des sédiments et l'eau de la Seine. En effet, les risques de remise en suspension de substances chimiques telles que les

métaux lourds, PCB et autres piégés depuis plus ou moins longtemps dans les sédiments de la Seine sont maîtrisés du fait de la gestion différenciée des matériaux en cas de contamination.

### **La turbidité**

Comme indiqué dans le présent dossier, les épisodes de turbidité sont temporaires et localisés au droit des zones de dragage ou d'immersion. Chacun des sites d'immersion des ports de Rouen et du Havre connaîtra ainsi ces épisodes pour les deux projets mais leur éloignement, la courantologie et le retour d'expérience, permettent de conclure à un non-cumul des impacts.

### **Peuplements benthiques, habitats marins et ichtyofaune**

Les impacts des dragages sur le macrofaune benthique et les habitats marins sont circonscrits aux zones de dragage elles-mêmes (dans le cas de la Chatière par exemple, destruction des habitats benthiques au droit du futur chenal dragué lors des travaux de réalisation) et ne sont ainsi pas cumulables.

Concernant l'ichtyofaune, l'impact des opérations de dragage sur chacun des projets consiste en l'aspiration éventuelle de poissons par l'élinde de la drague. Néanmoins, ils sont limités à la proximité immédiate des becs d'élinde des dragues.

### **Les activités de pêche**

L'activité de pêche professionnelle est cantonnée à l'estuaire aval et à la baie de Seine. Elle n'est pas concernée par le secteur de l'estuaire amont. Il n'y a pas d'effet cumulé entre les deux projets.

#### **4.6.3.11 Permis d'immersion et autorisation de dragage et de rejet pour les dragages d'entretien du Port du Havre**

HAROPA PORT | Le Havre a été autorisé, par arrêté préfectoral du 26 octobre 2004, à procéder aux dragages d'entretien et à l'immersion des matériaux correspondants au large d'Octeville sur mer. Cet arrêté d'une durée de validité de 5 ans, a été renouvelé par arrêté du 26 octobre 2009 pour une durée de 5 ans, puis par arrêté du 13 janvier 2015 pour une durée de 10 ans.

Les travaux consistent à réaliser les dragages d'entretien des chenaux d'accès et des bassins portuaires à savoir :

- les chenaux d'accès au port actuel et à Port 2000,
- les bassins portuaires,
- le grand canal du Havre et le canal de Tancarville,
- le port d'Antifer,
- et à les immerger au large d'Octeville sur mer.

Ces sédiments sont de qualité chimique variable puisque certains composés réglementés présentent des teneurs comprises entre N1 et N2 (Cu et Hg, fluorène, anthracène, acénaphène, acénaphylène). Toutefois, le score de risque (géodrisk) calculé pour ces sédiments reste inférieur à 1.5, indiquant un risque allant de faible à moyen.

Des petites dragues interviennent en continu sur le territoire portuaire du Havre et sont complétées par 2 grosses dragues qui effectuent des campagnes ponctuelles au long de l'année.

L'autorisation porte sur un volume de 3 millions de m<sup>3</sup> par an moyennée sur 5 ans.

Les seuls impacts cumulés potentiels concernent l'impact de l'activité concernent :

### **La morphologie et la nature des fonds**

Le dépôt de matériaux modifie localement la bathymétrie de la zone d'immersion. Les incidences majeures se limitent à la zone de dépôt et sont négligeables sur les zones d'influence et sur le littoral. L'évolution granulométrique est directement dépendante des clapages réalisés et de la nature de ceux-ci. Sur la zone de dépôt, le quart sud-est possède des teneurs en vase faibles alors que les secteurs plus vaseux apparaissent au nord-ouest de la zone. Le sud et le nord de la Zone d'Influence Nord (ZIN) et l'est de la Zone d'Influence Sud (ZIS) présentent également des granulométries plus fines.

### **La dynamique sédimentaire**

Les sédiments fins immergés sur le site d'Octeville se dispersent rapidement, 50% des matériaux restent sur site (valeur observée depuis 2008). Les résultats du modèle hydrosédimentaire produit par ARTELIA indique que :

- Les pics majeurs de MES (dépassant 20 à 30 mg/l) observés sur le littoral proviennent du panache de la Seine,
- Les conditions pour qu'il y ait une remontée de sédiments de l'estuaire vers le Nord sont de fortes houles, des courants de marée significatifs ainsi qu'un stock de vases en dépôt temporaire sur les fonds de l'estuaire ;
- Les panaches du dépôt d'Octeville impactent peu le littoral de manière directe ;
- Des recirculations existent entre la partie instable de MES du dépôt d'Octeville et le panache de Seine / bouchon vaseux.

### **La qualité des sédiments**

Les concentrations, aussi bien en polluants organiques qu'inorganiques et en bactériologie, mesurées dans les sédiments sur le site d'Octeville sont faibles. Le clapage des sédiments n'entraîne pas de contamination du milieu (cf. chapitres 4.3.2.1.2.2 et 4.3.2.1.3.2). Le caractère ouvert et dispersif du site d'immersion permet de limiter les risques d'eutrophisation, bien que celui-ci se situe dans une masse d'eau sensible à ce phénomène sous l'influence du panache de la Seine.

### **La qualité de l'eau**

Le suivi de la qualité de l'eau marine du site d'Octeville permet de conclure qu'aucune contamination de ce compartiment imputable aux clapages des sédiments n'est à noter (cf. chapitre 4.2.6.2.2). Aucune hypoxie notable des eaux n'a été mise en évidence

### **La turbidité**

La modélisation indique que les pics majeurs de concentration en matières en suspension dépassant 20 à 30 mg/l sont dus à des remontées de sédiments provenant du panache turbide de la Seine par le courant de Verhaule et non pas à des périodes de clapage. Les incidences sur la turbidité de l'eau sont négligeables, si ce n'est une augmentation brutale locale et temporaire au moment du clapage (cf. chapitre 4.2.6.2.2).

### **Les peuplements benthiques**

Depuis dix ans, les peuplements benthiques et les biocénoses les plus matures et équilibrés sont cantonnés au nord de la Zone d'Influence Nord (ZIN), au sud de la zone de dépôt et au sud de la Zone d'Influence Sud (ZIS). A l'inverse, les milieux les plus perturbés sont concentrés en zone de dépôt, où des pressions plus marquées se traduisent par la prolifération d'espèces benthiques caractéristiques de sédiments perturbés. Cet appauvrissement et déséquilibre du benthos sont limités à la zone de dépôt sensu stricto. Les perturbations sont moindres en zones d'influence (cf. chapitres 4.3.2.1.2.2 et 4.3.2.1.3.2).

### **L'ichtyofaune et ressources halieutiques**

Les incidences sur les peuplements ichtyologiques liées à une diminution de l'intérêt trophique du site sont négligeables au regard des observations de richesses spécifiques et de biomasses depuis 2009.



En effet, la richesse spécifique est très variable spatialement, avec des tendances qui diffèrent suivant les campagnes et les années et l'abondance totale reste stable (cf. chapitres 4.3.2.1.2.2 et 4.3.2.1.3.2).

### **Les activités de pêche**

Le site de clapage d'Octeville est interdit au chalutage. Le projet ne modifiera pas cet état de fait.

Enfin, il est à noter que tous ces impacts ici rappelés sont partie intégrante du présent dossier qui a systématiquement considéré tout au long des parties précédentes l'ensemble des états initiaux et des impacts du projet à la fois sur le site Chatière et sur le site de clapage d'Octeville.

## **4.6.4 ZOOM SUR LA COMPATIBILITÉ DU PROJET AVEC LES MESURES ENVIRONNEMENTALES DES DIFFÉRENTES PHASES DE PORT 2000**

**NB :** Les mesures environnementales des différentes phases de Port 2000 font l'objet d'un bilan détaillé présenté en ANNEXE AM. Les principaux éléments qui suivent en sont issus et il convient de se reporter à l'annexe pour plus de détails.

### **4.6.4.1 Rappel du contexte**

La réalisation de Port 2000 comportait trois phases, avec :

- La 1<sup>ère</sup> phase de 4 postes à quai a démarré en 2001 ;
- La 2<sup>e</sup> phase de 6 postes à quai a démarré en 2007 ;
- La 3<sup>e</sup> phase de Port 2000, intégrant les deux derniers postes à quai.

À chacune des phases, des mesures environnementales sont associées et définies dans les arrêtés préfectoraux.

Les mesures environnementales de Port 2000 ont été mises en œuvre soit à titre de compensation d'impacts directs, soit en accompagnement environnemental pour s'inscrire dans une dynamique d'amélioration de l'environnement de l'estuaire de la Seine.

#### **Les mesures compensatoires sont :**

- La valorisation d'un espace de remblai de 70 ha : l'espace préservé (2001)
- La mise en place d'un reposoir pour l'avifaune : le reposoir sur dune (2002) attenant à l'Espace préservé
- La création d'une plage à vocation écologique (2003)
- Le renforcement de l'intérêt écologique de la Réserve Naturelle avec en plus des fonds pour la chasse et l'agriculture (2002)
- La limitation des trafics sur la route de l'estuaire (2006 puis 2009)

#### **Les mesures d'accompagnement environnemental sont :**

- La réhabilitation de vasières intertidales (2003)
- La construction d'un îlot reposoir dans la fosse sud (2005)
- La mise en œuvre de suivis scientifiques (2000)
- Les mesures en faveur d'espèces protégées (2001)
- Les mesures au profit de la pêche (2000)
- La formation et informations environnementales (2005)

## 4.6.4.2 Implications du projet chatière vis-à-vis des mesures compensatoires « Port 2000 »

### 4.6.4.2.1 Mesure visant à la valorisation de remblais de 70 ha, l'espace préservé



Figure 235 : Emprise et localisation de l'espace préservé

A l'occasion d'études préalables à Port 2000 dans un espace qui était initialement destiné aux implantations logistiques (au Sud Est de Port 2000), différentes espèces rares ou protégées ont été identifiées en 1999-2000. Il s'agit de plantes (dont : plusieurs orchidées -en particulier le *Liparis de Loesel*-, la gesse des marais et l'élyme des sables), de amphibiens (Crapaud calamite, *Pélodyte ponctué*) ou encore d'oiseaux (nicheurs, migrateurs et hivernants).

Conformément à l'arrêté d'octobre 2000, il a donc été créé un espace préservé de 70 ha avec pour objectif le maintien des espèces présentes.

Des mesures de gestion environnementales de l'espace préservé ont été mises en œuvre dès 2001 et pour répondre au souci de la conservation des espèces protégées et rares. Depuis lors 3 plans de gestion ont été élaborés et successivement mis en œuvre avec l'aide des gestionnaires de la Réserve Naturelle, du Conservatoire Botanique National de Bailleul et de la Direction Régionale de l'Environnement.

Le plan de gestion en cours, dans le prolongement des précédent, vise notamment à conserver les cortèges d'espèces patrimoniales, à lutter contre les espèces floristiques exogènes, à améliorer les connaissances et d'améliorer et gérer l'accueil libre du public. Un comité de suivi est réuni chaque année et les différents résultats ou sujets d'actualité y sont présentés.

Concernant les mesures de gestion et de suivi, en plus du suivi du *Liparis de loesel* et de l'*Orobanche du picris*, espèces végétales patrimoniales, on retiendra des actions mises en œuvre, les principaux éléments suivants :

- Le suivi de l'avifaune nicheuse hors reposoir : Un total de 74 espèces a été contacté sur les quatre points d'écoute de l'espace préservé. Trois espèces présentent les indices de nidification les plus élevés. La plupart des espèces contactées sont inféodées aux milieux plus ou moins boisés mais un groupe de quelques espèces paludicoles inféodées plutôt aux roselières et aux mégaphorbiaies nichent également dans l'Espace Préservé. Les espèces patrimoniales sont exclusivement inféodées aux zones humides à l'exception du *Pouillot fitis*. Ces espèces se

retrouvent dans différentes reliques de marais sur les quatre points. Cela signifie que la présence de milieux humides au sein de l'Espace Préserve enrichi considérablement la biodiversité locale.

- Le suivi et la gestion des espèces exotiques envahissantes : Huit espèces exotiques envahissantes sont observées, dont quatre principales. Ces espèces font l'objet d'une opération de lutte par arrachage des pieds. Toutefois, la prolifération du solidage glabre semble continue et exponentielle sur l'estuaire de la Seine. Face à l'ampleur de la situation, le gestionnaire a fait le choix de hiérarchiser la lutte en n'intervenant que sur les stations d'espèces patrimoniales (zone à Liparis). Lorsque les populations de solidages sont trop importantes, une fauche hypo tractée est réalisée, et les cannes et les racines sont mises en dessiccation sur une plaque bétonnée de la digue.
- Le suivi des amphibiens : Cinq espèces d'amphibiens sont observées dont le Crapaud calamite, Pélodyte ponctué. Récemment, les tendances concernant le Crapaud calamite sont plutôt à la baisse. Seul le secteur central de l'Espace préservé conserve une attractivité. Le Pélodyte ponctué est lui toujours bien présent sur le site. Les différentes mares de l'espace préservé sont fréquemment entretenues notamment pour le calamite qui affectionne les mares pionnières. C'est d'ailleurs un point d'attention particulier puisque les surfaces de milieux pionniers ont diminué avec l'évolution naturelle du site : malgré le pâturage, la surface des boisements et des fourrés a augmenté par rapport à la situation initiale en 2000.
- La gestion des niveaux d'eau : cette gestion est notamment réalisée via un ouvrage hydraulique dont la vocation est le maintien de niveaux hivernaux bas pour diminuer la houle sur le plan d'eau et assurer l'insularité des îlots. Ce niveau d'eau permet l'accueil des anatidés hivernants et éventuellement des limicoles qui veulent rentrer lors de forts coefficients ou de coups de vent. L'érosion dunaire constaté depuis une dizaine d'année compliquent cette gestion car plusieurs brèches se sont créées depuis 2019. Des travaux de complément ont été entrepris à chaque fois, mais le maintien des niveaux hivernaux est plus compliqué.
- La gestion du site par pâturage : La gestion par pâturage de certains secteurs doit permettre l'entretien, la restauration, et/ou la diversification des habitats. Elle permet aussi de limiter les interventions avec des engins dans le reposoir et limite donc le dérangement du site. L'espace préservé est notamment divisé en trois parcs de pâturage opérationnels représente 34 ha pâturés par des vaches de race Highland Cattle et des chevaux type Konik Polsky.
- Le suivi de la flore patrimoniale et des habitats : Selon les données récentes, la partie centrale de l'Espace préservé, comprenant le reposoir sur dune, la mare aux avocettes, les fossés et le secteur à l'ouest du chemin Tinel, concentre la plupart des végétations et des habitats d'intérêt patrimonial identifiés. Les végétations des vases salées et du schorre semblent dans l'ensemble peu menacées sur l'Espace préservé. Un équilibre semble s'opérer avec la mise en place d'un système opérationnel de vannes et la stabilisation du régime hydraulique. Les végétations dunaires ont complètement disparu du site depuis 2011. Les végétations de fourrés de Saules marsault identifiées en 2005 évoluent vers des végétations typiques de boisements littoraux.
- Le ramassage des déchets : Les recharges du site par les déchets plastiques sont dues aux surverses du radier de vanne lors des marées de vives eaux. Chaque ramassage est déclenché en fonction du volume présent, qui est très variable d'une année sur l'autre. L'objectif de cette opération notamment est de tarir la source des micro-déchets pour éviter l'ingestion par la faune. Plusieurs dizaines de mètre cube ont à chaque fois été collectées par campagne.

Au total, et malgré la diminution significative depuis plusieurs années d'une des espèces emblématiques du site, le Liparis de Loesel, et de la présence de certaines espèces envahissantes exotiques comme le Solidage glabre, l'espace préservé reste un haut lieu de la biodiversité de l'Estuaire de la Seine. Dans les prochaines années, une orientation de gestion sur le rajeunissement du milieu dans plusieurs secteurs sera réfléchi afin de pérenniser la présence des espèces pionnières comme le Crapaud calamite.

Cet espace sera strictement préservé dans le cadre du projet et aucun impact direct n'est à craindre de manière temporaire ou durable n'est attendu. La phase de travaux, et notamment au droit de la zone d'emprunt de matériaux, sera une source potentielle de dérangement pour les espèces tout particulièrement sur la pointe Ouest de l'espace préservé.

#### 4.6.4.2 *Mesure portant sur la création d'un reposoir sur dune : zone de repos et de tranquillité pour les oiseaux d'eau*



Figure 236 : Le reposoir sur dune (2005).

Premier chantier réalisé dans le cadre de Port 2000, le "repositoire sur dune" est une zone de repos pour les oiseaux d'eau de l'estuaire, dont la vocation est de remplacer fonctionnellement le site de 40 hectares (aujourd'hui disparu) où ces oiseaux se concentraient avant les travaux de construction de Port 2000.

Le projet a consisté à créer, sur un espace de 45 hectares :

- un bassin soumis à l'influence de la marée pour permettre l'apport de vers marins et de petits crustacés fournissant ainsi une nourriture abondante aux oiseaux,
- de grandes zones à sec parsemées de végétation (arbustes, roselières et herbacées) pour fournir aux oiseaux les conditions nécessaires à la nidification.

Le suivi écologique de la faune avicole est réalisé. Ces suivis ont rapidement révélé de fortes potentialités d'amélioration, les espèces et fonctions écologiques observées ne correspondant pas forcément à celles attendues. Des mesures complémentaires ont alors été mises en place. La partie nord du site a été remodelée pour permettre aux avocettes (espèce protégée en Europe) de nicher et le tronçon de digue initialement retiré pour permettre une libre circulation de l'eau entre le reposoir et l'estuaire, a été reconstruit avec une vanne afin de pouvoir gérer les niveaux d'eau dans l'ensemble du reposoir pour augmenter les capacités d'accueil pour les oiseaux lors des plus fortes marées.

Depuis 2011, le site est pâturé sur près de 30 ha afin de diversifier les habitats et de garder des milieux ouverts tout en assurant la tranquillité du site. Des phénomènes d'érosion du cordon dunaire séparant la Seine de l'étang du reposoir ont été constatés, et une brèche s'est créée sur 160 m de long. Cette brèche ne permet plus la gestion hydraulique optimale des plans d'eau et donc l'accueil des oiseaux à marée haute ou en reproduction sur les îlots, îlots qui seront submergés lors des forts coefficients de marée.

Ainsi, depuis 2020, il est réalisé des travaux de consolidation de la dune et ont permis le maintien de niveaux d'eau bas favorables aux stationnements ou à la nidification de plusieurs espèces observées en grand nombre en 2020, comme l'Avocette élégante, la Sterne caugek, la Spatule blanche. Toutefois, les réparations ne sont pas pérennes, un projet est donc à l'étude.

Malgré une fréquentation relativement faible les premières années, les suivis des diverses espèces fréquentant le reposoir démontrent la croissance progressive de sa fréquentation désormais avérée. Ainsi, entre 2002 et 2019, plus d'un million d'oiseaux ont été recensés sur les secteurs composant le reposoir sur dune, pour plus d'une centaine d'espèces. En termes de densité d'oiseaux à l'hectare, c'est un des secteurs les plus riches de la réserve et l'un des principaux reposoirs de marée haute.

Selon les derniers suivis réalisés par l'observatoire de l'avifaune, pour les limicoles « l'ensemble des résultats de marée haute et de marée basse nous permettent d'avancer que le système reposoir est utilisé comme reposoir de pleine mer en particulier lors de l'hivernage, par contre nous pouvons émettre comme hypothèse que les oiseaux se nourrissent de moins en moins sur les zones de vasières du système reposoir à marée basse surtout en hivernage, sûrement du fait de l'évolution des ressources alimentaires disponibles, de l'évolution du milieu, des potentiels dérangements à cette période ainsi que l'évolution des tendances nationales ».

Le reposoir sur dune accueille donc moins d'effectifs de limicoles qui étaient présents sur le reposoir de la CIM en période hivernale. Cette chute peut s'expliquer notamment par une forte baisse des effectifs de Bécasseau variable qui représentaient plus de 54 % des effectifs des limicoles du reposoir de la CIM (environ 7 000 individus). Actuellement, cette espèce ne représente plus qu'environ 20 % des effectifs totaux (soit environ 1 150 individus par an). La diminution des ressources trophiques et/ou le manque d'un reposoir pleinement fonctionnel pour cette espèce sont peut-être des explications à cette forte diminution.

L'interdiction de pénétration sur le site, la désactivation des gabions ainsi que l'arrêt de la chasse ont permis de préserver l'attractivité et la tranquillité des hauts de plage situés dans le « secteur fosse » du reposoir.

Il constitue, aujourd'hui, le principal reposoir de pleine mer pour les limicoles à marée haute en hiver. Certaines espèces, telles que le Bécasseau variable, l'utilisent même de façon majoritaire.

C'est un site très important pour la période de migration postnuptiale ainsi que pour la nidification de plusieurs espèces comme, l'Avocette élégante (55 nids en 2020 (aucun autre couple recensé sur la réserve) et 42 en 2019, le Petit gravelot ou le Vanneau huppé.

Le site du reposoir se place à près de 1,5 km des sites ressources terrestres e Port 2000 qui seront utilisés dans le cadre du projet et à plus de 7 km du site de la chatière. Si des effets liés au dérangement peuvent être atténués en phase de travaux notamment pour les interventions sur les zones ressources terrestres, les effets restent toutefois très réduits du fait de l'éloignement du site et du contexte empreint d'activités d'ores et déjà existantes.

**De manière durable, il n'est pas attendu d'effets significatif du projet sur le site du reposoir.**

#### *4.6.4.2.3 La plage à vocation écologique*

La plage à vocation écologique consiste en une plage de galets située dans l'angle Nord-Ouest des terre-pleins de Port 2000 et à l'abri de ses digues. L'arrêté préfectoral stipule qu'elle doit avoir une longueur de 500 m. Réalisée en 2003, elle a une longueur d'environ 700 m. Elle est constituée d'une succession d'étendues de sable à faible pente et de galets. Elle a été réalisée avec des matériaux issus du creusement des accès nautiques de Port 2000.





Figure 237 : La plage à vocation écologique avec en 1er plan la plage à vocation hydraulique.

L'objectif initial était la création d'un reposoir pour les oiseaux marins (laridés, sternidés, cormorans voire limicoles). La plage écologique accueille le Crambe maritime ou Chou marin, espèce protégée au niveau national, caractéristique des végétations vivaces des rivages de galets. La plage écologique a fait l'objet d'un programme de transplantation du Crambe maritime entre 2001 et 2013.

En 2015, 8 pieds de Crambe maritima ont été dénombrés sur la plage à vocation écologique et 10 sur la plage à vocation hydraulique, soit 18 pieds au total, contre 56 en 2014. Le taux de réussite de la transplantation est donc très faible et les raisons de cet échec semblent être dues au remodelage de la plage qui se poursuit), mais également par une prédation probablement importante par les lapins.

En 2019, l'espèce était toujours présente sur la plage écologique et sur la plage hydraulique (14 plants).

La plage a largement basculé vers le Sud depuis sa création, avec un engraissement et une extension (cf. Figure 18), et un épi d'une centaine de mètre sera créé à la fin de travaux de Port 2000 Phase III au Sud-Est de la plage. Il aura pour objectif d'éviter que les matériaux constituant la plage ne partent dans le chenal de Port 2000.

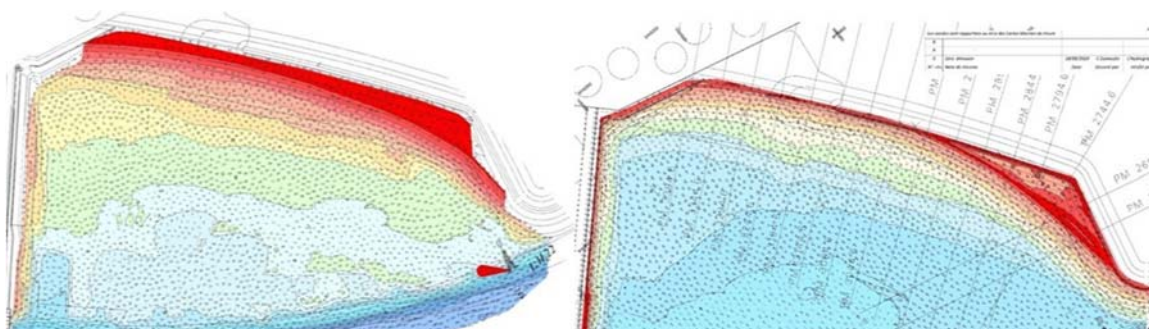


Figure 238 : Evolution de la plage écologique entre 2011 (à gauche) et 2020 (à droite)

Concernant l'avifaune, au niveau de la plage intérieure de port 2000, entre 2015 et 2019, 25 espèces d'oiseaux d'eau ont été dénombrées. Les espèces les plus observées sont la Grèbe huppé, le Goéland cendré, le Goéland marin, le Courlis cendré et le Goéland argenté.

La plupart des observations concernent des oiseaux en repos (laridés, anatidés), et dans une moindre mesure en recherche de nourriture (anatidés, grèbes, Courlis cendré).



Concernant le nombre d'espèces d'intérêt patrimonial, la plage accueille 3 espèces classées à l'annexe 1 de la directive « Oiseaux » (Sterne caugek, Aigrette garzette, Busard des roseaux), 5 espèces sur la liste rouge normande des nicheurs et 14 espèces sur la liste rouge normande des hivernants.

Des caméras d'observations ont été installés début 2020 afin de vérifier ou non la présence sur la plage de phocidés notamment à marée haute. En Mai 2021, aucune observation de mammifère marin n'a pour l'instant été réalisée.

L'enjeu majeur de la plage écologique réside dans l'utilisation de cet espace par les oiseaux comme reposoir en pleine mer, ce qui répond pleinement à son objectif initial.

**La plage écologique se situe à proximité immédiate du projet de chatière. Cette proximité induit des dérangements de la faune en période de travaux, et les impacts sont jugés moyens à forts selon les habitats, les différents groupes de la faune et de la flore (ces aspects sont largement analysés dans les chapitres correspondant du présent dossier).**

**Toutefois, le projet a prévu une mesure d'évitement forte visant à conserver l'intégrité de la plage écologique. À terme, l'analyse des effets sur la courantologie et l'hydrosédimentaire amène à conclure que les effets résiduels attendus du projet sont non significatifs sur la plage écologique. Cette mesure est accompagnée de mesures de réduction visant à renforcer l'attractivité de la digue pour les oiseaux, le benthos et l'ichtyofaune.**

**Enfin, la mesure compensatoire visant à reconstituer la plage hydraulique complète ce programme.**

#### *4.6.4.2.4 Renforcement de l'intérêt écologique de la Réserve Naturelle de l'Estuaire de la Seine et adaptation des pratiques agricoles et de chasse*

L'arrêté d'autorisation Port 2000 d'octobre 2001 souligne que des mesures définies par le plan de gestion de la réserve intéressant les espèces et les milieux concernés par Port 2000 doivent être mises en œuvre pour participer au renforcement écologique de la réserve. Les arrêtés d'autorisation des phases 2 et 3 de Port 2000 reprennent cette disposition. C'est ainsi que plusieurs fonds ont été créés au titre de Port 2000 pour financer des actions en faveur de la Réserve Naturelle :

Le fonds, spécialement créé pour des mesures de renforcement de l'intérêt écologique de la Réserve Naturelle, a vocation à en améliorer le fonctionnement général. Les actions entreprises dans ce cadre correspondent à des éléments des plans de gestion de la Réserve Naturelle qui ont fait l'objet d'une approbation par les services de l'État. Les actions concernent des travaux et de gestion hydraulique en faveur des roselières et des prairies humides.

Un fond d'adaptation des pratiques agricoles a également été créé. Un cahier des charges plus écologique des pratiques agricoles dans les prairies humides a été élaboré et des primes compensatoires ont été versées aux agriculteurs mettant en œuvre ces mesures agro-environnementales comme des fauches tardives pour préserver des nids de râles des genêts.

Cette mesure a permis la mise en place de pratiques agricoles comme notamment le recul des dates de fauche, la mise en place de bandes refuges et la remise en herbe de terres cultivées. En 2013, des actions de remise en herbe sur des cultures ont été réalisées sur 67 ha du marais. Dans l'embouchure de la Seine, il est observé une légère augmentation d'environ 50 ha de prairies entre 1999 et 2009. Cette augmentation est à mettre en relation avec la diminution des surfaces de terres arables et donc les remises en herbe. La remise en herbe a été favorable à de nombreux cortèges comme les oiseaux prairiaux.

Le fond d'adaptation des pratiques de chasse a permis de démarrer un état initial de l'activité cynégétique en juillet 2001, en vue de l'évaluation des impacts de cette activité sur l'avifaune et de l'élaboration d'un cahier des charges. Il a aussi surtout permis d'accompagner la réduction de la pression de chasse dans l'Estuaire de la Seine en accompagnant notamment les retraits d'installations de chasse. La mise en place de cette mesure a permis la suppression de 25 gabions. Les zones de non chasse ont progressé d'environ 25 % sur l'ensemble de la RN.

Parallèlement, un observatoire permanent de l'avifaune a été mis en place par la Maison de l'Estuaire en lien avec le Parc naturel régional des boucles de la Seine Normande. Il comporte des suivis systématiques des espèces les plus intéressantes sur l'ensemble de l'estuaire aval.

Plus généralement, des conventions annuelles sont établies pour contribuer au financement d'actions inscrites au plan de gestion de la Réserve Naturelle. Depuis 2002, les contributions du HAROPA PORT représentent jusqu'à 30 à 40 % du budget annuel de fonctionnement de la Réserve Naturelle.

**L'ensemble de ces mesures visent à la gestion des espaces naturels et leur restauration et leur suivi à l'échelle des marais et de l'estuaire. Ils concernent donc des espaces en marge des sites de travaux liés au projet, qui sera sans effet direct sur leur mise en œuvre et leur efficacité.**

En revanche, la mesure de compensation forte prévue par le port visant le désendiguement de la Seine (cf. Mesure MC03 décrite dans le détail au chapitre 5.3) a vocation à améliorer les fonctionnalités des filandres au contact de l'estuaire et des marais, est pleinement en ligne avec les objectifs poursuivis par cette mesure.

#### *4.6.4.2.5 Fermeture de la Route de l'Estuaire au trafic de transit*

En janvier 2006, les travaux sur l'échangeur entre l'autoroute A29 et la Route de l'Estuaire se sont achevés, ce qui a permis de fermer cette dernière à la circulation dans le sens Ouest/Est. De plus, la vitesse de circulation dans le sens Est/Ouest a été limitée à 70 km/heure et une signalisation en faveur des oiseaux a été mise en place. Les travaux sur l'échangeur entre l'A131 et l'A29 ont été achevés au printemps 2009 et la circulation de transit sur cette partie de la Route de l'Estuaire est désormais interdite sauf en cas de situation exceptionnelle. Par ailleurs, pour les véhicules autorisés à l'emprunter, la vitesse a été limitée à 50 km/h.

Les observations faites par les gestionnaires de la réserve naturelle montrent que le nombre d'oiseaux victimes de collision qui était d'environ 14/an avant la fermeture de la route au trafic de transit a été réduit à environ 1/an.

Cette disposition est sans effet particulier au regard des enjeux du projet de châtière.

#### **4.6.4.3 Implications du projet châtière vis-à-vis des mesures d'accompagnement « Port 2000 »**

##### *4.6.4.3.1 La réhabilitation de vasières intertidales*

Le programme de réhabilitation des vasières de l'Estuaire de la Seine est une mesure « centrale » et concerne une superficie d'environ 300 hectares situés en rive nord de l'estuaire de la Seine de part et d'autre du Pont de Normandie.



Figure 239 : Vue du chenal environnemental peu après sa construction (2005)

Le suivi scientifique du programme de réhabilitation des vasières de l'estuaire de la Seine effectué depuis 2005 a mis en évidence plusieurs constats sur la situation bio-hydro-sédimentaire des vasières qui sont les suivants :

- la progression des herbues a bien été stoppée (la progression était avant les travaux d'environ 25 ha/an) ;
- des vasières se sont développées sur plus de 150 ha à l'aval des aménagements (le long de la digue basse Nord et au Sud du reposoir sur dune), leur localisation est plus à l'aval que celle initialement prévue ;
- le banc de la passe s'est bien exhausé. Il est constitué essentiellement de sable et l'on constate récemment une couverture de vase qui progresse d'ouest en est ce qui est encourageant, par contre un apport significatif de sédiments (sable et vase) se produit dans le chenal environnemental creusé à l'amont du Pont de Normandie. Cette évolution non envisagée lors de la conception des aménagements a été partagée avec le gestionnaire, l'Etat et le Conseil Scientifique de l'Estuaire de la Seine.

Afin de mieux comprendre les évolutions constatées et orienter les réflexions sur les éventuels aménagements complémentaires à envisager, le Grand Port Maritime du Havre a mis en œuvre des études qui ont permis d'accroître très significativement la compréhension des phénomènes hydrosédimentaires complexes qui ont lieu dans cette partie de l'estuaire.

Il ressort de vaste travail que le domaine « vasière » couvre la vasière proprement dite mais aussi les faciès mixtes et plus sableux mais soumis à un forçage hydrodynamique plus faible, plus propice au développement du benthos. L'indicateur « vasière » est la surface de ce domaine « vasière »

Globalement les surfaces calculées à partir de 2017 restent en ligne avec celles des années précédentes : on note une légère diminution de l'indicateur vasière dur le banc aval, érodé par la fosse Nord, mais une augmentation de l'indicateur vasière sur la vasière Nord. Les surfaces de végétation, sable, ou domaine subtidal sont relativement stables depuis 2015.

Le site projet de chaudière se trouve à plus de 10 km du secteur concerné par cette mesure. Les effets directs potentiels des travaux liés au projet restent non significatifs de fait. De manière durable, à titre de compensation aux effets durables attendus, le projet a prévu une mesure forte visant à effacement de la digue de calibrage pour restaurer les continuités latérales et améliorer les débouchés des principales filandres de la rive Nord situées entre la vasière artificielle et la crique du Hode par effacement de la digue de calibrage. **La vocation même de cette mesure est pleinement en phase avec les objectifs de la mesure d'accompagnement visant la réhabilitation des vasières**

**intertidales mises en œuvre dans le cadre du projet de Port 2000, avec un objectif d'amplification des effets bénéfiques pour les biocénoses.**

**En ce sens aucun effet négatif significatif n'est attendu, étant entendu par ailleurs que les suivis en œuvre et qui seront poursuivis permettront de vérifier l'adéquation des mesures avec les objectifs poursuivis pour les corriger le cas échéant.**

#### *4.6.4.3.2 La réalisation d'un îlot reposoir dans la fosse sud*



*Figure 240 : Vue de l'îlot reposoir dans la zone sud*

Les suivis ornithologiques sur l'embouchure de l'estuaire de la Seine effectués avant 2000 mettaient en évidence le manque de lieux de repos de haute mer pour les oiseaux marins dans la partie ouest de la baie de la Seine. Face à ce constat, il a été envisagé de créer un îlot pouvant accueillir prioritairement des oiseaux marins et diversifier les sites d'accueil et de tranquillité pour les différentes espèces.

L'îlot reposoir situé dans la partie Sud de l'estuaire (en face de Villerville) a été achevé en avril 2005. Ce site unique en son genre mesure 320 mètres de long par 200 m de large.

Il ressort des suivis, que cette mesure est efficace puisque l'îlot remplit entièrement son rôle de reposoir de pleine mer. Il accueille un grand nombre d'oiseaux essentiellement marins. La présence des colonies de goélands est d'autant plus valorisante que les colonies « naturelles » autrement dit « non urbaines » diminuent à l'échelle nationale. L'îlot est un site de nidification pour 5 espèces dont certaines semblent être bien installées. De plus, le milieu évolue d'une manière naturelle et de la même façon que les îles ou îlots de la façade Manche Atlantique.

D'après la Maison de l'estuaire, « l'îlot du Ratier apparaît dorénavant comme un atout supplémentaire pour la biodiversité. Il est donc important de valoriser cette création unique en France et de veiller à son bon développement ».

Cependant, malgré l'installation de panneaux interdisant l'accès, l'îlot fait l'objet de nombreux dérangements humains fréquents (la plupart lié à la présence de plaisanciers s'approchant à moins de 200 m de l'îlot). Ces dérangements ont lieu majoritairement lorsque la marée est haute, ce qui entraîne un envol massif des oiseaux au repos.

**Le projet de chatière sera sans effet sur ces constats.**

#### 4.6.4.3 Les suivis scientifiques

Avec l'aide de scientifiques travaillant sur l'estuaire de la Seine, un important programme de suivis scientifiques dans les domaines sur lesquels Port 2000 était susceptible d'avoir des impacts a été élaboré. Dans un souci de cohérence avec les différents programmes scientifiques existant sur l'estuaire de la Seine dont principalement le programme Seine–Aval, la définition de ces suivis a été présentée par le Grand Port Maritime du Havre et validée par le Conseil Scientifique de l'Estuaire de la Seine.

Les suivis scientifiques de Port 2000 ont démarré entre 2000 et 2002 selon les thématiques. Ils portent principalement sur :

- l'évolution des fonds de l'estuaire aussi bien d'un point de vue morphologique que granulométrique car la nature des sédiments influe sur la nature des organismes vivants qui s'y implantent,
- les ressources biologiques estuariennes en regardant plus précisément, les populations benthiques, suprabenthiques, les poissons et crustacés et enfin les oiseaux,
- les espèces protégées terrestres (faune et flore) qui ont fait l'objet de mesures conservatoires particulières.

**Ces mesures de suivi seront maintenues et adaptées dans le cadre de projet de la chatière afin de d'assurer de l'efficacité des diverses mesures prévues dans le cadre du projet dans le contexte de l'estuaire et du suivi des mesures d'ores et déjà en œuvre. Elles sont décrites au chapitre 5.5.**

#### 4.6.4.3.4 La formation et informations environnementales

L'objectif de cette mesure est de réaliser des actions à l'attention du public. L'intérêt écologique de l'estuaire et les mesures environnementales prises dans le cadre de Port 2000 sont les thèmes principaux des actions menées.

Ainsi dans ce cadre, l'aménagement de l'espace préservé de Port 2000 a été pensé pour accueillir des cheminements ainsi que des infrastructures d'accueil (deux observatoires ont été installés sur le site).

Des activités pédagogiques et visites guidées encadrées par les animateurs de la Maison de l'estuaire sont organisées au sein de l'Espace Préservé. Le gestionnaire délégué fait visiter le reposoir à des groupes scolaires principalement 2 à 3 fois par mois.

Des sentiers de découverte et des infrastructures d'accueil ont donc été aménagés afin de favoriser l'accueil du public (parking, fléchage routier, etc.). Des panneaux de balisage ont déjà été installés. Des panneaux d'information destinés à être installés sur les sentiers et au sein des observatoires seront mis en place courant 2016. L'ensemble des animations régulièrement réalisés sur le site permet de vulgariser les actions de conservation entreprises.

**Cette mesure reste non impactée par le projet de chatière.**

## 4.7 ANALYSE DES COÛTS COLLECTIFS DES POLLUTIONS ET NUISANCES ET DES AVANTAGES INDUITS POUR LA COLLECTIVITÉ

---

L'article R 122-5 du code de l'environnement dispose à son III. Que III « Pour les infrastructures de transport visées aux 5° à 9° du tableau annexé à l'article R. 122-2, l'étude d'impact comprend, en outre :

- une analyse des conséquences prévisibles du projet sur le développement éventuel de l'urbanisation ;
- une analyse des enjeux écologiques et des risques potentiels liés aux aménagements fonciers, agricoles et forestiers portant notamment sur la consommation des espaces agricoles, naturels ou forestiers induits par le projet, en fonction de l'ampleur des travaux prévisibles et de la sensibilité des milieux concernés ;
- une analyse des coûts collectifs des pollutions et nuisances et des avantages induits pour la collectivité. Cette analyse comprendra les principaux résultats commentés de l'analyse socio-économique lorsqu'elle est requise par l'article L. 1511-2 du code des transports ;
- une évaluation des consommations énergétiques résultant de l'exploitation du projet, notamment du fait des déplacements qu'elle entraîne ou permet d'éviter ;
- une description des hypothèses de trafic, des conditions de circulation et des méthodes de calcul utilisées pour les évaluer et en étudier les conséquences.

Elle indique également les principes des mesures de protection contre les nuisances sonores qui seront mis en œuvre en application des dispositions des articles R. 571-44 à R. 571-52. »

Concernant l'analyse des conséquences prévisibles du projet sur l'urbanisation, le chapitre 6.6 traite de la compatibilité du projet avec les documents de planification en matière d'aménagement du territoire et de l'urbanisation. Il convient de s'y reporter pour plus de détails.

Concernant l'analyse des enjeux écologiques et des risques potentiels liés à l'aménagement, le chapitre 4.3.2 traite largement de l'ensemble des composantes environnementales et de la biodiversité des zones d'étude du projet et de ses impacts prévisibles notamment en termes de consommation d'espace et d'habitats naturels. Il convient de s'y reporter pour plus de détails. On retiendra que la consommation d'habitats naturels marins est estimée à 48 ha que le pétitionnaire a prévu de compenser par une mesure forte de compensation (Mesure MC03 décrite au chapitre 5.3), mesure accompagnée d'autres dispositions visant réduire les impacts potentiels prévisibles comme à l'accompagner (Mesures décrites aux chapitres 5.2 et 5.4).

Concernant l'analyse des pollutions et nuisances et avantages induits pour la collectivité, l'évaluation des consommations énergétiques et la description des hypothèses de trafic, le chapitre 3.3 traitant de la justification du projet apporte les éléments de réponse attendu. On retiendra en particulier et sur le fond un bénéfice attendu lié au report modal de flux de transport vers la voie fluviale avec un gain positif du point de vue des émissions de GES. Ainsi, en 2056, le report fluvial généré par la Chatière seule aura permis un gain de 552 600 tonnes de CO<sub>2</sub>. Les solutions d'optimisations des routes fluviales existantes déployées par HAROPA viennent en complément. Le recours à la voie fluviale présentant en outre un avantage certain du point de vue de la réduction de l'accidentologie et l'amélioration des conditions de la sécurité routière et de circulation d'une manière générale avec la réduction induite des trafics de poids-lourds sur réseau régional tout particulièrement. Une 1 barge fluviale représente jusqu'à 250 camions évités sur les routes.

Plus généralement, l'analyse des coûts et bénéfices du projet est en ANNEXE D5 du dossier et présenté en synthèse en partie 3.3.5. D'autres externalités positives du projet pour la collectivité que la baisse



des émissions CO2 sont à noter : augmentation de la sécurité routière, décongestion, diminution de la pollution atmosphérique et de la nuisance sonore pour les riverains, etc.

Concernant l'évaluation des consommations énergétiques, et les hypothèses de trafic, se référer à la partie 3.3.5.

Concernant les principes des mesures de protection contre les nuisances sonores qui seront mis en œuvre, on rappellera que le chapitre 4.4.2 traite des impacts sonores attendus sur le milieu humain, le chapitre 4.3.2.3 traite pour sa part des impacts et mesures prévues vis-à-vis des biocénoses et de mammifères marins en particulier. Il convient de s'y reporter pour de détails.

# 5 MESURES ÉVITER RÉDUIRE COMPENSER « ERC »


Après avoir caractérisé l'ensemble des impacts du projet de création d'un accès fluvial direct à Port 2000 et retenu les impacts significatifs, la partie suivante présente les mesures d'évitement, de réduction, de compensation et d'accompagnement qui seront mises en œuvre par HAROPA PORT du Havre afin répondre aux impacts causés par le projet Chatière.

## 5.1 ÉVITER

EV. 1 : Études des solutions alternatives				
Thématique environnementale	Biodiversité	Eau	Air –bruit – sols pollués	Trafic
Mesure	E	R	C	A
Réglementation	Évitement en phase conception			
Réglementation	Loi sur l'eau / Etude d'impact	Espèces protégées	Natura 2000	
Objectif de la mesure	L'objectif de la mesure est de s'assurer que le projet retenu pour améliorer l'accès fluvial à Port 2000 et soumis à demande d'autorisation environnementale est le meilleur projet possible, à savoir celui permettant à la fois une augmentation significative du report modal fluvial et impactant le moins possible l'environnement.			
Descriptif détaillé	<p>Cette mesure a consisté à mener des études socio-économiques, techniques et environnementales permettant de vérifier respectivement la pertinence, la faisabilité et l'impact des solutions et alternatives possibles à l'amélioration de l'accès fluvial à Port 2000 ; Ces études devaient notamment évaluer la capacité des solutions à avoir un effet d'augmentation du report fluvial.</p> <p>Les solutions étudiées étaient :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- l'optimisation des routes Nord et Sud existantes ;</li> <li>- l'extension du terminal multimodal ;</li> <li>- la création d'un nouveau point de massification sur les quais d'Asie, Osaka ou Bougainville avec différentes options de desserte (routière, nautique, ou directe depuis les terminaux par engin de manutention portuaire) ;</li> <li>- la création d'un accès fluvial direct à Port 2000 avec trois infrastructures possibles (chatière, écluse fluviale, passage à travers la CIM) ;</li> </ul> <p>L'ensemble de ces solutions ont été analysées. En plus des analyses socio-économiques, environnementales et techniques, une</p>			

	concertation publique a été menée (et suivie par la CNDP) d'octobre 2017 à janvier 2018 afin de confronter le résultat des études à l'avis des acteurs et du grand public.  Au terme de ce processus décrit en partie 3.3 du présent dossier, le projet de la Chatière a été retenu en complément d'une série de mesures dites « 5 chantiers » pour l'amélioration des routes fluviales existantes.	
Maîtrise d'ouvrage	HAROPA PORT   Le Havre	
Calendrier de mise en œuvre	Réalisé en amont du dépôt de la demande d'autorisation environnementale du projet retenu (de 2013 à 2020).	
Estimation des coûts	≈ 1 M€ pour mener des études socio-économiques, techniques, environnementales sur l'ensemble des alternatives et pour mener la concertation publique préalable	
Suivi mis en œuvre	∅	Durée du suivi : ∅

<b>EV.2 Préservation de la plage écologique et de ses fonctionnalités pendant la phase chantier et la phase exploitation</b>				
Thématique environnementale	Biodiversité	Eau	Air –bruit – sols pollués	Trafic
Mesure	E	R	C	A
	Évitement en phase travaux			
Réglementation	Loi sur l'eau / Etude d'impact	Espèces protégées	Natura 2000	
Habitats / Espèces / Cortèges concernés	Avifaune Flore (chou marin notamment)			
Objectif de la mesure	L'objectif de la mesure est de réduire au strict nécessaire la surface du projet et des travaux au sein de l'emprise du site et notamment de préserver la plage écologique (zone de stationnement pour l'avifaune et habitat d'espèces floristiques comme le chou marin). L'ensemble de l'emprise de la plage écologique est maintenu en dehors des zones d'intervention des travaux. Aucune intervention physique n'aura lieu sur cette zone pendant l'ensemble des travaux, et aucun impact direct sur cet espace n'est en conséquence attendu.			
Descriptif détaillé	L'emprise globale du projet et des surfaces annexes nécessaires à la réalisation du projet (zones de stockage de matériaux, base vie, engins de chantier) ont été réduites au strict nécessaire et telles que présentées dans le présent dossier (voir chapitre 3.4.2.1).  La solution retenue pour la réalisation des travaux, le phasage et le positionnement de la piste d'accès chantier, permettent d'éviter que la plage à vocation écologique ne soit impactée par le déroulement du			

	<p>chantier et notamment le stockage de matériaux pour la construction de la digue ou le passage d'engins de chantier.</p> <p>Elle permet également d'éviter d'impacter des espèces d'intérêt patrimonial (Euphorbe maritime, Honckénia fausse-péplide, Matricaire maritime) et protégée (Chou marin) situés sur cette plage écologique.</p> <p>Concrètement, un balisage sera mis en place. Les blocs cubiques de 1m<sup>3</sup> en bordure de plage déjà présents sur site permettent de constituer une barrière non franchissable par les engins de chantier. Sera également incluse dans l'emprise ainsi évitée un triangle de 0,5 ha en arrière de la plage écologique :</p>  <p>En plus du balisage, la coordination environnementale mise en oeuvre pendant le chantier (voir mesure de réduction MR01 ci-dessous) permettra, au travers de contrôles (dont inopinés) de vérifier le bon respect par l'entreprise du balisage mis en place.</p>	
Maîtrise d'ouvrage	HAROPA PORT   Le Havre	
Calendrier de mise en oeuvre	Phase travaux	
Estimation des coûts	/	
Suivi mis en oeuvre	Vérification des emprises du chantier au travers de la coordination environnementale	<b>Durée du suivi</b> : durée des travaux

## 5.2 RÉDUIRE

<b>MR01 - Coordination environnementale des travaux</b>				
Thématique environnementale	Biodiversité	Eau	Air –bruit – sols pollués	Trafic
Mesure	E	R	C	A
	Évitement temporel en phase travaux Réduction temporelle en phase travaux			
Réglementation	Loi sur l'eau / Etude d'impact	Espèces protégées	Natura 2000	
Objectif de la mesure	<p>L'objectif de la mesure est de s'assurer durant le chantier du respect :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- de la législation et réglementation environnementale en vigueur ;</li> <li>- de la bonne application du Plan Assurance Environnement de l'entreprise ;</li> <li>- des mesures environnementales liées au projet et des prescriptions données par l'arrêté préfectoral d'autorisation des travaux.</li> </ul> <p>Il s'agit également face à des situations imprévues ou des problématiques en cours de chantier de pouvoir mettre en place les meilleures mesures et solutions d'un point de vue environnemental.</p>			
Descriptif détaillé	<p>Un coordinateur environnement sera désigné (prestataire extérieur ou service Environnement d'HAROPA PORT Le Havre) durant toute la durée des travaux, pour participer à l'organisation du chantier et traiter les aspects environnementaux.</p> <p>À partir des prescriptions subordonnées à l'autorisation des travaux, notamment pour la mise en œuvre des mesures ERC, et des dossiers réglementaires précisant les enjeux environnementaux (sensibilités vis-à-vis des eaux, des milieux naturels à préserver, période de travaux préconisée...), il précisera les contraintes environnementales pour l'organisation du chantier (installations de chantier, accès, planning de travaux...), localisera les aires sensibles à protéger (balisage). Il fournira avant le début des travaux une carte localisant les zones non aménageables, afin d'empêcher toute circulation dans ces zones, ainsi qu'un livret à destination des entreprises présentant l'ensemble des mesures environnementales.</p> <p>Il assurera le suivi de la mise en œuvre de la réglementation environnementale en vigueur ainsi que des prescriptions environnementales spécifiques à l'opération, qui auront été indiquées à l'entreprise sous forme de clauses contractuelles du marché de travaux avec des pénalités associées en cas de non-respect.</p> <p>Il agréera les Plans d'Assurance Environnement (PAE) et les Schémas d'Organisation et de Gestion des Déchets (SOGED) que toutes les entreprises devront élaborer et s'assurera de leur mise en œuvre en</p>			

	<p>appui du maître d'œuvre et du coordinateur SPS. Il validera également tout document d'exécution ayant trait à l'environnement.</p> <p>Il veillera ainsi tout au long du chantier au respect des prescriptions environnementales au travers de visites imprévues sur le chantier, de compte-rendus de ces dernières, de sa participation aux réunions de chantier, <i>etc.</i></p> <p>À noter également que contractuellement entre le maître d'ouvrage et l'entreprise, outres les clauses environnementales au cahier des clauses techniques et administratives, différents outils seront utilisés :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- le coordinateur disposera d'outils coercitifs tels que des pénalités environnementales pour contraindre l'entreprise au respect de la réglementation et des clauses environnementales ;</li> <li>- en amont du marché de travaux, un critère de jugement dans le cadre de l'appel d'offre permettra de discriminer les soumissionnaires selon les efforts environnementaux réalisés par eux et notamment sur leur bilan d'émissions CO2, leur capacité à valoriser les matériaux issus du chantier, et tout autre mesure pertinente proposée par l'entreprise.</li> </ul> <p>Dans la mesure où les entreprises auront été sélectionnées sur cet aspect, un suivi du respect de ces engagements sera réalisé par le coordinateur environnemental.</p>	
Maîtrise d'ouvrage	HAROPA PORT   Le Havre	
Calendrier de mise en œuvre	Phase travaux	
Estimation des coûts	75 000 €	
Suivi mis en œuvre	Vérification du respect des prescriptions : tableau de suivi des prescriptions ; visas des documents d'exécution ayant trait à l'environnement et notamment le PAE et SOGED ; visites de terrain avec rapport hebdomadaire pendant toute la durée des travaux	<b>Durée du suivi</b> : durée des travaux




<b>MR02 - Dispositifs préventifs de lutte contre les pollutions des eaux en phase travaux</b>				
Thématique environnementale	Biodiversité	Eau	Air –bruit – sols pollués	Trafic
Mesure	E	R	C	A
	Réduction			
Réglementation	Loi sur l'eau / Etude d'impact	Espèces protégées	Natura 2000	
Objectif de la mesure	L'objectif de la mesure est de prévenir les pollutions accidentelles des eaux superficielles et souterraines pendant le chantier.			
Descriptif détaillé	<p>L'Entreprise devra contractuellement mettre en oeuvre des moyens de lutte préventifs contre les pollutions accidentelles sur site. Les dispositifs préventifs de lutte contre les pollutions mis en place seront notamment :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- stockage du carburant et de tout produit dangereux, confinement et maintenance du matériel sur des aires aménagées à cet effet et loin de la voie d'eau (rétention réglementaire ou cuve à double peau, surface imperméabilisée, déshuileur en sortie),</li> <li>- étanchéification des aires de ravitaillement, de lavage et d'entretien des engins</li> <li>- maintenance préventive du matériel et des engins (étanchéité des réservoirs et circuits de carburants, lubrifiants et fluides hydrauliques) et contrôle de leur conformité vis-à-vis des normes en vigueur,</li> <li>- interdiction de tout entretien ou réparation mécanique en dehors des aires dédiées,</li> <li>- kits anti-pollution disponibles en permanence (par ex. matériaux absorbants oléophiles, sacs de récupération, boudins flottants, filtres temporaires pour les fossés - paille),</li> <li>- dispositif de stockage des déchets ou des résidus fermés (prévention d'un lessivage par les eaux météoriques, d'une pollution des eaux superficielles et souterraines, des envols et des odeurs etc.),</li> <li>- dispositifs d'assainissement provisoires de gestion des eaux pluviales et de chantier et dispositifs de lutte contre le ruissellement</li> <li>- bassins de décantation provisoires avec dispositif de confinement d'une pollution accidentelle</li> <li>- aire dédiée à la gestion adaptée et sélective des déchets.</li> </ul> <p>Les installations de chantier comprenant notamment les différents aménagements évoqués ci-dessus seront placées à l'écart des zones sensibles (proximité de fossé, de mare...). En outre, dans la mesure du possible et afin d'éviter les actes malveillants, il sera organisé un gardiennage du parc d'engins et des stockages éventuels de carburants et de lubrifiants.</p>			

	<p>Enfin, il sera délivré une information spécifique au personnel de chantier, voire une formation au besoin, sur les mesures à mettre en œuvre (protection des habitats-faune/flore, gestion des déchets, gestion des eaux pluviales et sanitaires, gestion d'une pollution accidentelle...).</p> <p>La coordination environnementale (MR01) permettra de vérifier la bonne mise en œuvre de l'ensemble de ces moyens, contractuellement demandés par le marché.</p> <p>En outre, il convient de noter qu'un suivi des teneurs en matières en suspension sera mis en œuvre pendant les travaux de dragage et de clapage pour le cas échéant limiter leur diffusion dans la zone d'influence des travaux. Ces moyens de suivis sont décrits au chapitre 5.5.5.</p>	
Maîtrise d'ouvrage	HAROPA PORT   Le Havre	
Calendrier de mise en œuvre	Phase travaux	
Estimation des coûts	Intégré au montant des travaux	
Suivi mis en œuvre	<p>Vérification de la présence des dispositifs préventifs de lutte contre les pollutions ;</p> <p>Vérification de la mise en place de protocoles adaptés par les entreprises</p>	<p><b>Durée du suivi</b> : durée des travaux</p>

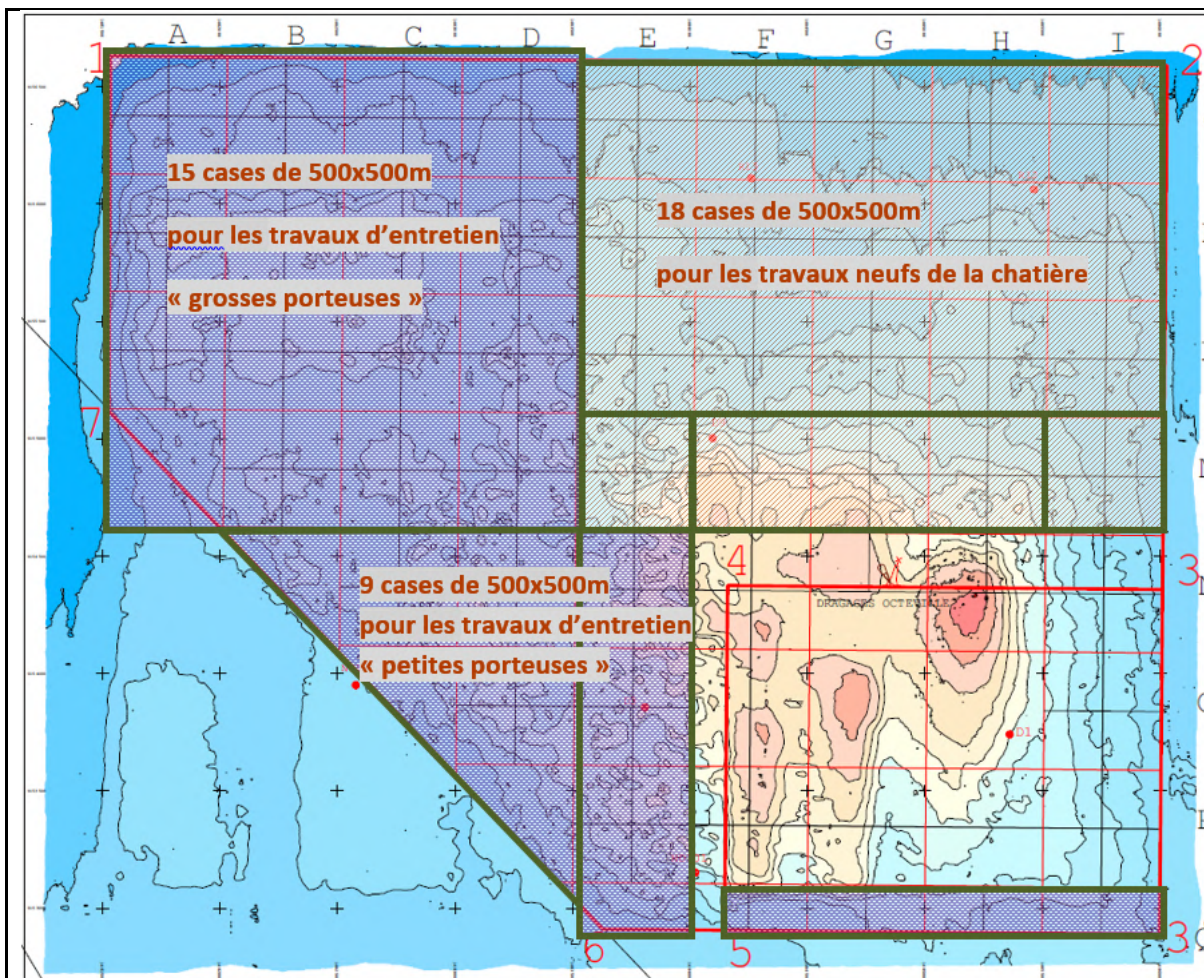
<b>MR03 - Interdiction de pratiquer la surverse pour densifier le puits des dragues</b>				
Thématique environnementale	Biodiversité	Eau	Air –bruit – sols pollués	Trafic
Mesure	E	R	C	A
	Réduction temporelle en phase travaux			
Réglementation	Loi sur l'eau / Etude d'impact	Espèces protégées	Natura 2000	Défrichement
Objectif de la mesure	L'objectif est de limiter la remise en suspension d'une partie des sédiments dragués et ainsi la turbidité dans le milieu et son impact sur la qualité des eaux et la biodiversité marine.			
Descriptif détaillé	<p>Sur les dragues aspiratrices en marche une tête d'élinde vient aspirer le sédiment déposé sur le fond. Cette aspiration mécanique provoque une remise en suspension d'une partie des sédiments in situ, augmentant ainsi la turbidité des eaux du milieu environnant. Cette augmentation de turbidité peut être également provoquée et accrue par des surverses. Cette technique consiste à augmenter la concentration du sédiment à l'intérieur de la drague par rejet des eaux surnageantes.</p> <p>Cette pratique, génératrice de matières en suspension, ne sera pas utilisée dans le cadre de ces travaux pour les chargements de matériaux fins afin de réduire l'impact des travaux de dragages sur la turbidité. La clause précisant cette interdiction sera insérée aux clauses du marché et une pénalité environnementale sera prévue à des fins coercitives.</p> <p>Enfin, il convient de noter qu'un suivi des teneurs en matières en suspension sera mis en œuvre pendant les travaux de dragage et de clapage pour le cas échéant limiter leur diffusion dans la zone d'influence des travaux. Ces moyens de suivis sont décrits au chapitre 5.5.5.</p>			
Maîtrise d'ouvrage	HAROPA PORT   Le Havre			
Calendrier de mise en œuvre	Phase travaux			
Estimation du coût	Intégré au montant des travaux			
Suivi mis en œuvre	Contrôle des rapports journaliers des dragues ; suivi de la turbidité (voir 3.5.5)		<b>Durée du suivi</b> : durée des travaux	

<b>MR04 - Gérer de manière différenciée les sédiments dragués dépassant le niveau N2 GEODE</b>				
Thématique environnementale	Biodiversité	Eau	Air –bruit – sols pollués	Trafic
Mesure	E	R	C	A
	Réduction temporelle en phase travaux			
Réglementation	Loi sur l'eau / Etude d'impact	Espèces protégées	Natura 2000	Défrichement
Objectif de la mesure	L'objectif est de soustraire du milieu marin le stock de sédiments dépassant le niveau N2 GEODE et de réduire les incidences de l'immersion de matériaux de ce type sur le milieu côtier.			
Descriptif détaillé	<p>Le volume de matériaux dont les caractéristiques sont supérieures à N2 est de 66 000 m<sup>3</sup>, ce volume de matériaux est dans l'avant-port du port historique.</p> <p>Bien que la réglementation permette d'envisager l'immersion de sédiments présentant des dépassements de N2 sous couvert d'analyses complémentaires poussées visant à prouver que l'immersion est la solution la moins impactante pour l'environnement, HAROPA PORT   Le Havre a fait le choix, à travers cette mesure, d'opter pour une valorisation à terre du volume de sédiments incriminé.</p> <p>En plus du fait de soustraire du milieu marin ce stock de sédiments dépassant le niveau N2 GEODE et de réduire les incidences de l'immersion de matériaux de ce type sur le milieu côtier, la solution retenue permet également de les valoriser en créant un terre-plein portuaire alors que peu, voire aucune, filière de valorisation n'existe à ce jour pour des sédiments fins dépassant le niveau N2 GEODE.</p> <p>Le phasage retenu pour les travaux permettra en outre de draguer ces matériaux potentiellement plus contaminés avant l'ouverture des digues existantes en disposant d'un espace abrité de la houle et en limitant les phénomènes de dispersion des fines dans l'environnement des travaux. La zone de travaux sera ainsi relativement isolée de l'extérieur de l'enceinte du port tant que l'ouverture des digues n'est pas réalisée.</p>			

	 <p>Les sédiments seront dragués à l'aide d'une drague à benne preneuse équipée d'un dispositif visant à limiter la remise en suspension des matériaux dragués</p> <p>L'arrêté de la création d'un terre-plein par remblaiement de l'ancien bassin aux pétroles est en ANNEXE S.</p>		
Maîtrise d'ouvrage	HAROPA PORT   Le Havre		
Calendrier de mise en œuvre	Phase travaux		
Estimation des coûts	<b>Surcoûts</b> de la gestion dans l'Ancien Bassin aux Pétroles par rapport à une immersion en mer des sédiments > N2 : 750 000 €		
Suivi mis en œuvre	<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 50%;">Contrôle des rapports journaliers des dragues</td> <td style="width: 50%;"><b>Durée du suivi</b> : durée des travaux</td> </tr> </table>	Contrôle des rapports journaliers des dragues	<b>Durée du suivi</b> : durée des travaux
Contrôle des rapports journaliers des dragues	<b>Durée du suivi</b> : durée des travaux		

<b>MR05 - Découper la zone d'immersion en sous-cases et effectuer une rotation des clapages au sein de ces cases</b>				
Thématique environnementale	Biodiversité	Eau	Air –bruit – sols pollués	Trafic
Mesure	E	R	C	A
	Réduction temporelle en phase travaux			
Réglementation	Loi sur l'eau / Etude d'impact	Espèces protégées	Natura 2000	Défrichement
Objectif de la mesure	L'objectif est de réduire les incidences sur la bathymétrie et le compartiment benthique en limitant la hauteur de sédiment déposé sur le fond du site de clapage d'Octeville			
Descriptif détaillé	<p>Afin de réduire les incidences des clapages sur la bathymétrie (et de ce fait également sur le compartiment benthique), conformément à ce qui se pratique dans le cadre des dragages d'entretien, les sédiments seront immergés sur le site d'Octeville selon une grille de clapage permettant de respecter et d'assurer une bonne répartition des dépôts via une rotation des points de clapage.</p> <p>La figure suivante illustre le secteur nord/nord-est de la zone de dépôt dans lequel les sédiments dragués dans le cadre du projet de la chaudière pourraient être immergés. Ainsi défini, ce secteur présente l'avantage d'être dissocié de celui consacré aux sédiments provenant des dragages d'entretien pour une meilleure traçabilité.</p> <p>De plus, l'attribution de 18 cases de 500 m x 500 m permettra de limiter le volume de matériaux clapés à environ 170 000 m<sup>3</sup> par case (3 Mm<sup>3</sup> à claper ÷ 18 cases ≈ 170 000 m<sup>3</sup>), ce qui induira, d'après le retour d'expériences issu des suivis historiques d'HAROPA PORT   Le Havre, un exhaussement moyen des fonds de l'ordre du mètre.</p> <p>Cette évolution prédictive sera corroborée par une phase de modélisation du dépôt d'Octeville dont les résultats seront transmis préalablement aux travaux de dragages/immersions.</p> <p>En outre, il est prévu de mettre en œuvre, sur le site de clapage et ses aires d'influence nord et sud, un suivi des peuplements benthiques et ichtyologiques comme de la qualité des eaux et des sédiments et de la bathymétrie (ces mesures de suivi sont décrites aux chapitres 5.5.4 et 5.5.6.).</p>			






*Plan de clapage prévisionnel*

Maîtrise d'ouvrage	HAROPA PORT   Le Havre	
Calendrier de mise en œuvre	Phase travaux	
Estimation des coûts	100 000 €	
Suivi mis en œuvre	Contrôle des rapports journaliers des dragues Bilans réguliers (grilles de clapage et bathymétrie) pour application de mesures correctives éventuelles	<b>Durée du suivi</b> : durée des travaux

MR06 - Surveillance de la présence des mammifères marins lors de la phase chantier et suivi acoustique du bruit sous-marin lors des travaux				
Thématique environnementale	Biodiversité	Eau	Air –bruit – sols pollués	Trafic
Mesure	E	R	C	A
	Réduction			
Réglementation	Loi sur l'eau / Etude d'impact	Espèces protégées	Natura 2000	
Habitats / Espèces / Cortèges concernés	Mammifères marins			
Objectif de la mesure	Prendre en compte la présence de mammifères marins à proximité du chantier et réduire le risque de dérangement par mesure de mitigation du chantier			
Descriptif détaillé	<p>Pour ce faire, un système d'observation qui consiste en des mesures acoustiques via un hydrophone sera déployé sur une bouée de surface et relié à un coffret électronique d'acquisition à proximité de la zone de travaux de la Chatière.</p> <p>D'une part, cet hydrophone permettra de vérifier le niveau de bruit sous-marin généré par le chantier en temps réel (éventuellement couvert par le bruit de l'activité portuaire dans le chenal de Port 2000). D'autre part, il sera réalisé une analyse par un algorithme de l'observation sonore. Pour cela chaque bruit pouvant ressembler à un mammifère marin émettra une alerte qui sera étudiée en temps réel. En cas de présence avérée d'un mammifère, une alerte sera donnée.</p> <p>Si la présence du mammifère marin coïncide avec un niveau de bruit observé du chantier dépassant le seuil de perte permanente pour le mammifère, alors des mesures de mitigation seront prises sur le chantier (réduction de l'intensité des opérations ; arrêt temporaire de chantier jusqu'au départ du mammifère (prise de contact visuel), etc.).</p> <p>Ce suivi et ses conséquences seront inscrites aux clauses du marché de travaux et des pénalités environnementales coercitives seront associées.</p> <p>De plus, le coordinateur environnement sera particulièrement vigilant à la présence de mammifères marins à proximité immédiate ou sur la zone du chantier. Des campagnes d'observations seront réalisées de manière quotidienne.</p> <p>Il est rappelé que le chantier s'opère au sein du port du Havre qui présente de par son trafic maritime général et permanent un niveau de bruit ambiant pouvant être important. Les rails de trafic maritime sont particulièrement sonores et de façon permanente.</p>			

	Ce suivi sera également comparé à la situation de référence (sans travaux) par une campagne d'acquisition qui sera réalisé avant le chantier.	
Maîtrise d'ouvrage	HAROPA PORT   Le Havre	
Calendrier de mise en œuvre	Phase travaux	
Estimation du coût	80 000 €	
Suivi mis en œuvre	Compte rendu hebdomadaire des suivis réalisés	<b>Durée du suivi</b> : durée des travaux

<b>MR07 - Maintien de zones de quiétude délimitées en phase chantier</b>				
Thématique environnementale	Biodiversité	Eau	Air –bruit – sols pollués	Trafic
Mesure	E	R	C	A
	Réduction en phase travaux			
Réglementation	Loi sur l'eau / Etude d'impact	Espèces protégées	Natura 2000	
Habitats / Espèces / Cortèges concernés	Avifaune			
Objectif de la mesure	Cette mesure vise à maintenir des conditions favorables à la nidification et au stationnement des espèces patrimoniales d'oiseaux (notamment stationnement des laridés), présentes au sein des plates-formes portuaire en phase travaux			
Descriptif détaillé	<p>Pendant la période de travaux, la plage hydraulique et la digue sud le long de la CIM subiront des dérangements physiques : passages d'engins le long de la digue, destruction de la plage hydraulique. Quant à la plage écologique, elle ne sera physiquement pas touchée mais le chantier à proximité pourra nuire au stationnement de l'avifaune en raison du bruit et des passages d'engins à proximité.</p> <p>Ainsi, d'autres zones favorables à ces espèces seront balisées et aucune intervention n'y sera menée sur la période du chantier.</p> <p>Les secteurs suivants sont notamment concernés :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- L'ensemble de la digue Sud de Port 2000,</li> <li>- L'extrémité Ouest de la digue Sud du port historique, au-delà du site de travaux.</li> </ul>  <p>Aucun aménagement spécifique n'est prévu dans le cadre de cette mesure, les parcelles concernées étant d'ores et déjà favorables à la présence des différentes espèces d'oiseaux présentes sur le port du Havre en période de reproduction ou de migration et d'hivernage.</p>			

	<p>Néanmoins, afin de d'assurer du bon respect de la non-fréquentation humaine de ces secteurs, des barrières seront installées à l'entrée de ces digues. Seuls pourront être habilités à y accéder pendant les deux ans de travaux de la Chatière des personnels en cas d'intervention nécessaire pour assurer la bonne sécurité et stabilité des digues (par exemple déplacement de blocs suite à une tempête, etc.)</p> <p>Le maître d'ouvrage s'engage en outre à ne réaliser aucune intervention sur ces sites durant la période des travaux, sauf opération d'entretien strictement nécessaire à assurer la stabilité des digues (notamment suite à des tempêtes).</p>	
Maîtrise d'ouvrage	HAROPA PORT   Le Havre	
Calendrier de mise en œuvre	Phase travaux	
Estimation des coûts	/	
Suivi mis en œuvre	Compte rendu hebdomadaire des suivis réalisés par le coordinateur environnemental	<b>Durée du suivi</b> : durée des travaux



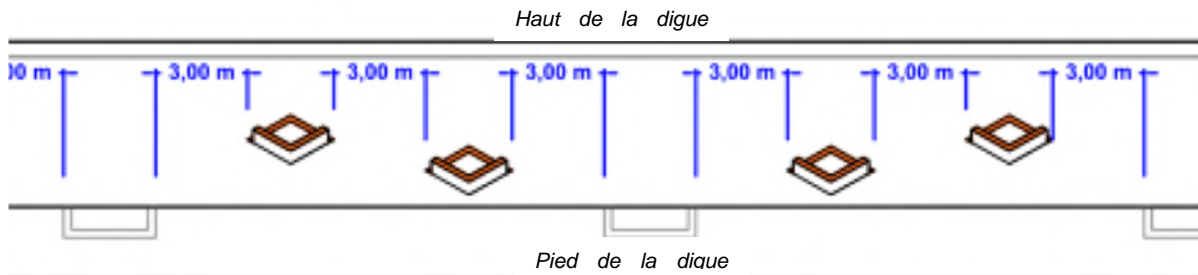
<b>MR08 - Renforcement écologique de la digue de la chatière et de la digue de la CIM</b>				
Thématique environnementale	Biodiversité	Eau	Air –bruit – sols pollués	Trafic
Mesure	E	R	C	A
	Réduction			
Réglementation	Loi sur l'eau / Etude d'impact	Espèces protégées	Natura 2000	
Habitats / Espèces / Cortèges concernés	Milieu marin (Algues vertes éphémères ; Algues rouges & brunes ; Mollusques ; Crustacés ; Petits poissons sédentaires ; juvéniles de poissons)			
Objectif de la mesure	L'objectif est de renforcer écologiquement un secteur anthropisé de digue par la création de fonctions de refuge, d'alimentation, de nourricerie dans l'ouvrage.			
Descriptif détaillé	<p>Les zones portuaires font qu'elles ne peuvent pas héberger une biodiversité et une biomasse comparables à celles de la zone intertidale des zones littorales naturelles.</p> <p>La création d'habitat de vie dans les zones portuaires et notamment dans les ouvrages portuaires pour ces espèces permettrait d'améliorer les fonctionnalités écologiques de type Habitat/biotope, interactions biotiques et continuités écologiques.</p> <p>La création de rétentions d'eau à différents niveaux de l'ouvrage, et/ou de différentes formes, par exemple imbriquées dans les enrochements, permettront d'augmenter la diversité des habitats disponibles en créant des anfractuosités et des niches servant de refuge. D'autre part, les fonctions de nourricerie, d'alimentation et de refuge, qui lui sont associés en milieu naturel, seront potentiellement reproduites.</p> <p>En milieu naturel, sur le littoral cauchois, les récifs, et en particulier les cuvettes ou mares permanentes, peuvent se révéler plus riches. Ces habitats recèlent en effet de nombreuses potentialités concernant la colonisation de différentes espèces d'algues, surtout en milieu médiolittoral et au bas de l'estran, c'est également le cas en ce qui concerne la faune fixée. Ces espèces constituent des sources de biodiversité à la base du réseau trophique pour les espèces halieutiques d'intérêt et notamment pour les juvéniles. C'est ainsi que les mares ou cuvettes permanentes constituent des réservoirs de biodiversité, conférant abris et source d'alimentation en faisant des zones de nourriceries pour les juvéniles de poissons et crustacés.</p> <p>À titre d'exemple, ces structures pourront prendre la forme de blocs cubiques creux et/ou rectangulaire en béton, de 1 m à 2 m de largeur, réparties à différentes côtes altimétriques dans les carapaces de la digue.</p> <p>En termes de design, un panel de solutions différentes et aux formes plus complexes pourra être proposé afin de faire varier, toujours pour</p>			



le type d'habitats visés, les conditions d'exposition (luminosité dans les cavités) et d'exondation (hauteurs d'eau variables) visant ainsi encore davantage d'espèces.

En plus des rétentions d'eau, d'autres éléments de génie écologique pourront être incorporés afin de renforcer l'attrait écologique de ces aménagements.

Une analyse de l'efficacité des différents aménagements proposés, via un retour d'expérience, sera réalisée afin d'orienter les opérations de restauration écologique futures.




*Vue de profil - Exemple d'implantation des structures rectangulaire et cubique le long d'une digue.*

En termes d'implantation, les 2 secteurs envisagés sont :

- La future digue de la chatière côté chenal intérieur protégé
- Le pied de la digue de la CIM

la figure ci-dessous les situe en vert.

	<p>Un suivi régulier du site visant à évaluer recolonisation des digues de la chatière et de la CIM par les espèces de la faune et de la flore sera mis en œuvre.</p> <p>Ces suivis seront annuels et réalisés au printemps et à l'automne les cinq premières années, puis plus espacés (tous les 3 à 5 ans).</p> <p>Les protocoles des suivis seront à adapter en fonction du type d'aménagement réalisé en se rapprochant au maximum de suivis standards normalisés (exemple suivis substrats durs à marée dans le cas de mares intertidales, suivis par plongées subaquatiques pour d'autres cas).</p>	
Maîtrise d'ouvrage	HAROPA PORT   Le Havre	
Calendrier de mise en œuvre	Phase travaux	
Estimation des coûts	150 000 € (suivis scientifiques compris)	
Suivi mis en œuvre	Compte rendu réguliers des suivis réalisés	<b>Durée du suivi</b> : durée des travaux

<b>MR09 - Aménagement pour l'avifaune :</b>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>- création de toitures favorables ;</li> <li>- aménagement de plateformes de nidification et dératisation de la digue Chatière</li> </ul>				
Thématique environnementale	Biodiversité	Eau	Air –bruit – sols pollués	Trafic
Mesure	E	R	C	A
	Réduction			
Réglementation	Loi sur l'eau / Etude d'impact	Espèces protégées	Natura 2000	
Habitats / Espèces / Cortèges concernés	Avifaune (Laridés : Mouettes, Goélands)			
Objectif de la mesure	Cette mesure vise à permettre l'aménagement d'une zone favorable à la nidification à long terme et au stationnement des laridés sur la future digue Chatière.			
Descriptif détaillé	<p>Les toits des blockhaus présents plus au Nord seront dans ce cadre spécifiquement dédiés à cette mesure : Ce site est situé à l'extrémité Ouest de la digue Sud et représente une surface d'environ 910 m<sup>2</sup>.</p> <p>Sur une surface d'environ 1800 m<sup>2</sup>, la réalisation de quelques aménagements pourra permettre d'augmenter les capacités d'accueil de ce site, avec notamment :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Des dépôts complémentaires de graviers sur une faible épaisseur sur les secteurs qui en sont exempts actuellement ;</li> <li>- L'installation de bordures de faible hauteur (de type bordures de trottoirs) en casiers sur la surface de la toiture pour limiter la prise au vent et créer des « points d'appui » favorables à l'installation des nids.</li> </ul> <div style="text-align: center;">  </div> <p style="text-align: center;"><i>Figure 241 : Secteur concerné par la mesure</i></p> <p>De même, un aménagement de plateformes de nidification en faveur de la Mouette tridactyle sera réalisé.</p> <p>Sur la base des différents retours d'expériences obtenus, il s'avère que les critères prépondérants semblent expliquer l'installation</p>			

préférentielle de la Mouette tridactyle sont l'orientation des supports, protégé des vents dominants et de l'exposition du soleil aux heures les plus chaudes et la distance à l'eau, en privilégiant un site à proximité immédiate de l'eau.

Ces supports de nidification seront caractérisés par des planchettes installées sur de panneaux posés sur des ouvrages ou des bâtiments portuaires existants.

Les plateformes qui seront installées auront les caractéristiques suivantes afin d'être le plus favorables possible à l'installation de la Mouette tridactyle :

- Matériaux : les panneaux ainsi que les planchettes seront conçus pour être les plus résistants possible dans le temps et nécessiter le minimum de maintenance. Le choix du matériau sera donc important. Sa résistance à un poids relativement important est également importante à prendre en compte dans la conception, les nids de Mouette tridactyle régulièrement rechargés et réutilisés d'une année sur l'autre pouvant effectivement peser un certain poids. Le matériau choisi pourra ainsi être un bois contreplaqué marine ou du PEHD pour garantir une résistance accrue dans le temps.
- Couleur : bien que la couleur du support ne semble jouer un rôle particulier dans les choix d'installation de l'espèce, les plateformes aménagées auront des couleurs les plus neutres possibles pour s'intégrer au mieux d'un point de vue paysager.
- Dimensions : les plateformes qui accueilleront les nids devront avoir des dimensions optimales pour permettre l'installation des Mouettes tridactyles et éviter les risques de prédation ou d'installation d'autres espèces (goélands notamment). Ainsi la largeur des planchettes sur lesquelles les mouettes installeront leurs nids devra être comprise entre 10 et 15 cm. La hauteur entre chaque planchette devra être comprise entre 40 et 60 cm.



Figure 242 : Exemple de plateforme (GON, 2018)

	<p>Pour l'ensemble des plateformes installées, une surveillance sera réalisée afin de mettre en évidence d'éventuelles dégradations des plateformes dans le temps pour permettre, si nécessaire, de réaliser des travaux de maintenance sur celles-ci au cours de la période hivernale (en cas de dégradations de certains éléments du fait des conditions climatiques par exemple).</p> <p>À la fin de travaux, ces zones aménagées pour les oiseaux sur la digue Chatière et la portion ouest de la digue sud du port historique seront isolées de la terre et ainsi de toute fréquentation par le chenal de l'accès fluvial à Port 2000.</p> <p>Une dératisation de cet îlot sera également réalisée lors de la fin des travaux. Le rat est en effet un prédateur qui peut s'attaquer aux œufs ou aux jeunes oiseaux.</p> <p>Un suivi annuel sera réalisé les cinq premières années sur le site, puis sur un pas de temps plus grand (trois à cinq ans). L'objectif sera de suivre la fréquentation des aménagements à la période de nidification mais aussi lors des migrations. Il sera réalisé par comptage direct et/ou observation par longue vue).</p>	
Maîtrise d'ouvrage	HAROPA PORT   Le Havre	
Calendrier de mise en œuvre	Phase travaux & exploitation	
Estimation des coûts	200 000 €	
Suivi mis en œuvre	Compte rendu annuel des opérations réalisées	<b>Durée du suivi</b> : durée des travaux

## 5.3 COMPENSER

MC01 - Préservation du Chou marin ( <i>Crambe maritima</i> )																													
Thématique environnementale	Biodiversité	Eau	Air –bruit – sols pollués	Trafic																									
Mesure	E	R	C	A																									
	Compensation																												
Réglementation	Loi sur l'eau / Etude d'impact	Espèces protégées	Natura 2000																										
Habitats / Espèces / Cortèges concernés	Flore																												
Objectif de la mesure	Compenser la station de chou marin impactée par les travaux et renforcer la population locale sur la plage écologique et hydraulique.																												
Descriptif détaillé	<p>Lors des inventaires de 2021, 12 pieds de cette espèce ont été observés sur la plage hydraulique à l'entrée de Port 2000 (et 5 sur la plage écologique non impactée). La station de la plage hydraulique est localisée au Nord de la plage, dans une zone qui ne fait pas partie du futur chenal mais qui sera intégré à la zone du chantier (création d'une piste, passages d'engins, etc.).</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Date</th> <th>GPS</th> <th>Nombre de pieds</th> <th>Type</th> <th>Secteur</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>07/05/2021</td> <td>314</td> <td>4</td> <td>Adulte végétatif</td> <td>Plage hydraulique</td> </tr> <tr> <td>07/05/2021</td> <td>316</td> <td>5</td> <td>Adulte végétatif</td> <td>Plage hydraulique</td> </tr> <tr> <td>07/05/2021</td> <td>317</td> <td>2</td> <td>Plantules</td> <td>Plage hydraulique</td> </tr> <tr> <td>07/05/2021</td> <td>318</td> <td>1</td> <td>Adulte végétatif</td> <td>Plage hydraulique</td> </tr> </tbody> </table> <p><i>Figure 243 : Présentation des pieds de Chou marin identifiés en 2021 sur la plage hydraulique (ALISE, 2021)</i></p> <p>Pour cette espèce, il est proposé l'élaboration et la mise en œuvre d'un protocole de déplacement des individus selon les caractéristiques suivantes :</p> <p><b>Prélèvement et récolte des graines :</b> Après une visite de contrôle de la maturité des graines, les graines seront récoltées en fin d'été pour servir de banque de graines.</p> <p>La mise en place d'un semi ex situ et in situ sera réalisé le temps des travaux. Les semis ex situ seront réalisés entre octobre et novembre.</p> <p>Les pieds issus de la banque de graines seront ensuite transférés sur le secteur initial (plage hydraulique) à la libération du site, mais également au niveau de la plage écologique sur les cordons de galets stables. Un semi in situ sera également réalisé à partir de la banque de graine.</p> <p>Ce protocole pourra être adapté en fonction de la météorologie et de la maturité des graines.</p>				Date	GPS	Nombre de pieds	Type	Secteur	07/05/2021	314	4	Adulte végétatif	Plage hydraulique	07/05/2021	316	5	Adulte végétatif	Plage hydraulique	07/05/2021	317	2	Plantules	Plage hydraulique	07/05/2021	318	1	Adulte végétatif	Plage hydraulique
Date	GPS	Nombre de pieds	Type	Secteur																									
07/05/2021	314	4	Adulte végétatif	Plage hydraulique																									
07/05/2021	316	5	Adulte végétatif	Plage hydraulique																									
07/05/2021	317	2	Plantules	Plage hydraulique																									
07/05/2021	318	1	Adulte végétatif	Plage hydraulique																									



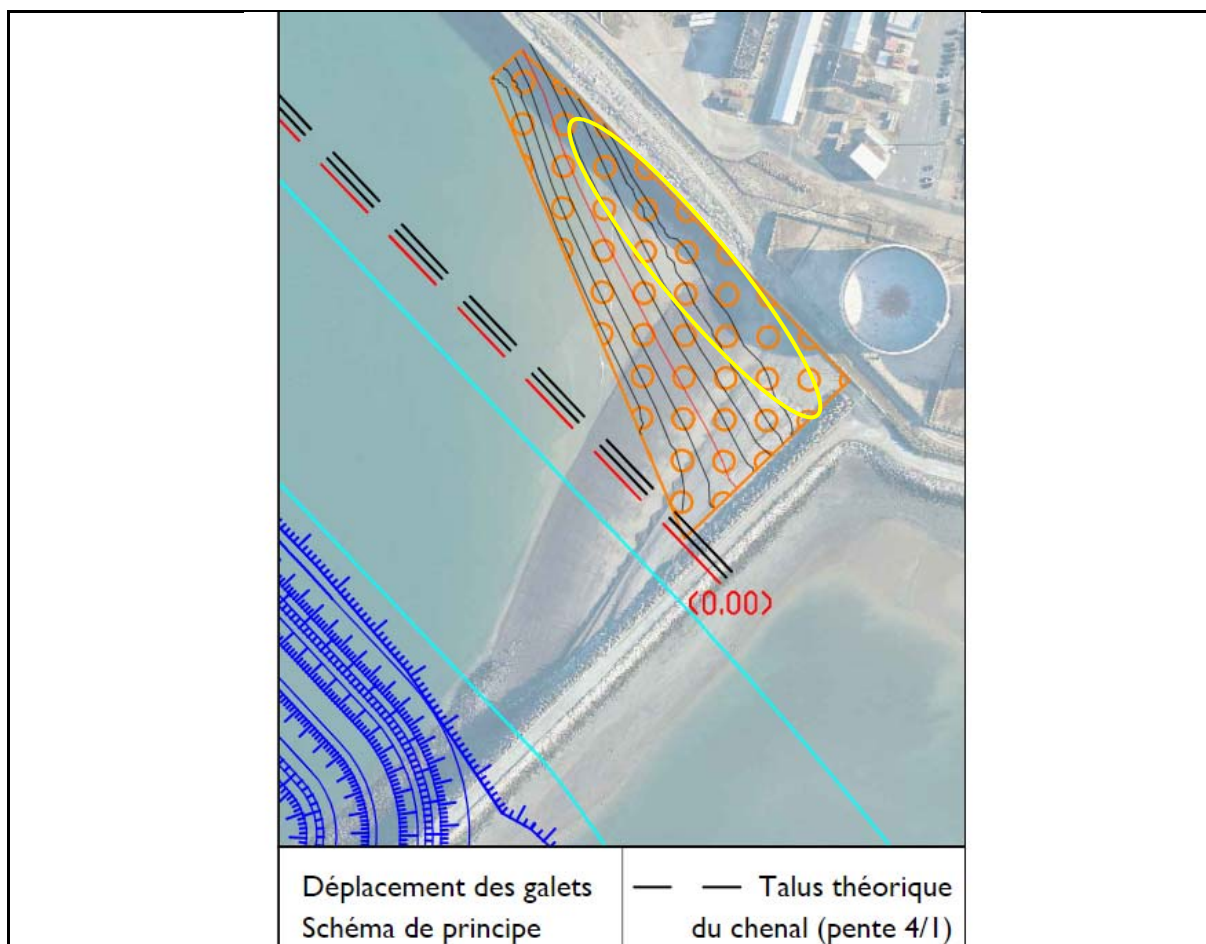


Figure 244 : Plage hydraulique après réalisation des travaux. Les Choux marins seront réimplantés sur les niveaux topographiques les plus hauts de la plage (autour de 9 m CMH).

**Prélèvement et réimplantation :** En septembre, l'ensemble des pieds (adultes végétatifs) ou plantules seront déplantés et réimplantés au niveau de la plage écologique, au sein des communautés des hauts de plages sur les bourrelets de galet dont la végétation se rapproche de l'habitat électif du *Crambe maritima* : il s'agit d'une végétation vivace proche des *Honckenyo peploidis* - *Elymetea arenarii* Tüxen 1966, dominée par *Euphorbia paralias* (Euphorbe des dunes) avec *Anthemis maritima* (Camomille maritime).

Rappelons que l'habitat électif de *Crambe maritima* correspond au *Crithmo maritimi* - *Crambetum maritimi* (Géhu 1960) J.-M. et J. Géhu 1969, dont les espèces caractéristiques sont : *Crambe maritima* (Crambe maritime), *Crithmum maritimum* (Crithme maritime), *Glaucium flavum* (Glaucière jaune) et *Beta vulgaris subsp. maritima* (Bette maritime). Cette association halonitrophile des levées de galets des côtes françaises nord-atlantiques se développe au niveau des lasses de mer déposées lors des tempêtes ou des fortes marées.

Reprécisons que l'aménagement de la digue de la chatière modifiera les flux de macrodéchets. Il est ainsi attendu un report de l'accumulation des déchets de la plage hydraulique vers l'extérieur de la nouvelle digue. Cette situation sera sans doute bénéfique aux espèces sur la plage hydraulique reconstituée (voir mesure compensatoire MC02).

	<p>La plage écologique elle, après avoir beaucoup évolué entre 2005 et 2015, s'est stabilisée, ce qui apparait comme une condition favorable. En effet, il a été montré par le passé que c'est l'emportement et l'ensevelissement des pieds implantés qui étaient à l'origine de l'échec d'implantation.</p> <p>En termes de retour d'expérience des opérations de déplacement réalisées lors de Port 2000, la difficulté résidait, non pas dans l'absence de l'habitat électif du chou marin ou de la technique d'implantation (l'expérience précédente a montré l'efficacité des techniques d'implantation utilisées : environ 80 % des pieds implantés se maintiennent après 2 ans avant emportement ; environ 20 % de germination observée à partir des graines semées), mais dans le choix du secteur d'implantation, sur un site de création récente et en mouvement (CBNBL, 2014).</p> <p>Il est donc primordial que les réimplantations soient réalisées sur des cordons stables.</p>	
Maîtrise d'ouvrage	HAROPA PORT   Le Havre	
Calendrier de mise en œuvre	Phase travaux & exploitation	
Estimation des coûts	100 000 €	
Suivi mis en œuvre	<p>Compte rendu annuel des opérations réalisées ; Suivi annuel des effectifs et des stades de développement de <i>Crambe maritima</i> (plantules, jeunes pieds, pieds adultes, pieds fleuris) ; réalisation de relevés phytosociologiques autour des stations (évolution de la qualité de l'habitat) ; Suivi de la morphologie des plages par mise en place de relevés aérolasers.</p>	<p><b>Durée du suivi</b> : Un suivi scientifique de la station de réimplantation sera prévu pour une durée de 15 ans.</p>

**MC02 - Réaménagement de la plage hydraulique en fin de chantier**

Thématique environnementale	Biodiversité	Eau	Air – bruit – sols pollués	Trafic
Mesure	E	R	C	A
Réglementation	Loi sur l'eau / Etude d'impact	Espèces protégées	Natura 2000	
Habitats / Espèces Cortèges concernés	Plage de galets ; Flore (végétation des hauts de plage de galets) ; Avifaune (Laridés, petits limicoles)			
Objectif de la mesure	Compenser l'impact de l'aménagement en réaménageant la plage hydraulique favorable au stationnement des oiseaux et à la présence d'espèces floristiques tels que le Chou marin			

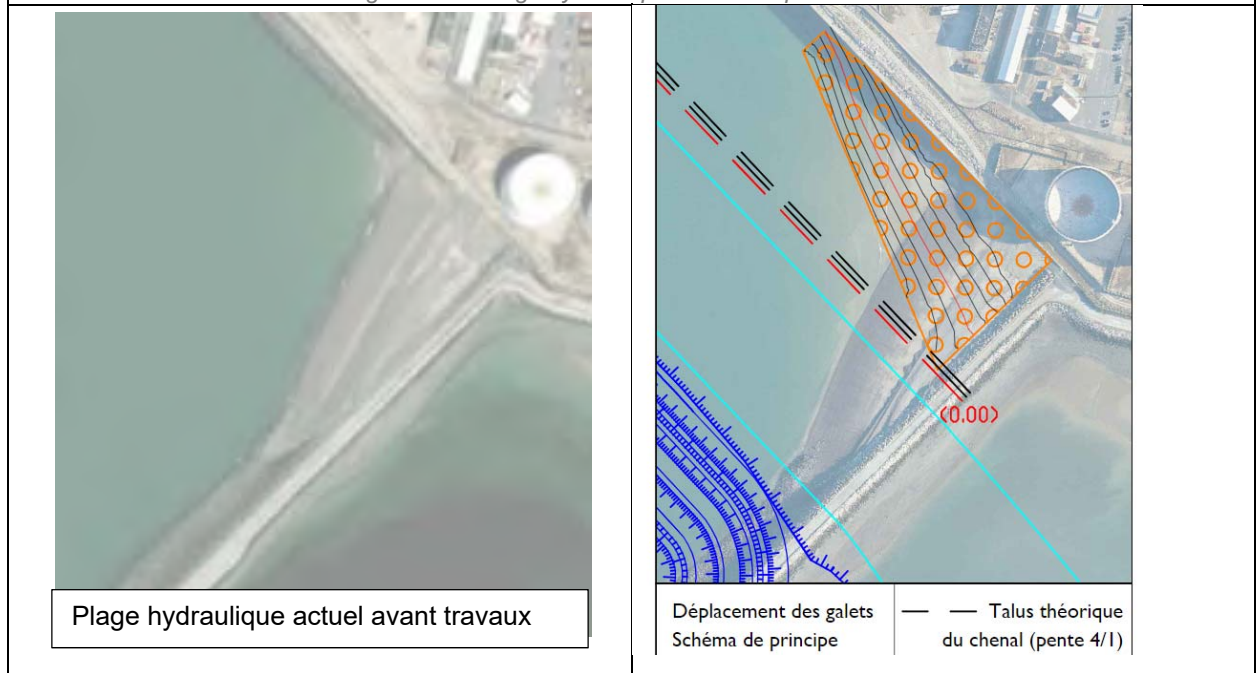
Comme vu précédemment, l'aménagement de la chatière induira :

- Pour l'aménagement du chenal, une légère perte de surface au niveau de la plage de galets sans végétation (130 m<sup>2</sup>) et de l'estran sableux (environ 4 000 m<sup>2</sup>) ;
- En phase travaux, une destruction de l'habitat localisé sur la plage à galets à végétation vivace qui est intégrée à la zone chantier (1 100 m<sup>2</sup>).

En fin de chantier, il sera réalisé un réaménagement de la plage hydraulique dans l'objectif de compenser les impacts. Elle sera reconstituée entre le futur chenal et la digue de la CIM.

Un cordon de galets sera réalisé le long de la digue Sud côté CIM, sur une surface d'environ 1 500 à 2 000 m<sup>2</sup>.

Figure 245 : Plage hydraulique avant et après travaux



La future plage ne sera plus soumise à la houle, elle sera donc beaucoup plus stable que la plage hydraulique actuelle (et notamment favorable à l'accueil du chou marin comme prévu dans la mesure compensatoire MC01).

Ces actions permettront de favoriser la résilience de la végétation actuellement observée et de reconstituer des zones favorables à la colonisation végétale.

Un suivi régulier du site visant à évaluer la recolonisation de la plage par les espèces de la faune et de la flore sera mis en œuvre (cf. mesures de suivi décrites aux chapitres 5.5.1 et 5.5.2) afin le cas échéant de proposer des mesures complémentaires favorables à leur installation et leur préservation. Le suivi portera également sur l'observation de la morphologie de la plage et son évolution pour prendre d'éventuelles mesures correctives nécessaires.

Selon les observations du suivi, un rechargement en galets pourra être opéré pour garantir l'intégrité et la surface de cet espace.

Maîtrise d'ouvrage	HAROPA PORT – Le Havre
Calendrier de mise en œuvre	Réalisation en fin de chantier
Estimation des coûts	200 000 €
Indicateur de résultat :	
<ul style="list-style-type: none"><li>- Présence d'espèces d'intérêt patrimonial ;</li><li>- fréquentation de la plage par l'avifaune.</li></ul>	

**MC03 – Effacement de la digue de calibrage pour restaurer les continuités latérales et améliorer les débouchés des principales filandres de la rive Nord situées entre la vasière artificielle et la crique du Hode par effacement de la digue de calibrage**

Thématique environnementale	Biodiversité	Eau	Air –bruit – sols pollués	Trafic
Mesure	E	R	C	A
Réglementation	Loi sur l'eau	Etude d'impact	Espèces protégées	Natura 2000
Habitats / Espèces / Cortèges concernés	Habitats intertidaux, benthos, ressources halieutiques			

**Contexte de la mesure**

Les filandres ou criques sont des systèmes de chenaux latéraux au chenal principal d'un estuaire et situées dans une zone soumise à marée. Ces filandres sont des chenaux d'alimentation et de vidange de zones intertidales latérales plus ou moins importantes.

Les principales fonctions des filandres sont des fonctions hydrologiques, connexion d'annexes hydrauliques à l'axe fluvial en zone soumise à marée, circulation des espèces animales et végétales, stockage et déstockage de vases en fonction du régime fluvial, zones de production de zoobenthos importante pour les réseaux trophiques des oiseaux et des poissons (nourriceries), zone de refuge et d'alimentation pour les poissons (DEFHIS, 2012).

Les espèces / stades qui occupent les filandres sont, pour une majorité d'entre elles, adaptées aux petits fonds qu'on trouve notamment dans la zone de balancement des marées. À l'échelon européen, les travaux scientifiques ayant trait à la fonctionnalité des filandres vis-à-vis de l'ichtyofaune montrent qu'il s'agit principalement de lieux de refuge et de nourricerie temporaire à l'intérieur d'un éco-complexe plus vaste englobant les habitats adjacents (rapport de synthèse suivi des populations de crevettes grises et des ressources halieutiques dans l'estuaire de la Seine, CSLN, 2020 – ANNEXE AO).

Un regain d'intérêt pour les filandres se manifeste dans le contexte de la restauration des milieux dans l'estuaire de Seine aval. Elles constituent des surfaces non négligeables de vasières intertidales et constituent des connexions entre l'axe fluvial et différentes annexes hydrauliques de la plaine alluviale permettant à la faune marine et estuarienne d'accéder aux ressources. Cette phase de colonisation active des habitats essentiels conduit à mettre l'accent sur l'importance des connexions entre les habitats estuariens et le fleuve.

Ainsi, l'amélioration et la restauration des continuités latérales et des mosaïques d'habitats latéraux constituent un enjeu de restauration écologique sur le secteur aval de l'estuaire. Ces orientations de restauration sont reprises dans le cadre des objectifs d'orientations de restauration prioritaire du projet REPERE porté par l'Etat (Référentiel partagE sur les Priorités de restauration des fonctionnalités des milieux estuariens, (GIPSA 2021)) ainsi que dans les objectifs de restauration résultant du projet PROPOSE du GIPSA qui s'intéresse aux potentialités de restauration écologique de la fonctionnalité des habitats de l'estuaire de la Seine vis-à-vis du cycle de vie des poissons.

Le projet PROPOSE a montré, dans son diagnostic, que les signes de dégradation de la fonctionnalité écologique de l'estuaire vis-à-vis de la composante piscicole sont souvent attribuables à la régression, la fragmentation, l'indisponibilité, la rupture de la continuité transversale ou la mauvaise qualité des habitats.

La continuité latérale est principalement impactée par les ouvrages longitudinaux tels que les digues, les berges abruptes et les obstacles à l'écoulement de l'eau. Rétablir la continuité migratoire vers les milieux latéraux apparait comme un élément prioritaire pour la réhabilitation des habitats du lit majeur et leur fonctionnalité.

### Localisation

La mesure compensatoire proposée se situe sur la Rive Nord de l'estuaire et concerne les principales filandres situées en amont de la vasière artificielle. Ce secteur a été retenu car situé dans la partie mésohaline de l'estuaire (eaux saumâtres) et dans un secteur permettant de conserver les conditions de navigabilité.

La mesure compensatoire s'intéresse aux débouchés des principales filandres localisées sur la figure suivante, d'Ouest en Est :

- la vasière artificielle
- la crique à Tignol
- la filandre de l'estacade du Hode
- la crique du Hode



Figure 246 : Localisation des filandres ou criques

### Objectif de la mesure

- améliorer la circulation de l'eau dans les filandres afin d'en améliorer la connexion avec la Seine (restauration de continuités écologiques)
- recréer des surfaces d'habitats et de zones de nourriceries pour des espèces de poissons au droit de la digue
- limiter la progression des herbues au débouché des filandres concernées

L'objectif de la mesure compensatoire est d'effacer la digue de calibrage au droit des débouchés des filandres afin de favoriser leur libre circulation et une meilleure accessibilité de la faune. La cote d'arase de la digue retenue est de 3 m CMH + ou - 0,5 m à définir précisément en fonction des études complémentaires à réaliser (études topographiques). Cette cote est cohérente avec les cotes du talweg des filandres dans ce secteur et est relativement basse pour permettre aux espèces de se réfugier dans la filandre.

L'effacement de la digue de calibrage permet de laisser un espace de liberté au débouché des filandres pour lui permettre de se déplacer sur l'estran favorisant ainsi le développement de slikke. La



redynamisation du débouché permettra de retrouver localement un profil de plage plus naturel favorisant une meilleure accessibilité des poissons aux filandres concernées par la mesure dont la surface totale représente environ 21,2 ha (Cf. figure ci-après).



Figure 247 : Surface des filandres en arrière des zones d'effacement de la digue

Il permet également une évolution naturelle possible de ce débouché en fonction des modifications éventuelles du volume oscillant et des apports du bassin versant amont des filandres.

Ainsi, le choix des filandres retenues pour la réalisation de la mesure compensatoire est associé aux travaux envisagés sur la route de l'estuaire en amont des filandres afin d'apporter un volume oscillant permettant de redynamiser le fonctionnement des filandres.

C'est le cas notamment du secteur des prairies subhalophiles (situées au Nord du secteur vasière artificielle – Tignol) où une étude hydraulique est en cours dans le cadre des mesures d'accompagnement du PLPN3, pour déterminer les sections des ouvrages à réaliser et la réalisation d'ouvrages supplémentaires sous la route et la voie ferrée, selon les différents scénarios d'aménagement définis en concertation avec les acteurs.

Par ailleurs, en amont de la filandre de l'estacade du Hode, une vanne a été installée par la Maison de l'Estuaire au niveau de la route de l'estuaire dans un objectif de gérer le plan d'eau situé en arrière de la route pour l'accueil de l'avifaune dans la zone de non chasse. Cette vanne peut permettre de restituer un volume oscillant pour maintenir la filandre. L'effacement de la digue au droit du débouché de cette filandre apparaît ainsi pertinent à réaliser dans ce contexte.

Figure 248 : Localisation des prairies subhalophiles



La mesure compensatoire proposée qui vise à l’effacement de la digue de calibrage aux débouchés des principales filandres de la Rive Nord situées en amont de la Vasière artificielle, répond aux recommandations du Conseil Scientifique de l’Estuaire de Seine, qui, dans son avis d’avril 2021, suggère « **l’enlèvement des enrochements le long des berges dans le secteur Le Havre / Honfleur et Tancarville, tout en conservant des conditions de navigabilité dans l’estuaire.**

L’opération viserait le développement naturel à des endroits propices d’une berge environnementale offrant une amélioration locale de la biodiversité et favorisant les échanges avec des terrains submersibles limitrophes.

### **Espèces-cibles**

L’assemblage d’espèces piscicoles dans les filandres de la rive Nord en amont de la vasière artificielle est dominé par le mulot porc, l’épinoche, l’éperlan, le flet et la présence de poissons d’eau douce. Le bar est une espèce constante. L’abondance des poissons d’origine marine, sous l’influence du gradient de salinité, est significativement plus élevée pour les filandres se rapprochant de la fosse Nord telles que la Grande Crique (DEFHIS, 2012).

Sur la vasière artificielle, pour laquelle il existe un suivi régulier, les espèces constantes sont le mulot porc, l’épinoche à trois épines, le bar et le gobie tacheté. L’éperlan et les clupéidés (hareng, sprat) sont des espèces communes (rapport de synthèse, CSLN, 2020 – ANNEXE AO). Le flet, l’épinochette sont des espèces occasionnelles, et certaines années l’anguille peut être présente à des fréquences d’occurrence variable.

Le tableau ci-dessous reprend la liste des espèces rencontrées sur la vasière artificielle qui fait l’objet d’un suivi régulier entre 2003 et 2020.

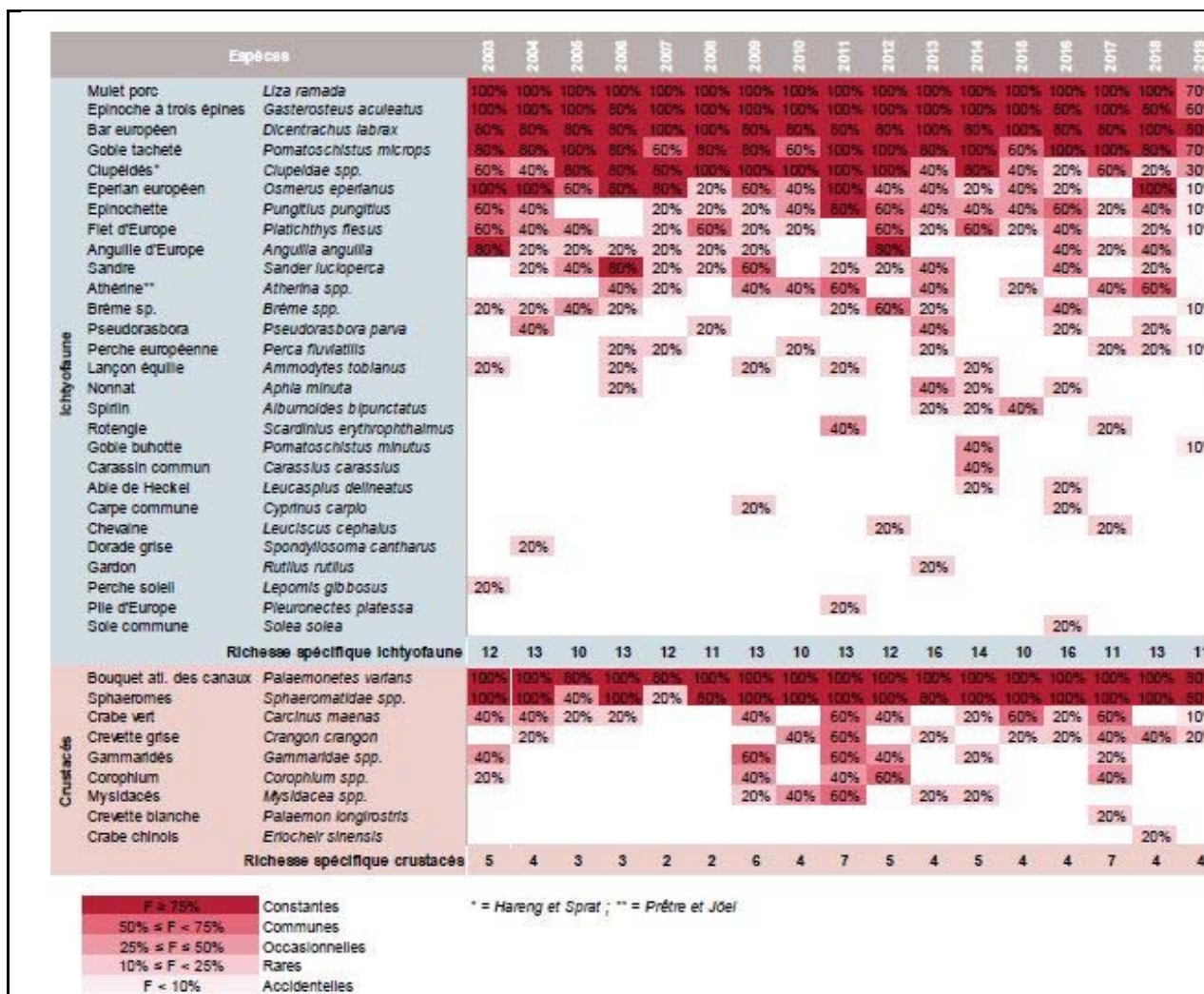


Figure 249 : Liste des espèces capturées, évolution des fréquences d'occurrences et richesses spécifiques annuelles entre 2003 et 2020 dans le système de filandres de la Vasière artificielle en estuaire de Seine.

Par ailleurs, la sole a déserté l'estuaire amont en raison de sa compartimentation (PROPOSE, GIPSA, 2019 – ANNEXE AQ). Agir sur les continuités écologiques de l'estuaire amont peut ainsi indirectement participer à favoriser son retour en amont de l'estuaire.

### Descriptif détaillé

Depuis la seconde moitié du XIX<sup>e</sup> siècle, les grands travaux d'édification des digues de l'estuaire ont permis d'une part, de développer et d'autre part, de sécuriser la navigation en Seine jusqu'à Rouen. Les digues de calibrage de la Seine ont ainsi été réalisées afin de favoriser l'auto-curage du chenal de navigation et donc de limiter les dragages d'entretien.

Les digues ont été initialement réalisées en matériaux crayeux disponibles sur place mais très sensibles aux conditions hydrodynamiques et climatiques.

La digue de calibrage située en Rive Nord, en bordure de la Réserve Naturelle a fait l'objet de travaux de réfection en 2004 et 2005 selon les caractéristiques initiales de la construction : une largeur en tête de 4 m et surtout un niveau supérieur fixé à la cote + 6,0 m CMH. Ces travaux ont été réalisés avec mise en œuvre d'enrochements de type silico-calcaire, de blocométries comprises entre 200 et 500 kg et déposés suivant un profil adouci défini par des pentes à 5/1 du côté seine et à 3/2 du côté des vasières.



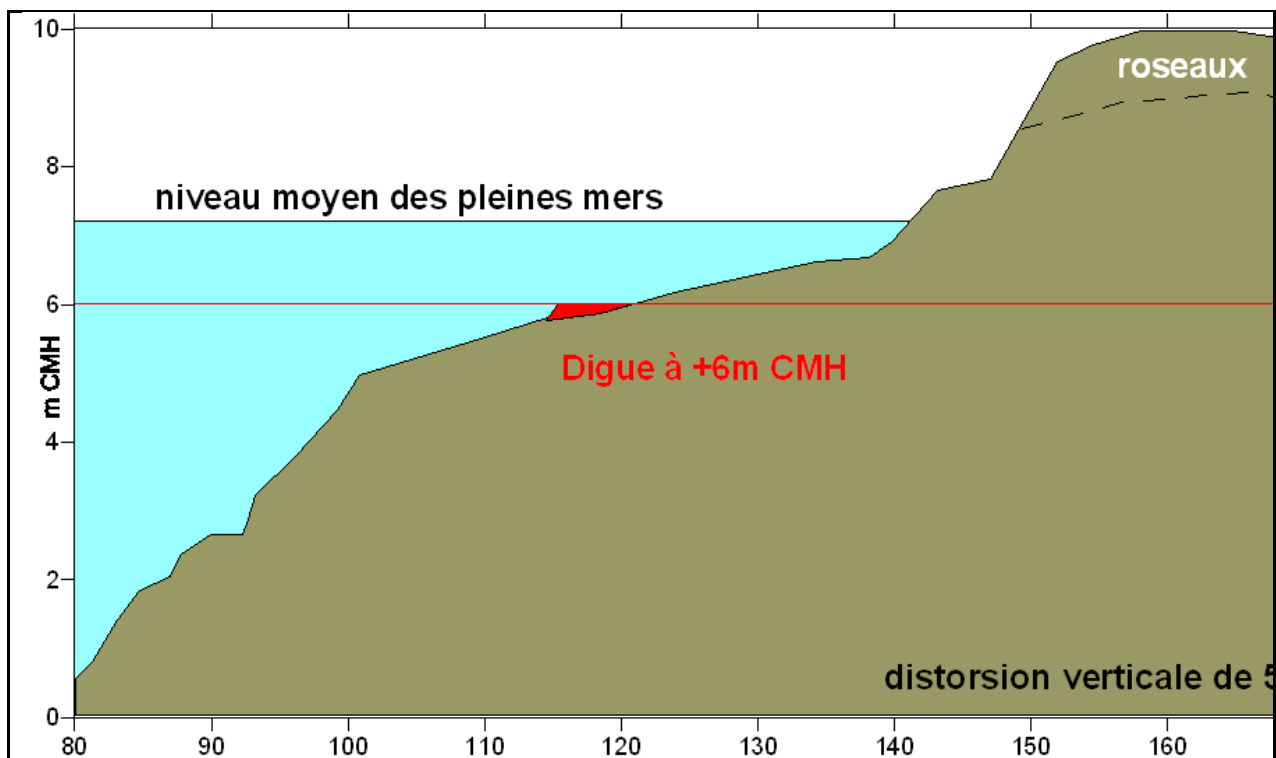


Figure 250 : Profil en travers type digue Nord à l'Est de la Crique à Tignol

Les travaux de réfection ont tenu compte des enjeux de préservation de la Réserve naturelle et ont intégré la mise en place de brèches ou seuils dans la digue au droit des filandres afin de favoriser les échanges hydrauliques latéraux.

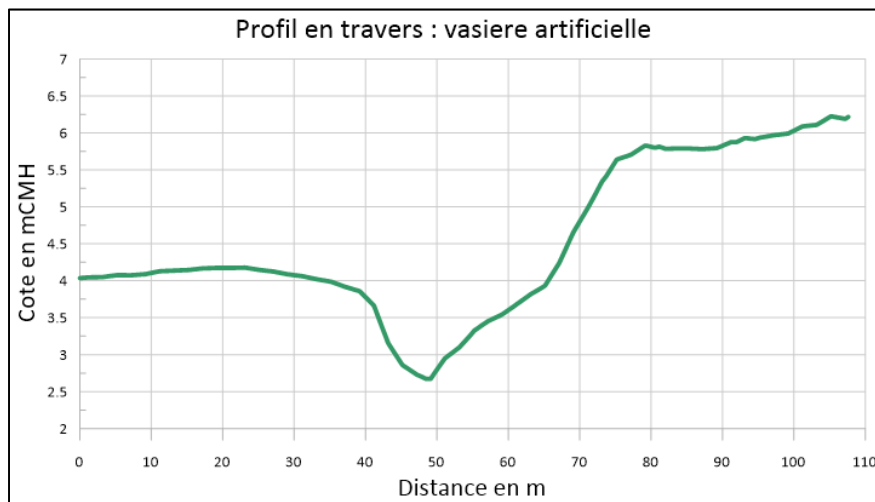
Ainsi, les filandres qui débouchent en Seine sur ce secteur ont pour section aval des brèches dans la digue de calibrage protégées de part et d'autre par des enrochements inafouillables et pour certaines filandres la présence d'un seuil dans la digue à une cote définie comme c'est le cas de la filandre estacade du Hode ou un radier à la cote 4,5 m CMH a été retenu.

Filandres - Criques	Travaux réalisés en 2004-2005 sur les débouchés
Vasière artificielle	Brèche amont (2,5 m CMH)
Crique à Tignol	Brèche sans seuil – agrandissement de 30 % de la section hydraulique
Filandre Estacade du Hode	Brèche avec seuil à 4,5 m CMH
Crique du Hode	Brèche sans seuil – agrandissement de 40 % de la section hydraulique

L'analyse des débouchés des filandres sur les photos aériennes montre cependant que la digue de calibrage peut contraindre les écoulements, imposant parfois à la filandre de la contourner pour rejoindre les brèches existantes dans la digue (Cf. photos aériennes des débouchés).



Localisation de la digue au niveau du débouché de la vasière artificielle

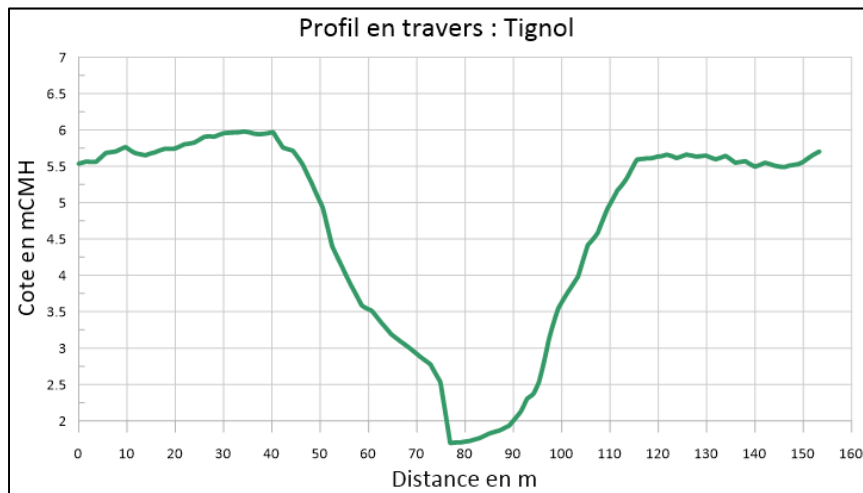


Profil en travers du débouché de la vasière artificielle au droit de la digue



0 m 50 m 100 m 150 m 200 m 250 m — Profil en travers

Localisation de la digue au niveau du débouché de la crique à Tignol

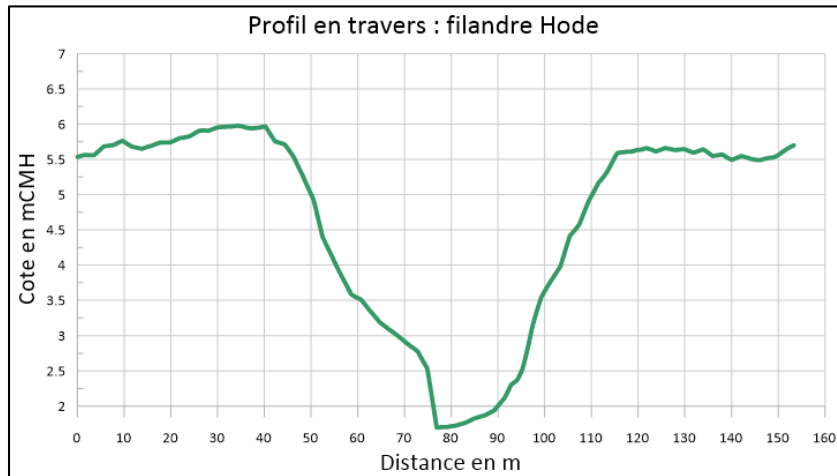


Profil en travers du débouché de la crique à Tignol au droit de la digue

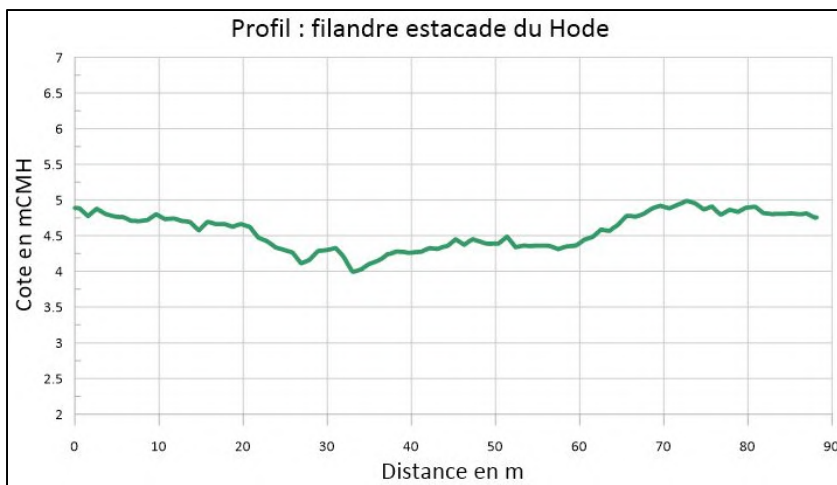




Localisation de la digue au niveau du débouché de la filandre estacade du Hode et de la crique du Hode



Profil en travers du débouché de la crique du Hode au droit de la digue



Profil en travers du débouché de la Filandre estacade du Hode au droit de la digue

Filandres - Criques	Travaux envisagés
Vasière artificielle	Élargissement de la Brèche amont (cote 2,5 m CMH) sur environ 200 m en amont et reconstitution du musoir de la digue de calibrage
Crique à Tignol	Effacement de la digue sur environ 120 m à répartir de part et d'autre du débouché de la filandre ou en amont à la cote 3 m + ou – 0,5 m et reconstitution du musoir de la digue de calibrage
Filandre Estacade du Hode	Effacement de la digue sur environ 60 m au droit du débouché de la filandre à une cote à définir (3 m + ou – 0,5 m) et reconstitution de musoirs au niveau de la digue de calibrage
Crique du Hode	Effacement de la digue sur 120 m en amont du débouché de la filandre (et/ou 40 m en aval) à une cote à définir (3 m + ou – 0,5 m) – Reconstitution du musoir de la digue de calibrage

Les travaux seront réalisés par voie maritime. Les enrochements et les matériaux crayeux extraits seront dirigés vers les quais en Seine d'Honfleur et stockés au niveau de l'apponement de Fatouville. Ils pourront être réutilisés pour recharger ponctuellement la digue de calibrage dans le cadre de son entretien. Les travaux seront réalisés à une période définie en lien avec la Maison de l'Estuaire afin de pas perturber la faune présente.

Maîtrise d'ouvrage	HAROPA PORT   Le Havre
Calendrier de mise en œuvre	Le planning envisagé, à titre indicatif est de 24 mois
Estimation des coûts	5 Millions € HT
Indicateurs de résultats	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Suivi topographique de l'évolution des débouchés des filandres</li> <li>- Suivi de l'évolution des zones intertidales au droit de l'effacement de la digue (évolution des habitats, faciès, morphologie)</li> <li>- Suivi ichtyofaune des filandres</li> <li>- Suivi des communautés benthiques et de la biomasse sur la zone intertidale au droit de l'effacement de la digue</li> </ul>

## 5.4 ACCOMPAGNER

ACC01. Diagnostic des fonctionnalités estuariennes				
Thématique environnementale	Biodiversité	Eau	Air – bruit – sols pollués	Trafic
Mesure	E	R	C	A
	Accompagnement			
Réglementation	Loi sur l'eau / Etude d'impact	Espèces protégées	Natura 2000	
Habitats / Espèces Cortèges concernés	Vasières, Ichtyofaune, Benthos			
Objectif de la mesure	Accompagner en comprenant les fonctionnements et dysfonctionnements des fonctionnalités estuariennes de l'Estuaire aval et en particulier de la fosse nord. Définir des objectifs et pistes de restauration de ces fonctionnalités.			
<p><b>Descriptif détaillé, historique et justification du choix de cette mesure</b></p> <p>L'anthropisation de l'estuaire de la Seine a entraîné une profonde modification des milieux estuariens, altérant les fonctions écologiques propres à la zone estuarienne telles que les fonctions de nurserie, d'alimentation, de reproduction et de refuge pour diverses espèces.</p> <p>À l'occasion des travaux de Port 2000, un programme de réhabilitation des vasières qui concernait une superficie d'environ 300 hectares situés en rive nord de l'estuaire de la Seine de part et d'autre du Pont de Normandie a été réalisé. Initié durant l'été 2003 après la réalisation de modélisations (menées par ARTELIA sous la maîtrise d'ouvrage de la DREAL et sous le contrôle d'un comité d'experts), le chantier de réhabilitation des vasières s'est achevé durant l'été 2005. Ce chantier consistait en :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- La création d'un l'épi transversal dans la fosse Nord,</li> <li>- Le réhaussement de la cote de la brèche aval de la digue en aval du pont de Normandie,</li> <li>- La création d'une brèche amont dans la digue en amont du Pont de Normandie,</li> <li>- Le dragage du chenal environnemental entre les deux brèches,</li> <li>- Le réhaussement de la digue basse nord de 1 m entre l'épi et la brèche aval.</li> </ul>				

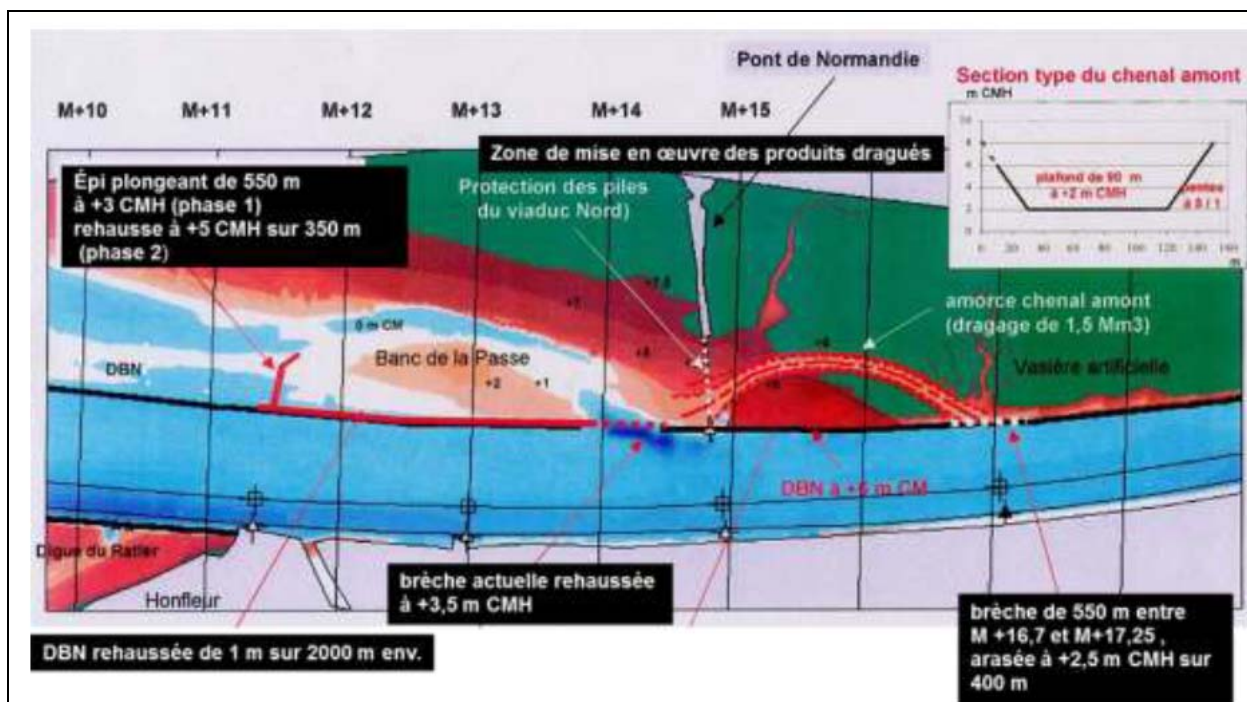


Figure 251 : Aménagements de la Fosse Nord en accompagnement de Port 2000

La mise en œuvre de ce programme a permis notamment de stopper la progression des herbues et de développer des vasières sur plus de 150 ha à l'aval des aménagements (le long de la digue basse Nord et au Sud du réservoir sur dune). Toutefois, une sédimentation essentiellement sableuse a été constatée. Or, ce sont les vasières constituées de matériaux sédimentés fins non sableux qui sont d'intérêt pour les fonctions de nurserie par exemple.

Au cours de la dernière décennie, ces habitats ont continué à montrer des signes de dégradation et de régression avec une perte significative de zones de nurserie fonctionnelles concernant les milieux subtidiaux peu profonds et intertidaux bas (Muntoni, 2020).

Dans le cadre de l'étude sur le REPERE (Référentiel partagé sur les Priorités de restauration des fonctionnalités des milieux estuariens de la vallée de Seine-Aval), la préservation et la réhabilitation des vasières et de leur accessibilité ainsi que la restauration des gradients d'habitats intertidaux et l'amélioration de la continuité latérale sont apparues comme des objectifs d'orientations de restauration prioritaires (GIPSA, 2021).

C'est donc dans la prolongation de ces orientations et vers cet objectif qu'est proposée la présente mesure environnementale qui a pour objectif de réaliser un diagnostic des fonctionnements et dysfonctionnements des fonctionnalités estuariennes. La fonction de nurserie de poissons marins (donc les habitats clés pour les poissons et leurs proies) est ainsi principalement ciblée. Les zones ciblées sont les habitats du lit mineur (habitats subtidiaux et intertidaux) de l'estuaire aval avec une attention particulière pour la zone dite « Fosse Nord ». L'objectif du diagnostic est de déterminer des objectifs de restauration clairs pour ces zones et des pistes concrètes de restauration.

Les orientations de restauration de cette fonction, identifiées dans le cadre du référentiel REPERE, visent donc différents types de milieux qui, en partant des fonds subtidiaux jusqu'aux prairies humides, sont interdépendants. La connectivité entre ces milieux est un paramètre régulant fortement leurs fonctions et influençant leur évolution dans le temps. La réflexion sur le maintien et l'amélioration de la fonctionnalité de la fosse Nord s'inscrit dans une analyse qui tiendra compte des interactions entre les différents milieux.

Cet axe de travail s'intègre également dans les réflexions portées par le plan de gestion de la Réserve Naturelle de l'Estuaire de la Seine que sont l'amélioration de la circulation de l'eau entre les prairies subhalophiles et la fosse nord (EI 29) et notamment en lien avec les difficultés liées aux moyens de gestion (buses d'alimentation et vannages) peu adaptés à une gestion hydraulique fine, et à une continuité ichtyologique non satisfaisantes.

**Démarche et contenu de la mesure**

Il s'agira de réaliser et partager un diagnostic du fonctionnement actuel de ce secteur, des fonctionnements et dysfonctionnements des habitats et face à ce diagnostic, de définir des objectifs de restauration, et d'identifier des pistes de restauration et éventuellement des études complémentaires à mener pour les confirmer. Ce diagnostic sera porté par le GIPSA et le périmètre concerne la dynamique des habitats sédimentaires subtidaux et intertidaux, ainsi que les groupes biologiques benthiques et pélagiques impliqués dans le fonctionnement trophique (nourricerie) et bio-sédimentaire du secteur aval de l'estuaire.

En annexe, la note du GIPSA ayant servi à l'élaboration de cette démarche est jointe au présent dossier de demande d'autorisation environnementale unique en ANNEXE T.

Maîtrise d'ouvrage	HAROPA PORT – Le Havre
Calendrier de mise en œuvre	1 an (2022)
Estimation des coûts	50 000 €

<b>ACC02. Étudier le réemploi de sédiments dans la réalisation d'enrochements artificiels de digues portuaires</b>				
Thématique environnementale	Biodiversité	Eau	Air – bruit – sols pollués	Trafic
Mesure	E	R	C	A
	Accompagnement			
Réglementation	Loi sur l'eau / Etude d'impact	Espèces protégées		Natura 2000
Objectif de la mesure	Étudier le potentiel de réemploi de sédiments dans la réalisation d'enrochements artificiels de digues portuaires			
	<p>L'objectif de cette mesure est d'étudier le potentiel de réemploi de sédiments dans la réalisation d'enrochements artificiels de digues portuaires à travers la démarche suivante :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Phase 1 : caractérisation des sédiments</li> <li>- Phase 2 : étude des formulations en laboratoire</li> <li>- Phase 3 : réalisations « terrain » y compris les suivis techniques et environnementaux → en fonction des résultats des phases précédentes.</li> </ul> <p>Dans un contexte d'économie circulaire, la valorisation de sédiments dragués permettrait d'économiser la ressource minérale utilisée dans la fabrication de ciments/bétons ainsi que de réduire les volumes immergés en mer.</p> <p>Par ailleurs, les filières de valorisation des matériaux de dragage demeurent aujourd'hui peu nombreuses. Cette étude s'inscrirait ainsi dans une démarche de recherche de filières de valorisation.</p>			
Maîtrise d'ouvrage	HAROPA PORT – Le Havre			
Calendrier de mise en œuvre	Phase travaux & exploitation			
Estimation des coûts	Phase 1 : 50 000 €			
	Phase 2 : 100 000 €			
	Phase 3 : non chiffrée car en fonction des résultats des phases précédentes.			
<p>Indicateur de résultat :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Phase 1 : résultats des caractérisations</li> <li>➤ Phase 2 : réalisation des formulations</li> <li>➤ Phase 3 : à définir en fonction des résultats des phases précédentes</li> </ul>				



ACC03. Evaluation des Pêcheries en relation avec les Activités Maritimes (EPERLAM)				
Thématique environnementale	Biodiversité	Eau	Air – bruit – sols pollués	Trafic
Mesure	E	R	C	A
	Accompagnement			
Réglementation	Loi sur l'eau / Etude d'impact	Espèces protégées		Natura 2000
Habitats / Espèces / Cortèges concernés	Ichtyofaune			
Contexte et objectif de la mesure	<p>S'inscrivant dans les mesures environnementales du projet Port 2000 et répondant à la demande des marins-pêcheurs, deux suivis scientifiques sur les activités de pêche dans la baie de Seine ont été mis en place par arrêté interpréfectoral en décembre 2000 :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Un Observatoire socio-économique de la pêche maritime dans la Baie de Seine, créé pour suivre à long terme l'activité de la flottille et évaluer les conséquences de Port 2000 sur les métiers de la pêche.</li> <li>- Le Dispositif d'Alerte Port 2000 mis en place pour détecter le plus tôt possible toute baisse éventuelle des apports liée à l'exécution des travaux de Port 2000.</li> </ul> <p>Si l'observatoire socio-économique a été arrêté de façon concertée (2000-2007), le dispositif d'Alerte Port 2000 (2000-2005) se poursuit à travers différentes conventions financées par HAROPA PORT, avec pour but de suivre et d'améliorer les connaissances des activités de pêche de la zone Antifer-Courseulles :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- La Convention SAPAC (2006-2011) : Suivi des Activités de Pêche Antifer-Courseulles</li> <li>- La Convention EPERLAM (2011-2027) : Evaluation des Pêcheries en Relation avec les Activités Maritimes</li> </ul> <p>Pour poursuivre la veille sur l'évolution des captures de pêche professionnelle dans un contexte élargi aux multiples activités maritimes qui se développent en Baie de Seine orientale et améliorer les outils de suivi, ces conventions sont complétées par d'autres financements au niveau européen ou régionaux.</p> <p>Dans ces différentes conventions est désigné un comité de pilotage et de suivi. Ce suivi est décomposé en deux parties : un premier rapport sur l'étude et l'évolution des flottilles et un second rapporte l'évolution par espèce depuis 2001.</p> <p>L'objectif de la mesure est donc de poursuivre le dispositif existant de suivi de l'évolution des captures de pêches sur le secteur Antifer-Courseulles créé lors de Port 2000 et arrivant à terme en 2021.</p>			
	Le dispositif de suivi des activités de la pêche Antifer-Courseulles sera assuré pendant la période de travaux et pendant l'exploitation du projet (15 années de suivi prévues à ce stade) par un enquêteur pêche chargé de la récolte			

	<p>d'informations relatives aux activités de pêche sur la partie du littoral qui s'étend d'Antifer (Seine-Maritime) à Courseulles (Calvados).</p> <p>La récolte des informations relatives aux activités de pêche (fiches de pêche, journaux de bord...) est assurée par l'enquêteur-pêche toute l'année embauché sous la tutelle de la CSLN. Il assure le recueil d'information sur le terrain, en contact direct avec la profession ou représentants de la profession. Les données de pêche (dates, engins, espèces, poids, carrés statistiques...) sont saisies dans une base de données de la CSLN pour y être traitées et donner lieu à des rendus sous forme de rapports annuels.</p> <p>Ce suivi des pêcheries est réalisé à travers différents indicateurs qui peuvent être obtenus pour un temps (annuel, mensuel...), une sous flottille, un métier ou une espèce donnée :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Production totale : total déclaré en kg ou tonnes.</li> <li>- Nombre de navires : nombre de bateaux ayant déclaré des captures.</li> <li>- Captures Par Unités d'Effort (CPUE) : poids en kg ou tonnes rapporté à un nombre de navires ou à un nombre de marées</li> </ul> <p>La méthodologie des suivis mise en œuvre actuellement est basée sur celle mise en place lors du dispositif d'alerte de Port 2000 (2000), cadrée par la première convention SAPAC (2006), dont EPERLAM a pris la suite.</p> <p>Depuis 2011, dans le cadre de la convention EPERLAM, et ce jusqu'à 2027, un nouveau comité de pilotage est en place et composé :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- d'un représentant de la pêche professionnelle de Seine Maritime,</li> <li>- un représentant de la pêche professionnelle du Calvados,</li> <li>- un représentant de la pêche professionnelle au niveau normand,</li> <li>- un représentant de la DIRM MEMN,</li> <li>- un représentant d'HAROPA PORT Directions territoriales Le Havre et Rouen ,</li> <li>- un membre de la CSLN.</li> </ul> <p>Il sera sollicité dans le cadre du suivi mis en œuvre.</p>
Maîtrise d'ouvrage	HAROPA PORT – Le Havre
Calendrier de mise en œuvre	2028 – 2035 (à la suite de la convention actuelle)
Estimation des coûts	<p>287 000 € sur la période 2028-2035</p> <p>224 104 € sur la période 2021-2028 (porté par Port 2000 Phase 3)</p>
<p>Une convention sera établie avec la CSLN et aura pour objet de définir les modalités de poursuite d'un dispositif existant de suivi de l'évolution des captures de pêches sur le secteur Antifer-Courseulles dénommé EPERLAM (Evaluation des Pêcheries en Relation avec Les Activités Maritimes).</p>	

**ACC04. Amélioration des connaissances sur le phoque veau-marin (*Phoca vitulina*) à l'embouchure de l'estuaire de la Seine**

Thématique environnementale	Biodiversité	Eau	Air – bruit – sols pollués	Trafic
Mesure	E	R	C	A
	Accompagnement			
Réglementation	Loi sur l'eau / Etude d'impact	Espèces protégées		Natura 2000
Habitats / Espèces / Cortèges concernés	Phoque veau-marin			
Objectif de la mesure	Définir le rôle de l'estuaire pour l'espèce ; recueillir des informations spatiales précises sur le comportement des phoques lors de leur présence en estuaire de Seine			
	<p>De 2004 à 2010, les comptages du gestionnaire montraient une stabilité en termes d'effectif présent sur son territoire. 2010 marque le début de l'augmentation des effectifs constatés sur le site. Cette augmentation est à rapprocher de celles observées sur d'autres sites de la façade.</p> <p>Les observations suggèrent que, les phoques fréquentent le site en période de reconstitution de leurs réserves corporelles (majoritairement en dehors de la reproduction et de la mue) : cela diminue l'enjeu du dérangement sur ce site en dehors des périodes les plus sensibles en termes de tranquillité à terre, mais à l'inverse cela souligne l'importance du site pour la chasse/ la recherche alimentaire en dehors de ces périodes.</p> <p>Le projet d'amélioration des connaissances porte sur :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• La réalisation d'un suivi télémétrique de phoques par balises GPS/SGM afin d'identifier leurs zones de chasse en mer et de façon plus générale, leur utilisation des habitats marins dans la région. Il est proposé d'équiper jusqu'à 5 phoques veaux-marins de balises GPS/GSM : ce chiffre est suffisamment grand pour représenter un pourcentage non négligeable des effectifs en présence et reste réaliste compte tenu des possibilités logistiques de capture sur ce site.</li> <li>• Le suivi du régime alimentaire des phoques, par récolte de fèces et de de vibrisses, afin de compléter les connaissances sur les niches écologiques des phoques, et leur évolution (Das <i>et al.</i> 2003).</li> </ul>			
Maîtrise d'ouvrage	Maison de l'Estuaire – Univ. La Rochelle CEBC			
Calendrier de mise en œuvre	Dès 2023			
Estimation des coûts	60 000 €			

**ACC05. Diagnostic du fonctionnement de la Grande Crique et préconisations de mesures correctives**

Thématique environnementale	Biodiversité	Eau	Air – bruit – sols pollués	Trafic
Mesure	E	R	C	A
	Accompagnement			
Réglementation	Loi sur l'eau / Etude d'impact	Espèces protégées	Natura 2000	
Habitats / Espèces / Cortèges concernés	Ichtyofaune			

**Contexte et objectif de la mesure**

La Grande Crique est une filandre située à l'Est du Pont du Normandie dont le maintien est essentiel pour le fonctionnement écologique de la Réserve Naturelle puisqu'elle joue un rôle important dans l'alimentation en eau des prairies subhalophiles situées en arrière de la route de l'estuaire.



Figure 252 : Localisation de la Grande Crique

Cette crique présente des dysfonctionnements en termes d'alimentation en eau liés notamment à une sédimentation importante, à la fois sur sa partie amont le long de la route de l'estuaire que sur son débouché à l'aval lié au comblement du chenal environnemental. Le parcours de la filandre s'est ainsi étendu avec des pentes plus douces pour rejoindre la fosse de flot en aval du Pont de Normandie.

Une étude ARTELIA de 2015 prévoyait dans un scénario d'évolution tendanciel le comblement à terme de cette filandre. Plusieurs scénarii d'aménagement avaient été étudiés (dont des ouvertures de brèches dans la digue nord du chenal de navigation de Rouen) ne permettant pas d'enrayer le phénomène.

Néanmoins, cette étude était menée à l'échelle plus large de la fosse nord et ne comportait donc pas un niveau de précision suffisant sur la filandre de la Grande Crique.

L'objectif de la mesure est donc de réaliser un diagnostic complet du fonctionnement de la filandre et de ses dysfonctionnements avec proposition de mesures correctives à mettre en place.	
Description de la mesure	<p>La mesure comprend un diagnostic approfondi du fonctionnement de la filandre qui s'appuiera sur diverses études supports :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- analyse des photos aériennes et évolution de la filandre,</li> <li>- analyse des données topographiques Lydar,</li> <li>- évaluation des volumes oscillants et des apports hydrauliques disponibles en amont,</li> <li>- diagnostic de gestion des écoulements amont par la Maison de l'Estuaire,</li> <li>- étude hydro-morphologique et modélisation détaillée de la filandre.</li> </ul> <p>L'étude doit aboutir à une proposition de mesures correctives à définir sur la base de l'élaboration de trois scénarios à modéliser : scénario tendanciel et deux scénarios avec aménagements à définir.</p> <p>Si les résultats des études sont concluants, la mesure comprend la réalisation des travaux dans le budget enveloppé dédié indiqué ci-dessous.</p>
Maîtrise d'ouvrage	HAROPA PORT
Calendrier de mise en œuvre	Le planning envisagé, à titre indicatif est de 24 mois
Estimation des coûts	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 1 Millions d'€ HT</li> </ul>

## 5.5 MESURES DE SUIVIS MIS EN ŒUVRE

---

En complément des mesures d'évitement, de réduction, de compensation et d'accompagnement définies précédemment, des mesures de suivi sont proposées ayant pour objectifs :

- Le suivi de l'impact réel du projet (principalement par méthode BACI « Before/After Control Impact »)
- Le suivi de l'efficacité des mesures environnementales

### 5.5.1 SUIVI DE LA FLORE ET SUIVI DU CHOU MARIN

Ce suivi vise notamment à suivre l'effet des mesures en faveur de la flore (principalement EV02, MC01 et MC02) sur les secteurs de la plage hydraulique reconstituée et de la plage écologique préservée en particulier. La principale espèce visée est le chou marin dans le cadre de sa préservation (MC01).

Il sera mis en œuvre avec plusieurs méthodes sur le secteur plage hydraulique et écologique : réalisation d'un relevé floristique surfacique, réalisation d'un relevé floristique linéaire ou toute autre méthode adaptée aux milieux.

La station de chou marin sera également suivie spécifiquement : un comptage des pieds et des plantules sera réalisé annuellement sur les deux plages.

Le suivi de la flore et la population de Chou marin sera entrepris au niveau de la plage écologique et la plage hydraulique post-chantier. Il sera réalisé annuellement les cinq premières années, puis tous les 2 à 5 ans.

Un rapport de suivi sera établi à chaque intervention. Celui-ci inclura des cartes détaillées de l'ensemble des données collectées, l'état de conservation des espèces et des habitats ainsi que les tendances évolutives des populations sera précisé. Des indicateurs de suivi et d'évaluation de l'efficacité des actions seront proposés (exemple : évolution de la richesse spécifique, de l'intérêt patrimonial, évolution surfacique).

Pour le chou marin, il sera détaillé le suivi annuel des effectifs et des stades de développement de *Crambe maritima* (plantules, jeunes pieds, pieds adultes, pieds fleuris), la réalisation de relevés phytosociologiques autour des stations (évolution de la qualité de l'habitat), le suivi de la morphologie des plages par mise en place de relevés aéro-lasers.

### 5.5.2 SUIVI DE L'AVIFAUNE

Ce suivi vise notamment à vérifier l'efficacité des mesures en faveur de l'avifaune (principalement EV02, MR07, MR09 et MC02)

Il s'agira de réactualiser les inventaires ornithologiques et de suivre les espèces présentes. Le suivi sera réalisé pour les oiseaux nicheurs, pour les oiseaux migrateurs et hivernants.

Plusieurs méthodes en fonction des périodes de l'année et du groupe visé seront réalisées :

- Indices Ponctuels d'Abondance IPA.
- STOC-EPS (Suivi Temporel des Oiseaux Communs - Echantillonnages Ponctuels Simples).
- Parcours d'un transect avec comptage à vue.
- Dénombrement au dortoir.



Il sera procédé à l'estimation des effectifs présents par espèce et l'estimation minimale du nombre de couples nicheurs pour les espèces.

Un passage par mois entre mars et juillet sera réalisé. Quatre passages seront réalisés pour l'hivernage et les migrations. La patrimonialité des espèces sera précisée (Liste rouge nationale, régionale, directive Oiseaux, *etc.*).

Le suivi sera entrepris au niveau de la plage écologique, la plage hydraulique post-chantier et sur les espaces concernés par la mesure MR09 - Aménagement pour l'avifaune. Il sera réalisé annuellement les cinq premières années, puis tous les 2 à 5 ans.

Un rapport de suivi sera établi à chaque intervention. Celui-ci inclura des cartes détaillées de l'ensemble des données collectées, l'état de conservation des espèces ainsi que les tendances évolutives des populations sera précisé. Des indicateurs de suivi et d'évaluation de l'efficacité des actions seront proposés (exemple : évolution de la richesse spécifique, des effectifs, de l'intérêt patrimonial).

### 5.5.3 SUIVI DE L'ESTRAN

Un suivi régulier des installations réalisées dans le cadre de la mesure MR08 - Renforcement écologique de la digue de la chatière et de la digue de la CIM sera entrepris. Il visera à évaluer recolonisation des digues de la chatière et de la CIM par les espèces de la faune et de la flore sera mis en œuvre.

Ces suivis seront annuels et réalisés au printemps et à l'automne les cinq premières années, puis plus espacés (tous les 3 à 5 ans).

Les protocoles des suivis seront à adapter en fonction du type d'aménagements réalisés en se rapprochant au maximum de suivis standards normalisés (exemple suivis substrats durs à marée dans le cas de mares intertidales, suivis par plongées subaquatiques pour d'autres cas).

Une analyse de l'efficacité des différents aménagements proposés, via un retour d'expérience, sera réalisée afin d'orienter les opérations de restauration écologique futures de HAROPA PORT- Le Havre.

### 5.5.4 SUIVIS LIÉS AUX DRAGAGES ET AUX CLAPAGES DE LA ZONE D'IMMERSION

Tous les suivis du site d'immersion d'Octeville, mis en œuvre dans le cadre des dragages d'entretien (voir ANNEXE U et ANNEXE AL), seront poursuivis et les résultats seront mutualisés. Cela concerne, sur la zone de clapage, et ses zones d'influence nord et sud :

- Le suivi de la qualité des sédiments du site d'immersion (1 campagne annuelle sur 16 stations) ;
- Le suivi de la qualité de l'eau du site d'immersion (1 campagne annuelle sur 7 stations) ;
- Le suivi de la macrofaune benthique (2 campagnes annuelles sur 16 stations) ;
- Le suivi ichtyologique (4 campagnes annuelles sur 11 traits de chalut).

En outre, la bathymétrie fera aussi l'objet d'un suivi régulier (cf. mesure de suivi au chapitre 5.5.6).

Ces suivis visent d'une part à vérifier l'impact réel des clapages en phase travaux, mais aussi à suivre l'efficacité de la mesure MR05 - Découper la zone d'immersion en sous-case et effectuer une rotation des clapages au sein de ces cases notamment.

### 5.5.5 SUIVI DES REJETS (DONT TENEURS EN MES) ET DE LA TURBIDITÉ

Pour évaluer l'impact des dragages et clapages sur la qualité des eaux estuariennes en ce qui concerne les MES (turbidité), au regard du contexte de l'Estuaire et des impacts potentiels décrits au chapitre 4.2.6 de la présente étude d'impact, un suivi scientifique des concentrations en MES sera réalisé sur une station sous influence du chantier de dragage et sur une station de référence.

L'objectif de ce suivi est de pouvoir confronter les niveaux de turbidité réellement mesurés en phase chantier avec ceux prévus au préalable dans le cadre de la modélisation hydrosédimentaire 3D de la dispersion du panache induit par la constitution du sous-bassement de la future digue (ANNEXE V) et ainsi s'assurer de la cohérence des prévisions.

Tout dépassement anormal (notion qui sera à définir dans le protocole de suivi) imputable au chantier sera de nature à entraîner la mise en place de mesures correctives en adaptant par exemple la méthodologie des travaux. Ce protocole et les mesures correctives devront être intégrées aux clauses contractuelles avec l'entreprise travaux.

Le réseau de mesures qui sera déployé en phase chantier pourra être constitué de capteurs mesurant la turbidité « en continu » du même type que celui illustré ci-dessous.



Figure 253 : Illustration d'une sonde de mesures multiparamètre équipée d'un capteur de turbidité

L'ensemble des résultats des suivis sera tenu à disposition des services en charge de la Police de l'Eau.

### 5.5.6 SUIVIS BATHYMÉTRIQUES DE LA ZONE D'IMMERSION

Afin de s'assurer de l'efficacité de la mesure précédente MR05 - Découper la zone d'immersion en sous-case et effectuer une rotation des clapages au sein de ces cases, des levés bathymétriques de la zone de dépôt seront réalisés pendant toute la durée des travaux pour s'assurer de la répartition des sédiments, suivre l'étalement du dépôt et contrôler que les profondeurs soient suffisantes pour la navigation. Les levés intermédiaires de la zone de dépôt réalisés pendant la durée du chantier permettront, le cas échéant, d'appliquer des mesures correctives au mode de rotation des clapages via un ajustement de la grille de clapage.

Un levé bathymétrique avant et après travaux est également prévu sur les zones d'influence du dépôt d'Octeville conjointement avec celui réalisé dans le cadre des dragages d'entretien.

Le contrôle bathymétrique sera effectué par une vedette hydrographique qui est équipée d'un sondeur multifaisceaux permettant l'acquisition d'un ensemble dense de sondes bathymétriques.

Les figures suivantes illustrent les moyens mobilisés et un exemple de rendu de la bathymétrie.



Figure 254 : Illustration d'une vedette hydrographique



Figure 255 : Illustration de la base d'un sondeur multifaisceaux (de type Reson 7101) sur la coque de la vedette hydrographique « Hyphos »

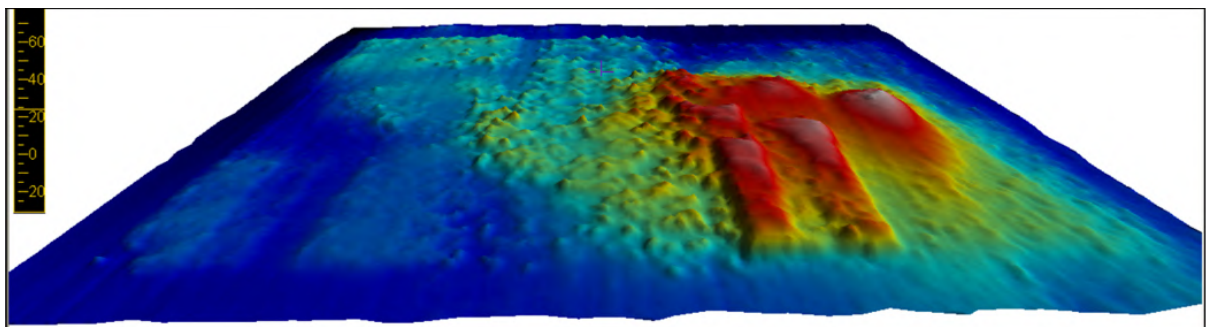


Figure 256 : Illustration d'une vue 3D du site d'immersion d'Octeville

## 5.5.7 SUIVI BACI DU BENTHOS SUR LE SITE DU PROJET

Ce suivi vise à vérifier l'impact réel du projet sur le benthos sur le site Chatière et ses abords.

Le protocole de suivi proposé pour le compartiment benthique dans les bassins, et leur proximité immédiate, permettra d'appliquer un protocole standard d'étude d'impact de type "BACI" («Before – After Control Impact») visant à suivre à long terme les impacts d'un aménagement en comparant les situations avant et après réalisation du projet au sein de la zone d'influence ainsi qu'au niveau de zones a priori non concernées par les impacts du projet.

Ce suivi comporte donc :

- Une dimension temporelle : suivi avant et après travaux ;
- Une dimension spatiale avec des stations dans l'aire immédiate du projet (Impact) et des stations à l'extérieur a priori non concernées par les impacts du projet (Control) qui permettent ainsi d'avoir des stations de référence hors zone d'influence du projet.

Le protocole dimensionné avec la Cellule de Suivi du Littoral Normand (CSLN) prévoit le plan d'échantillonnage selon les stations reportées sur la figure suivante. Il porte sur les stations suivantes :

- Cinq stations impactées par le projet / stations détruites (rouge) ;
- Quatre stations de référence soumises à un gradient d'activités portuaires (bleu).



Figure 257 : Plan d'échantillonnage des peuplements et des habitats benthiques de la zone de la Chatière et ses abords.

NB : triangle rouge : station « Impact » ; triangle bleu : station « Control » ; rectangle noir : secteur « Control ».

La proposition de plan d'échantillonnage des habitats et peuplements benthiques de la zone de la Chatière et à ses abords est présentée en ANNEXE W, et il convient de s'y reporter pour plus de détails. Il permettra de confirmer l'état des lieux de 2016 et de suivre l'effet du projet à court, moyen et long terme.

Pour l'état « Before » (avant travaux), une première campagne a été d'ores et déjà mise en œuvre à l'automne 2021 et une seconde prévue au début 2022.

Afin de suivre les impacts de l'aménagement à long terme (« After »), le suivi de ces stations sera réalisé pendant 3 ans après la fin du chantier à raison de 2 campagnes annuelles (fin d'hiver/début printemps et fin d'été/début automne).

### 5.5.8 SUIVI BACI DE L'ICHTYOFAUNE ET DES CRUSTACÉS SUR LE SITE DU PROJET

Ce suivi vise à vérifier l'impact réel du projet sur l'ichtyofaune, et notamment les Aloses, ainsi que les crustacés, sur le site Chatière et ses abords.

Le protocole de suivi proposé pour le compartiment ichthyologique sur le site du projet et à proximité immédiate, permettra d'appliquer un protocole standard d'étude d'impact de type "BACI" (« Before – After Control Impact ») visant à suivre à long terme les impacts d'un aménagement en comparant les situations avant et après réalisation du projet au sein de la zone d'influence ainsi qu'au niveau de zones a priori non concernées par les impacts du projet.

Ce suivi comporte donc :

- Une dimension temporelle : suivi avant et après travaux ;
- Une dimension spatiale avec des stations dans l'aire immédiate du projet (Impact) et des stations à l'extérieur a priori non concernées par les impacts du projet (Control) qui permettent ainsi d'avoir des stations de référence hors zone d'influence du projet.

Le protocole dimensionné avec la Cellule de Suivi du Littoral Normand (CSLN) prévoit le plan d'échantillonnage selon les stations reportées sur la figure suivante. Il porte sur les stations suivantes :

- Une station impactée par le projet (zone B) ;
- Une station non directement atteinte par le projet mais potentiellement impactée (zone A) ;
- Une station de référence non impactée par le projet (zone C).

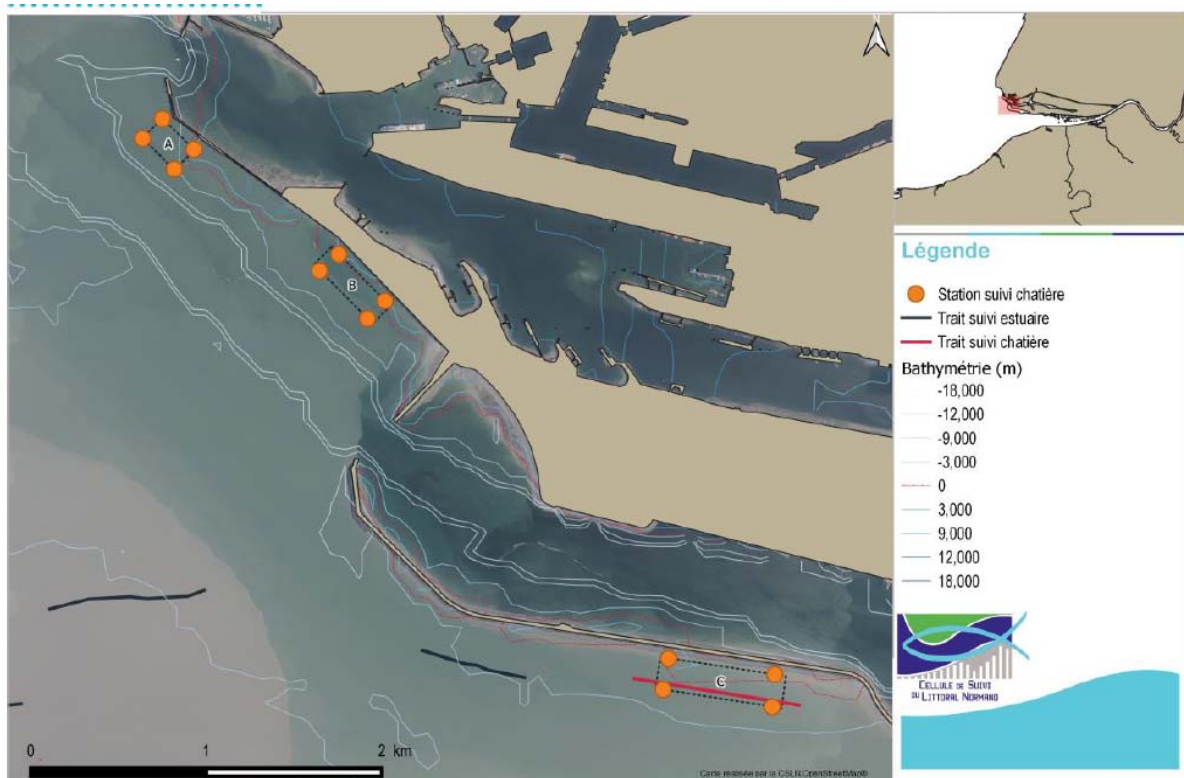


Figure 258 : Plan d'échantillonnage pour le suivi des poissons et crustacés dans la zone de la chatière et ses abords via les stations A, B et C, CSLN

Ce plan d'échantillonnage est choisi en cohérence avec les inventaires de 2016 (comportant les zones A et B) afin de permettre leur confirmation avant travaux. Une zone de contrôle (zone C) est ajoutée.

Ce plan d'échantillonnage permettra de confirmer l'état des lieux et de suivre l'effet du projet à court, moyen et long terme.

Le protocole sera identique à celui réalisé en 2016. Quatre engins avaient été ainsi sélectionnés pour cette étude :

- Les filets trémails : dits « à sole » avec une maille de côté de 47 mm et une longueur de 100 mètres.
- Les casiers à grands crustacés : pour la capture des homards, araignées, tourteaux et crabes en général (étrilles, crabe vert) ;
- Les casiers à bouquets : pour capturer les bouquets ;
- Les verveux jumeaux (DCEE) : surtout utilisés pour capturer les anguilles et juvéniles (mailles de 8mm de côté).

Afin de prendre en compte la variabilité saisonnière, quatre campagnes seront prévues pour chaque année du suivi : mars, mai/juin, août et octobre. Ces périodes sont également choisies en cohérence avec l'état initial de 2016. Les engins seront déployés en dehors des forts coefficients de marée.

L'état initial de 2016 ayant mis en évidence la présence des aloses lors de ses périodes de migration, il est également proposé que ces campagnes de suivi avant/après travaux puissent permettre son observation. La saison d'octobre est donc intéressante car elle correspond à la période de dévalaison des aloses. Pour la montaison, il est donc proposé d'ajouter une 5<sup>ème</sup> campagne portant sur les 3 stations et positionnée vers fin avril. Cette campagne sera en termes d'engins allégée par rapport aux 4 autres campagnes utilisant uniquement les filets trémails, seul matériel déployé permettant la capture



des aloses. Là aussi, la zone C permettra d'avoir une station de référence par rapport au flux migratoire naturel, les entrées portuaires étant dépassées.

Pour l'état « Before » (avant travaux), les campagnes seront prévues en 2022 et permettront de confirmer la campagne de 2016.

Afin de suivre les impacts de l'aménagement à long terme (« After »), le suivi de ces stations sera réalisé pendant 3 ans après la fin du chantier à raison de 4 campagnes annuelles et de celle spécifique à l'alose.

## 5.6 MISE EN PLACE D'UN COMITÉ DE SUIVI

---

Un comité de suivi sera constitué afin de suivre les opérations de travaux et la mise en place des mesures d'accompagnement, de réduction, de compensation et de suivi mises en place. Il pourrait être le même que celui existant pour le suivi des mesures environnementales du terminal multimodal, des parcs logistiques du Pont de Normandie 2 et 3 et du projet d'accueil de l'éolien offshore au Havre.

Il pourra être composé, comme pour le comité de suivi déjà constitué depuis 2012 et intégrant tous les projets d'HAROPA PORT – Le Havre, par les services de l'Etat chargés de la protection de la nature, des établissements publics, des représentants des collectivités locales concernées par le projet, des représentants des associations, d'experts locaux et du maître d'ouvrage.

Pendant toute la durée de la mesure, et cela au moins une fois par an, seront présentés à ce comité, les programmes des travaux, leurs modalités techniques de réalisation et d'exploitation, le programme d'entretien des ouvrages, les programmes de suivi et les résultats obtenus ainsi que les éventuelles propositions de modifications.

Un rapport annuel sera également produit.

## 5.7 EVALUATION FINANCIÈRE DES MESURES ERC

---

Le tableau qui figure ci-après illustre le montant des mesures environnementales portées par HAROPA PORT – Le Havre :

Tableau 53 : Estimation financière des mesures ERC

Mesures	Coût estimatif en €
EV01 - Études des solutions alternatives	Coûts engagés en études par HAROPA PORT depuis 2013 pour l'ensemble des études menées sur toutes les alternatives de l'ordre de 1 M€
EV02 – Préservation de la plage écologique et de ses fonctionnalités pendant la phase chantier et la phase exploitation	/
MR01 - Coordination environnementale des travaux	75 000 €
MR02 - Dispositifs préventifs de lutte contre les pollutions des eaux en phase travaux	Intégré au montant des travaux

MR03 - Interdiction de pratiquer la surverse pour densifier le puits des dragues	Intégré au montant des travaux
MR04 - Gérer de manière différenciée les sédiments dragués dépassant le niveau N2 GEODE	750 000 €
MR05 - Découper la zone d'immersion en sous-case et effectuer une rotation des clapages au sein de ces cases	100 000 €
MR06 - Surveillance de la présence des mammifères marins lors de la phase chantier et suivi acoustique du bruit sous-marins lors des travaux	80 000 €
MR07 - Maintien de zones de quiétude délimitées en phase chantier	/
MR08 - Renforcement écologique de la digue de la chatière et de la digue de la CIM	150 000 €
MR09 - Aménagement pour l'avifaune : création de toitures favorables ; aménagement de plateformes de nidification et dératisation	200 000 €
MC01 - Préservation du Chou marin ( <i>Crambe maritima</i> )	100 000 €
MC02 - Réaménagement de la plage hydraulique en fin de chantier	200 000 €
MC03 – Effacement de la digue de calibrage pour restaurer les continuités latérales et améliorer les débouchés des principales filandres de la rive Nord situées entre la vasière artificielle et la crique du Hode par effacement de la digue de calibrage	5 000 000 €
ACC01. Diagnostic des fonctionnalités estuariennes	50 000 €
ACC02. Étudier le réemploi de sédiments dans la réalisation d'enrochements artificiels de digues portuaires	Phase 1 : 50 000 € Phase 2 : 100 000 €
ACC03. Evaluation des Pêcheries en relation avec les Activités Maritimes (EPERLAM)	287 000 €
ACC04. Amélioration des connaissances sur le phoque veau-marin ( <i>Phoca vitulina</i> ) à l'embouchure de l'estuaire de la Seine	60 000 €
ACC05. Diagnostic du fonctionnement de la Grande Crique et préconisations de mesures correctives	1 000 000 €

# 6 COMPATIBILITÉ DU PROJET AVEC LES PLANS, SCHÉMAS ET PROGRAMMES

## 6.1 SCHÉMA RÉGIONAL D'AMÉNAGEMENT, DE DÉVELOPPEMENT DURABLE ET D'ÉGALITÉ DES TERRITOIRES (SRADDET) DE LA RÉGION NORMANDIE

Le SRADDET est un nouvel outil d'aménagement du territoire prévu par la loi NOTRe (Nouvelle organisation territoriale de la République) du 7 août 2015. Il a été adopté par la Région Normandie en 2019 et approuvé par le Préfet de la Région Normandie le 2 juillet 2020.

Le schéma fixe des objectifs de moyen et long termes en matière notamment :

- de gestion économe de l'espace,
- d'intermodalité et de développement des transports,
- de maîtrise et de valorisation de l'énergie,
- de lutte contre le changement climatique,
- de pollution de l'air,
- de protection et de restauration de la biodiversité,
- et de prévention et de gestion des déchets.

Les objectifs et les règles générales du SRADDET s'imposent à de nombreux documents comme les Plans de Déplacements Urbains (PDU), les Chartes de Parcs Naturels Régionaux (PNR), les Plans Climat-Air-Energie Territoriaux (PCAET), les Schémas de Cohérence Territoriale (SCoT) les Plans Locaux d'Urbanisme (PLU) communaux et intercommunaux (PLUi).

Objectifs du SRRADDET en lien avec le projet :

Objectifs	Sous objectifs	Axes
Objectif 17 – faire de la normandie un acteur du transport maritime international	Consolider la place de la normandie comme acteur du transport maritime international	Poursuivre les grands projets de développement portuaire : <ul style="list-style-type: none"> <li>- Soutenir le positionnement de l'Axe Seine comme un axe stratégique pour le développement de transports alternatifs à la route,</li> <li>- Soutenir les initiatives visant à permettre l'interconnexion mer/fleuve et améliorer la compétitivité des ports normands dans une logique de diversification des moyens de transport.</li> </ul>
		Renforcer la desserte multimodale des ports normands (fluviale, ferroviaire, routière) :

Objectifs	Sous objectifs	Axes
		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Poursuivre les études et les travaux d'infrastructures permettant d'accroître la compétitivité des ports normands en permettant l'acheminement des marchandises sur l'ensemble du territoire,</li> <li>- Développer et promouvoir le transport de marchandises par des modes alternatifs à la route en développant le transport fluvial et ferroviaire de marchandises</li> </ul>
Objectif 20 – développer une stratégie logistique normande	Favoriser le report modal de marchandises	<p>Réduire l'usage des transports routiers pour les marchandises en favorisant le report vers d'autres modes de transports (fluvial, ferroviaire...):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Inciter les chargeurs à utiliser des modes alternatifs (tels que la voie fluviale) à la route par des aides directes et la promotion de ces modes.</li> <li>- Favoriser la mise en place de nouvelles lignes ferroviaires ou fluviales.</li> </ul>

Par ailleurs, le SRADDET met en exergue le projet en précisant « Concernant l'accès fluvial à Port 2000, aujourd'hui, avec une part modale fluviale de 9 % sur l'ensemble des conteneurs transitant par le port à destination de son hinterland, le port du Havre présente une part modale de transport fluvial faible comparativement à ses concurrents directs du range nord. Or le transport massifié est un atout stratégique pour la compétitivité et la souplesse des services offerts aux entreprises implantées sur les zones portuaires. La qualité de l'accès fluvial à Port 2000 dans sa globalité est l'un des leviers pour le renforcer. Plusieurs solutions sont actuellement à l'étude, dont la création d'un accès par le nord dite « chatière » qui permettrait aux bateaux fluviaux d'accéder directement aux terminaux de Port 2000 sans passer en zone maritime ».

**Compatibilité :** Selon les objectifs déclinés avant visant la consolidation de la place de la Normandie comme acteur du transport maritime international la favorisation du report modal de marchandises, le projet est pleinement compatible avec les dispositions du SRADDET de Normandie.

## 6.2 DOCUMENT STRATÉGIQUE DE LA FAÇADE MANCHE EST-MER DU NORD ET PLAN D'ACTION POUR LE MILIEU MARIN POUR LA MANCHE

---

### 6.2.1 DOCUMENT STRATÉGIQUE DE FAÇADE

Pour fixer son ambition maritime sur le long terme, la France s'est dotée, en février 2017, d'une stratégie nationale pour la mer et le littoral, qui constitue le document de référence pour la protection du milieu, la valorisation des ressources marines et la gestion intégrée et concertée des activités liées à la mer et au littoral.

La stratégie nationale pour la mer et le littoral fixe 4 objectifs de long terme : la nécessaire transition écologique, la volonté de développer une économie bleue durable, l'objectif de bon état écologique du milieu et l'ambition d'une France qui a de l'influence en tant que nation maritime.

Elle donne un cadre d'action au travers de 4 orientations stratégiques : s'appuyer sur la connaissance et l'innovation, développer des territoires maritimes et littoraux durables et résilients, soutenir et valoriser les initiatives et lever les freins, promouvoir une vision française au sein de l'Union européenne et dans les négociations internationales et porter les enjeux nationaux.

Pour chacune des quatre façades maritimes de métropole, un document de planification - le document stratégique de façade doit préciser et compléter les orientations de la stratégie nationale au regard des enjeux économiques, sociaux et écologiques propres à chaque façade.

La France a, par ailleurs, fait le choix de répondre aux obligations de transpositions de deux directives cadre européennes avec les documents stratégiques de façade :

- La directive cadre « stratégie pour le milieu marin » (directive 2008/56 du 17 juin 2008) qui vise d'ici à 2020, l'atteinte ou le maintien du bon état écologique des milieux marins, pour une mer saine, propre et productive,
- La directive cadre « planification des espaces maritimes » (directive 2014/89 du 23 juillet 2014) qui établit un cadre pour la planification maritime et demande aux États membres d'assurer une coordination des différentes activités en mer.

Le 25 septembre 2019, le volet stratégique du document stratégique de façade Manche Est - Mer du Nord a été approuvé par Arrêté interpréfectoral. Il se décompose en 15 objectifs stratégiques généraux dont l'objectif stratégique n°7 intitulé « trafic maritime et espaces portuaires, dragage ».

Tableau 54 : Objectifs environnementaux du DSF et compatibilité avec le projet

Objectifs environnementaux (OE)	Compatibilité avec le projet
Habitats benthiques	
<p>Code OE : D01-HB-OE06</p> <p>Réduire les perturbations physiques sur les habitats sédimentaires subtidiaux et circalittoraux notamment dans la zone des 3 milles</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mise en œuvre de la mesure de compensation Filandres et d'accompagnement : Restauration des fonctionnalités estuariennes.</li>   <li>- Le modèle 3D utilisé dans le cadre du projet chatière a démontré que l'impact en termes d'évolution des fonds (érosion/dépôt) était strictement localisé le long de la nouvelle digue ainsi qu'à proximité du musoir sud de Port 2000 (léger rabaissement de 25 cm dans la passe d'entrée du chenal devant la plage écologique mais maintien de la plage elle-même et de sa stabilité)</li> </ul>
Oiseaux marins	
<p>Code OE : D01-OM-OE03</p> <p>Éviter les pertes d'habitats fonctionnels pour les oiseaux marins*, en particulier dans les zones marines où la densité est maximale.</p> <p>* cf. espèces d'oiseaux marins listées dans l'arrêté BEE.</p> <p>Indicateur 1 : pourcentage de surface d'estran artificialisé et pourcentage de linéaire artificialisé par site fonctionnel à enjeu fort*.</p> <p>*Les sites à enjeux forts sont définis comme ceux remplissant les critères RAMSAR d'importance internationale ou accueillant plus de 15% de l'effectif national.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Préservation de la plage écologique et de ses fonctionnalités pendant la phase chantier et la phase exploitation</li> <li>- Maintien de zones de quiétude en phase chantier (délimitation des zones de quiétude / zone de travaux)</li> <li>- Perte de la zone de stationnement de la plage hydraulique. Mais gain de la digue Chatière.</li> </ul> <p>NB : à noter que le projet s'inscrit dans un estran déjà fortement artificialisé.</p>
<p>Code OE : D01-OM-OE05</p> <p>Maintenir ou restaurer les habitats fonctionnels des oiseaux marins dans les zones humides littorales.</p>	<p>Non concerné</p>



Poissons, céphalopodes	
Code OE : D01-PC-OE05 Diminuer toutes les pressions qui affectent l'étendue et la condition des zones fonctionnelles halieutiques d'importance ZFHi identifiées (dont frayères, nourriceries, voies de migration), essentielles à la réalisation du cycle de vie des poissons, céphalopodes et crustacés d'intérêt halieutique.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mise en œuvre de la mesure de compensation Filandres et d'accompagnement : Restauration des fonctionnalités estuariennes.</li> <li>- L'accès fluvial créé n'induit pas d'impacts sur les couloirs de migration. Aucune zone de frayère ne sera impactée.</li> </ul>
Intégrité des fonds	
Code OE : D06-OE01 Limiter les pertes physiques d'habitat liées à l'artificialisation de l'espace littoral, de la laisse de plus haute mer à 20 mètres de profondeur (Région marine Atlantique : MEMN, NAMO, SA).  Indicateur 3 : pourcentage de fonds côtiers artificialisés (ouvrages et aménagements émergés et immergés) entre 0 et 10 m.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Réaménagement prévu de la plage hydraulique.</li> <li>- Renforcement écologique de la digue de la Chatière et de la digue de la CIM dans le cadre du projet.</li> <li>- Aménagement de zones favorables à la nidification et au stationnement (toitures favorables, plateformes de nidification).</li> </ul>
Code OE : D06-OE02 Réduire les perturbations et les pertes physiques des habitats génériques et particuliers liées aux activités et usages maritimes.  Indicateur 1 : étendue des nouvelles pertes physiques des habitats particuliers en km <sup>2</sup> dues aux ouvrages maritimes (incluant les ouvrages sous-marins), à l'extraction de matériaux, au dragage et à l'immersion de matériaux de dragage, suite à l'application de la séquence ERC.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Interdiction de pratiquer la surverse pour densifier le puits des dragues.</li> <li>- Découpage de la zone d'immersion en sous-cases et rotation des clapages au sein de ces cases.</li> </ul>
Conditions hydrographiques	
Code OE : D07-OE01 Éviter les impacts résiduels notables* de la turbidité au niveau des habitats et des principales zones fonctionnelles halieutiques d'importance les plus sensibles à cette pression, sous l'influence des ouvrages maritimes, de l'extraction de matériaux, du dragage, de l'immersion de matériaux de dragage, des aménagements et de rejets terrestres.  *impacts résiduels notables au sens de l'évaluation environnementale.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Augmentation de la turbidité liée aux dragages : impact limité temporellement aux périodes de travail de la drague et géographiquement, durant ces périodes à une zone très restreinte autour de celle-ci.</li> </ul>

<p>Indicateur 1 : nombre de nouvelles autorisations et renouvellement d'autorisations d'activités maritimes, d'aménagements et de rejets terrestres présentant un impact résiduel notable sur la turbidité suite à l'application de la séquence ERC au niveau des habitats les plus sensibles à cette pression.</p>	<p>Les modélisations des travaux potentiellement les plus impactant sur la turbidité mettent en évidence le fait que l'essentiel des impacts restent circonscrits au périmètre délimité les digues enserrant la zone de travaux, y compris dans des conditions défavorables de réalisation des travaux.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Interdiction de pratiquer la surverse pour densifier le puits des dragues</li> </ul> <p>NB : à relever la présence du « bouchon vaseux », naturellement présent dans l'estuaire.</p>
<p>Code OE : D07-OE02 Éviter toute nouvelle modification anthropique des conditions hydrographiques ayant un impact résiduel notable* sur la courantologie et la sédimentologie des secteurs à enjeux et en priorité dans les baies macro-tidales, les zones de courant maximaux et des secteurs de dunes hydrauliques. * impacts résiduels notables au sens de l'évaluation environnementale.</p> <p>Indicateur 1 : nombre de nouveaux aménagements ayant un impact résiduel notable suite à la l'application de la séquence ERC (au sens de l'évaluation Environnementale).</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Le modèle 3D utilisé a montré que l'impact en termes d'évolution des fonds (érosion/dépôt) était strictement localisé le long de la nouvelle digue ainsi qu'à proximité du musoir sud de Port 2000.</li> </ul>
<p>Code OE : D07-OE03 Limiter les pressions et les obstacles à la connectivité mer-terre au niveau des estuaires et des lagunes côtières.</p> <p>Indicateur 3 : nombre d'obstacles ne pouvant être supprimés dont les impacts sur la courantologie, la sédimentologie ou la continuité ont été minimisés.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Le projet s'inscrit dans un secteur déjà fortement « endigué » (digue sud Port 2000, digue sud Port historique notamment)</li> <li>- Des brèches seront réalisées dans la digue sud du port historique ainsi que dans la digue nord de Port 2000.</li> </ul>
<p>Contaminants</p>	
<p>Code OE : D08-OE06</p>	

<p>Limiter les apports en mer de contaminants des sédiments au-dessus des seuils réglementaires liés aux activités de dragage et d'immersion.</p> <p>Indicateur 1 : quantité de sédiments de dragage immergés dont la concentration est supérieure à N1* (arrêté du 9 août 2006, version en vigueur au moment de l'adoption de la stratégie de façade maritime). *(N1) : concentrations en contaminants au-dessous desquelles l'immersion peut être autorisée mais une étude complémentaire est requise dès le dépassement de ce seuil.</p> <p>Indicateur 2 : quantité de sédiments de dragage immergés dont la concentration est supérieure à N2** (arrêté du 9 août 2006, version en vigueur au moment de l'adoption de la stratégie de façade maritime). *(N2) : concentrations en contaminants au-dessus desquelles l'immersion ne peut être autorisée que si on apporte la preuve que c'est la solution la moins dommageable pour l'environnement aquatique et terrestre.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Les travaux seront réalisés dans le respect de la législation en vigueur.</li> <li>- Il est prévu une gestion séparative des sédiments dragués dépassant le niveau N2.</li> <li>- Usage de l'ancien bassin aux pétroles pour valoriser les matériaux de dragage non immergeables sur le site d'Octeville.</li> </ul>
<p>Énergies introduites en mer</p>	
<p>Code OE : D11-OE01</p> <p>Réduire le niveau de bruit lié aux émissions impulsives au regard des risques de dérangement et de mortalité des mammifères marins.</p> <p>Indicateur 2 : taux de projets générant des émissions impulsives présentant un risque de dérangement et de mortalité des mammifères marins (suite à l'évaluation environnementale) et ayant mis en place des mesures de réduction de l'impact acoustique.</p>	<p>Mesure de réduction en phase chantier en faveur des mammifères marins</p>

Tableau 55 : Objectifs socio-économiques du DSF et compatibilité avec le projet

Objectifs socio-économiques	Compatibilité avec le projet
Objectif stratégique n°1 : fonctionnement des écosystèmes marins et littoraux	
<p>Maintenir ou rétablir le bon fonctionnement des écosystèmes marins en limitant les pressions anthropiques sur les espaces littoraux, côtiers et hauturiers.</p> <p>OE particuliers :</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Adapter la pression de pâturage et réduire les perturbations physiques des prés salés et végétation pionnière à salicornes liées aux activités anthropiques (de loisir et professionnelles).</li> <li>2. Réduire les perturbations physiques liées à la fréquentation humaine sur les habitats rocheux intertidaux*, notamment par la pêche à pied.</li> <li>3. Éviter les perturbations physiques sur les bioconstructions à sabellaridés (hermelles) par le piétinement, la pêche à pied de loisir et les engins de pêche de fond.</li> <li>4. Éviter la perturbation physique des herbiers de zostères (par les mouillages, engins de pêche de fond et pêche à pied)</li> <li>5. Réduire les perturbations physiques sur les habitats sédimentaires subtidaux et circalittoraux notamment dans la zone des 3 milles.</li> </ol>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Non concerné</li> <li>- Non concerné (NB : une mesure d'évaluation des Pêcheries est prévue dans le cadre de l'opération)</li> <li>- Non concerné</li> <li>- Non concerné</li> <li>- Mise en œuvre de la mesure d'accompagnement : Restauration des fonctionnalités estuariennes.</li> <li>- Le modèle 3D utilisé a démontré que l'impact en termes d'évolution des fonds (érosion/dépôt) était strictement localisé le long de la nouvelle digue ainsi qu'à proximité du musoir sud de Port 2000 (léger rabaissement de 25 cm dans la passe d'entrée du chenal devant la</li> </ul>

<p>6. Éviter l'abrasion et l'étouffement des zones les plus représentatives des habitats profonds (Écosystèmes Marins Vulnérables) et réduire l'abrasion des structures géomorphologiques particulières</p> <p>7. Limiter la pression d'extraction sur les dunes hydrauliques de sables coquilliers et éviter la pression d'extraction sur les dunes du haut de talus.</p> <p>8. Limiter le dérangement anthropique des mammifères marins.</p> <p>9. Éviter les pertes d'habitats fonctionnels pour les oiseaux marins, en particulier dans les zones marines où la densité est maximale.</p> <p>10. Réduire la pression exercée par certaines espèces introduites et domestiques sur les sites de reproduction des oiseaux marins.</p> <p>11. Limiter le risque d'introduction d'espèces non indigènes lié à l'importation de faune et de flore.</p> <p>12. Limiter le transfert des espèces non indigènes (ENI) à partir de zones fortement impactées.</p> <p>13. Limiter les risques d'introduction et de dissémination d'espèces non indigènes (ENI) liés aux eaux et sédiments de ballast des navires.</p> <p>14. Limiter les risques de dissémination des espèces non indigènes lors de l'introduction et du transfert des espèces aquacoles.</p>	<p>plage écologique mais maintien de la plage elle-même et de sa stabilité)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Non concerné</li>   <li>- Non concerné</li>   <li>- Identification des phases de travaux les plus impactantes pour les mammifères marins et mise en place de la mesure MR06</li>   <li>- Préservation de la plage écologique et de ses fonctionnalités pendant la phase chantier et la phase exploitation.</li> <li>- Maintien de zones de quiétude en phase chantier (délimitation des zones de quiétude / zone de travaux).</li> <li>- Perte de la zone de stationnement de la plage hydraulique. Mais gain de la digue Chatière.</li>   <li>- Non concerné</li>   <li>- Non concerné</li>   <li>- Non concerné</li>   <li>- Non concerné</li> </ul>
---	---

<p>15. Réduire les apports de nutriments (nitrates et phosphates) notamment en provenance des fleuves débouchant sur des zones marines eutrophisées.</p> <p>16. Réduire les apports de nutriments (nitrates et phosphates) notamment en provenance des petits fleuves côtiers, débouchant sur des zones marines sensibles du fait de leur confinement ou de la présence d'habitats sensibles à ces apports.</p> <p>17. Ne pas augmenter les apports de nutriments dans les zones peu ou pas impactées par l'eutrophisation.</p> <p>18. Réduire les apports d'azote atmosphérique (Nox) au niveau national.</p> <p>19. Limiter les pertes physiques d'habitat liées à l'artificialisation de l'espace littoral, de la laisse de plus haute mer à 20 mètres de profondeur (Région marine Atlantique : MEMN, NAMO, SA).</p> <p>20. Réduire les perturbations et les pertes physiques des habitats génériques et particuliers liées aux activités et usages maritimes.</p> <p>21. Éviter les impacts résiduels notables de la turbidité au niveau des habitats et des principales zones fonctionnelles halieutiques d'importance les plus sensibles à cette pression, sous l'influence des ouvrages maritimes, de l'extraction de matériaux, du dragage, de l'immersion de matériaux de dragage, des aménagements et de rejets terrestres.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Non concerné</li>   <li>- Non concerné</li>   <li>- Non concerné</li>   <li>- Le projet devrait entraîner une réduction du trafic routier et donc une baisse des apports d'azote atmosphérique dans le secteur.</li>   <li>- Mesures mises en place :             <ul style="list-style-type: none"> <li>o Réaménagement prévu de la plage hydraulique.</li> <li>o Renforcement écologique de la digue de la Chatière et de la digue de la CIM dans le cadre du projet.</li> <li>o Aménagement de zones favorables à la nidification et au stationnement (toitures favorables, plateformes de nidification).</li> </ul> </li>   <li>- Mesures mises en place : Interdiction de pratiquer la surverse pour densifier le puits des dragues.</li> <li>- Découpage de la zone d'immersion en sous-cases et rotation des clapages au sein de ces cases.</li>   <li>- Suivis liés aux dragages et aux clapages, suivi des rejets dont teneurs en MES et mesures correctrices si nécessaires (ex : adaptation de la méthodologie des travaux...)</li> </ul>
--	---



<p>22. Eviter toute nouvelle modification anthropique des conditions hydrographiques ayant un impact résiduel notable sur la courantologie et la sédimentologie des secteurs à enjeux et en priorité dans les baies macro-tidales, les zones de courant maximaux et des secteurs de dunes hydrauliques.</p>	<p>- Le modèle 3D utilisé a montré que l'impact en termes d'évolution des fonds (érosion/dépôt) était strictement localisé le long de la nouvelle digue ainsi qu'à proximité du musoir sud de Port 2000.</p>
<p>23. Assurer un volume d'eau douce suffisant en secteur côtier toute l'année, notamment en réduisant les niveaux de prélèvements d'eau (souterraine et de surface) au niveau du bassin versant.</p>	<p>- Non concerné</p>
<p>24. Réduire les apports de contaminants dus aux apports pluviaux des communes, des agglomérations littorales et des ports.</p>	<p>- Non concerné</p>
<p>25. Réduire les apports directs en mer de contaminants, notamment les hydrocarbures liés au transport maritime et à la navigation.</p>	<p>- Non concerné</p>
<p>26. Réduire les rejets d'effluents liquides (eaux noires, eaux grises), de résidus d'hydrocarbures et de substances dangereuses issus des navires de commerce, de pêche ou de plaisance.</p>	<p>- Non concerné</p>
<p>27. Limiter le rejet dans le milieu naturel de contaminants et la dissémination d'espèces non indigènes lors du carénage des navires (plaisance et professionnels) et des équipements immergés (bouées, structures d'élevages, etc.).</p>	<p>- Non concerné</p>
<p>28. Limiter les apports directs, les transferts et la remobilisation de contaminants en mer liés aux activités en mer autres que le dragage et l'immersion (ex : creusement des fonds marins pour installation des câbles, EMR, transport maritime ...) et supprimer les rejets, émissions, relargage des substances dangereuses prioritaires mentionnées en annexe 10 de la DCE.</p>	<p>- Non concerné</p>
<p>29. Limiter les apports en mer de contaminants des sédiments au-dessus des seuils réglementaires liés aux activités de dragage et d'immersion.</p>	<p>- Les travaux seront réalisés dans le respect de la législation en vigueur.</p>

<p>30. Réduire les rejets à la mer de contaminants d'origine terrestre.</p> <p>31. Réduire les apports atmosphériques de contaminants.</p> <p>32. Réduire les transferts directs de polluants microbiologiques en particulier vers les zones de baignade et les zones de production de coquillages.</p> <p>33. Réduire les apports et la présence des déchets d'origine terrestre retrouvés en mer et sur le littoral.</p> <p>34. Réduire les apports et la présence de déchets en mer issus des activités, usages et aménagements maritimes.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Il est prévu une gestion séparative des sédiments dragués dépassant le niveau N2.</li> <li>- Usage de l'ancien bassin aux pétroles pour valoriser les matériaux de dragage non immergeables sur le site d'Octeville.</li>   <li>- Ensemble de mesures prévues en phase chantier : stockage du carburant et de tout produit dangereux, confinement et maintenance du matériel, étanchéification des aires de ravitaillement, de lavage et d'entretien des engins, etc.</li>   <li>- Le projet devrait entraîner une réduction du trafic routier et donc une baisse des émissions de gaz à effet de serre dans le secteur.</li>   <li>- Non concerné</li>   <li>- Il est prévu des dispositifs de stockage des déchets.</li> <li>- Il sera délivré une information spécifique au personnel de chantier, voire une formation au besoin, sur les mesures à mettre en œuvre (protection des habitats-faune/flore, gestion des déchets)</li>   <li>- Travaux d'aménagement écoresponsables, avec stockage des déchets, procédure de tri et présence d'un coordinateur environnement.</li> </ul>
<p>Objectif stratégique n°2 : biodiversité marine et littorale</p>	
<p>Préserver les espèces et les habitats marins rares, menacés ou jouant un rôle important dans le réseau trophique et dans la connectivité écologique en prenant des mesures de protection ou de restauration adaptées.</p>	<p>Espèces rares, menacées ou jouant un rôle important concernées ? Cas de l'Alose. Autre(s) ?</p>

<p>OE particuliers :</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Réduire les captures accidentelles de tortues marines et de mammifères marins, en particulier des petits cétacés.</li> <li>2. Réduire les collisions avec les tortues marines et les mammifères marins.</li> <li>3. Réduire les captures accidentelles d'oiseaux marins (au large et à proximité des colonies), et diminuer en particulier les captures accidentelles des espèces les plus vulnérables comme les puffins des Baléares, Yelkouan et cendré par les palangres, les filets fixes et les sennes à petits pélagiques.</li> <li>4. Prévenir les collisions des oiseaux marins avec les infrastructures en mer, notamment les parcs éoliens (application de la séquence éviter, réduire, compenser).</li> <li>5. Maintenir ou restaurer les habitats fonctionnels des oiseaux marins dans les zones humides littorales.</li> <li>6. Limiter le dérangement physique, sonore, lumineux des oiseaux marins au niveau de leurs zones d'habitats fonctionnels.</li> <li>7. Éviter ou adapter le prélèvement sur le domaine public maritime des espèces identifiées au titre de l'Accord international sur la conservation des oiseaux d'eau migrateurs d'Afrique-Eurasie (AEWA) et menacées au niveau européen.</li> <li>8. Maximiser la survie des élasmobranches capturés accidentellement, en particulier les espèces interdites à la pêche (catégorie A) et les espèces non</li> </ol>	<p>Non concerné</p> <p>Surveillance de la présence des mammifères marins lors de la phase chantier et suivi acoustique du bruit sous-marin lors des travaux.</p> <p>Non concerné</p> <p>Non concerné</p> <p>Non concerné</p> <p>L'emprise globale du projet et des surfaces annexes nécessaires à la réalisation du projet (zones de stockage de matériaux, base vie, engins de chantier) ont été réduites au strict nécessaire.</p> <p>Préservation de la plage écologique et de ses fonctionnalités pendant la phase chantier et la phase exploitation.</p> <p>Non concerné</p> <p>Non concerné</p>
--	---

<p>interdites à la pêche, mais prioritaires en termes de conservation (catégories B et C)</p> <p>9. Adapter les prélèvements en aval de la limite de salure des eaux (LSE) d'espèces amphihalines de manière à atteindre ou à maintenir le bon état du stock et réduire les captures accidentelles des espèces amphihalines dont la capacité de renouvellement est compromise, en particulier dans les zones de grands rassemblements, les estuaires et les panaches estuariens identifiés par les PLAGEPOMI.</p> <p>10. Diminuer toutes les pressions qui affectent l'étendue et la condition des zones fonctionnelles halieutiques d'importance ZFHi identifiées (dont frayères, nourriceries, voies de migration), essentielles à la réalisation du cycle de vie des poissons, céphalopodes et crustacés d'intérêt halieutique.</p> <p>11. Conformément à la Politique Commune de la Pêche (PCP), adapter la mortalité par pêche pour atteindre le rendement maximum durable (RMD) pour les stocks halieutiques couverts par des recommandations internationales et européennes.</p> <p>12. Adapter les prélèvements par la pêche de loisir de manière à atteindre ou maintenir le bon état des stocks sur la base des meilleures connaissances disponibles.</p> <p>13. Adapter la mortalité par pêche sur les espèces fourrages de façon à favoriser le maintien des ressources trophiques nécessaires aux grands prédateurs.</p> <p>14. Limiter les pressions et les obstacles à la connectivité mer-terre au niveau des estuaires et des lagunes côtières.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Non concerné</li>   <li>- Mise en œuvre de la mesure de compensation Filandres et d'accompagnement : Restauration des fonctionnalités estuariennes.</li> <li>- L'accès fluvial créé n'induit pas d'impacts sur les couloirs de migration. Aucune zone de frayère ne sera impactée.</li>   <li>- Non concerné</li>   <li>- Non concerné</li>   <li>- Non concerné</li>   <li>- Le projet s'inscrit dans un secteur déjà fortement " endigué " (digue sud Port 2000, digue sud Port historique notamment)</li> </ul>
--	---

	Des brèches seront réalisées dans la digue sud du port historique ainsi que dans la digue nord de Port 2000.
Objectif stratégique n°3 : pêche professionnelle	Non concerné
Objectif stratégique n°4 : aquaculture	Non concerné
Objectif stratégique n°5 : énergies marines renouvelables	Non concerné
Objectif stratégique n°6 : extraction de granulats marins	Non concerné (NB : il est prévu la valorisation in situ des sédiments)
Objectif stratégique n°7 : trafic maritime et espaces portuaires, dragage	
<p>Conforter le positionnement stratégique des ports dans le Range européen ; favoriser les coopérations portuaires ; moderniser les infrastructures et les équipements pour diversifier les activités tout en limitant les perturbations sur les milieux.</p> <p>7A Créer un guichet unique portuaire pour simplifier la transmission des formalités déclaratives pour les navires à l'entrée et/ou à la sortie des ports des États membres.</p> <p>7B Favoriser la digitalisation des systèmes logistiques maritime et fluvial afin de fluidifier et de massifier les flux.</p> <p>7C Développer le transport fluvial et ferroviaire dans une logique de report modal et de massification des pré et post acheminement.</p> <p>7D Faciliter le déchargement des sédiments de dragage</p> <p>7E Soutenir la filière de ré-emploi des sédiments de dragage au travers de la coopération inter-portuaire et inter-filières.</p> <p>7F Mobiliser le foncier portuaire pour favoriser l'implantation ou le maintien d'activités dépendantes des infrastructures portuaires et reconvertir les friches portuaires.</p> <p>7G Mettre en place des politiques coordonnées d'aménagement et d'équipement pour la réduction des pollutions portuaires et des déchets.</p> <p>7H Permettre le ravitaillement des navires aux carburants alternatifs (GNL, hydrogène, hybride, électrique) par des infrastructures spécifiques.</p> <p>7I Réduire les émissions de polluants atmosphériques et gaz à effet de serre en provenance des ports et du trafic maritime.</p>	<p>Le projet de la Chatière s'inscrit pleinement dans les objectifs 7C - Développer le transport fluvial et ferroviaire dans une logique de report modal et de massification des pré- et post- acheminement, et 7I - Réduire les émissions de polluants atmosphériques et gaz à effet de serre en provenance des ports et du trafic maritime.</p>

Objectif stratégique n°8 : industries navales et nautiques	Non concerné
Objectif stratégique n°9 : agriculture	Non concerné
Objectif stratégique n°10 : intervention régaliennne de l'État en mer et sur le littoral (sécurité et sûreté)	Non concerné
Objectif stratégique n°11 : tourisme et loisirs maritimes et littoraux	Non concerné
Objectif stratégique n°12 : recherche, innovation, formation	
<p>Conforter la structuration par pôles des offres de formation professionnelles et supérieures, des capacités d'innovation et de diffusion des connaissances au sein de la façade maritime.</p> <p>12A Adapter l'offre de formation maritime existante aux besoins sur la façade maritime et créer des passerelles entre les filières de formation.</p> <p>12B Augmenter le niveau de qualification des professions maritimes et littorales.</p> <p>12C Créer de nouvelles formations pour répondre aux enjeux de la transition écologique sur la mer et le littoral.</p> <p>12D Assurer un soutien à la recherche publique et privée sur les milieux et activités maritimes et littoraux.</p> <p>12E Fédérer, organiser et diffuser la connaissance.</p> <p>12F Exploiter les connaissances sur la surveillance des milieux marins au profit de la qualité sanitaire et zoo-sanitaire des produits de la mer.</p> <p>12G Soutenir la structuration des filières d'ingénierie écologique et de biotechnologies bleues.</p>	<p>12D et 12E :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Plusieurs mesures d'accompagnement prévues dans le cadre de l'opération</li> <li>- Des mesures de suivi seront également mises en œuvre (suivi flore et chou marin, suivi avifaune, suivi mammifères, suivi lié aux dragages et aux clapages, suivi bathymétrique)</li> </ul>
Objectif stratégique n°13 : patrimoine maritime et littoral	
<p>Sensibiliser au patrimoine maritime, culturel, industriel et naturel de la façade maritime Manche Est - mer du Nord.</p> <p>13A Faire reconnaître le patrimoine fort des activités et métiers maritimes et littoraux.</p> <p>13B Favoriser l'emploi maritime sur la façade Manche Est – Mer du Nord en le rendant plus attractif.</p>	Non concerné



<p>13C Organiser et soutenir les grandes manifestations maritimes de la façade. 13D Communiquer au grand public les enjeux liés à la production d'énergie et à l'implantation des Énergies Marines Renouvelables.</p>	
<p>Objectif stratégique n°14 : pollutions telluriques</p>	
<p>Prévenir les pollutions telluriques impactant la qualité des eaux et les écosystèmes marins et littoraux.</p> <p>OE particuliers :</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Limiter le transfert des espèces non indigènes (ENI) à partir de zones fortement impactées.</li> <li>2. Réduire les apports de nutriments (nitrates et phosphates) notamment en provenance des fleuves débouchant sur des zones marines eutrophisées.</li> <li>3. Réduire les apports de nutriments (nitrates et phosphates) notamment en provenance des petits fleuves côtiers, débouchant sur des zones marines sensibles du fait de leur confinement ou de la présence d'habitats sensibles à ces apports.</li> <li>4. Ne pas augmenter les apports de nutriments dans les zones peu ou pas impactées par l'eutrophisation.</li> <li>5. Réduire les apports d'azote atmosphérique (Nox) au niveau national.</li> <li>6. Éviter les impacts résiduels notables de la turbidité au niveau des habitats et des principales zones fonctionnelles halieutiques d'importance les plus sensibles à cette pression, sous l'influence des ouvrages maritimes, de l'extraction de matériaux, du dragage, de l'immersion de matériaux de dragage, des aménagements et de rejets terrestres. :</li> </ol>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- non concerné</li> <li>- Non concerné</li> <li>- Non concerné</li> <li>- Non concerné</li> <li>- Le projet devrait entraîner une réduction du trafic routier et donc une baisse des apports d'azote atmosphérique dans le secteur.</li> <li>- Suivis liés aux dragages et aux clapages, suivi des rejets dont teneurs en MES et mesures correctrices si nécessaires (ex : adaptation de la méthodologie des travaux...).</li> <li>- Non concerné</li> </ul>

<p>7. Réduire les apports de contaminants dus aux apports pluviaux des communes, des agglomérations littorales et des ports.</p> <p>8. Réduire les rejets à la mer de contaminants d'origine terrestre.</p> <p>9. Réduire les apports et la présence des déchets d'origine terrestre retrouvés en mer et sur le littoral.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ensemble de mesures prévues en phase chantier : stockage du carburant et de tout produit dangereux, confinement et maintenance du matériel, étanchéification des aires de ravitaillement, de lavage et d'entretien des engins, etc.</li> <li>- Il est prévu des dispositifs de stockage des déchets.</li> <li>- Il sera délivré une information spécifique au personnel de chantier, voire une formation au besoin, sur les mesures à mettre en œuvre (protection des habitats-faune/flore, gestion des déchets)</li> </ul>
<p>Objectif stratégique n°15 : gestion du littoral et de son artificialisation, prévention des risques naturels</p>	
<p>Définir, en application de la Stratégie Nationale de Gestion du Trait de Côte, une ou des stratégie(s) concertée(s) à la bonne échelle, de gestion des risques naturels en Manche Est-mer du Nord et maîtriser l'artificialisation de la façade maritime.</p> <p>15A Définir une stratégie territoriale de gestion du trait de côte et organiser le repositionnement des activités quotidiennes à 20, 40, 60 ans.</p> <p>15B Prendre en compte l'élévation du niveau marin et de la mobilité du trait de côte par les plans, programmes, schémas ou projets.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Prise en compte du PPRL et PGRI</li> </ul>

Compatibilité : après analyse de la compatibilité du projet avec chacun des objectifs stratégiques concernés, et après mise en place de mesures de réduction de compensation et d'accompagnement, le projet est compatible avec les objectifs du document stratégique de façade.

## 6.2.2 PLAN D' ACTIONS POUR LE MILIEU MARIN

La stratégie marine est également déclinée en **plans d'action pour le milieu marin** (article L 219-9 du code de l'environnement).

Ces plans d'actions pour le milieu marin comprennent les éléments suivants :

- Une évaluation initiale de l'état écologique actuel des eaux marines et de l'impact environnemental des activités humaines sur ces eaux,
- La définition du " bon état écologique " pour ces mêmes eaux,
- Une série d'objectifs environnementaux et d'indicateurs associés en vue de parvenir au bon état écologique,
- Un programme de surveillance en vue de l'évaluation permanente et de la mise à jour périodique des objectifs,
- Un programme de mesures fondées sur l'évaluation initiale destiné à réaliser et maintenir un bon état écologique du milieu marin ou à conserver celui-ci ; ce programme tient compte notamment des répercussions sociales et économiques des mesures envisagées et de leur efficacité évaluée au regard de leur coût.

Les objectifs environnementaux pour la sous-région marine Manche-mer du Nord ont été approuvés par **arrêté interpréfectoral du 21 décembre 2012**. Ils sont structurés par descripteur du bon état écologique et sont listés dans le tableau ci-après pour les travaux réalisés par HAROPA PORT | Le Havre :

Tableau 56 : Objectifs du Plan d'Actions pour le milieu marin

Descripteur du bon état écologique		Objectif général	Objectif particulier
1	La diversité biologique est conservée. La qualité des habitats et leur nombre, ainsi que la distribution et l'abondance des espèces sont adaptées aux conditions physiographiques, géographiques et climatiques existantes.	Sauvegarder les habitats et espèces ayant un rôle clé dans l'écosystème	
		Protéger les espèces et habitats rares ou menacés	
		Préserver durablement les espèces et les habitats ayant un enjeu écologique dans un espace donné	Maintenir en bon état de conservation les espèces et habitats d'intérêt communautaire
		Préserver durablement les espèces et habitats communs à l'échelle de la sous-région marine (y compris leurs fonctionnalités)	

Descripteur du bon état écologique	Objectif général	Objectif particulier
<p>4</p> <p>Tous les éléments constituant le réseau trophique marin, dans la mesure où ils sont connus, sont présents en abondance et en diversités normales et à des niveaux pouvant garantir l'abondance des espèces à long terme et le maintien total de leurs capacités reproductives.</p>	<p>Préserver la structure et la dynamique du réseau trophique</p>	<p> limiter les perturbations de la production primaire</p> <p>Préserver les maillons clés de la chaîne trophique : espèces fourrages, benthos, filtreurs, plancton</p> <p>Préserver les prédateurs supérieurs de la chaîne trophique (top prédateurs)</p>
<p>5</p> <p>L'eutrophisation d'origine humaine, en particulier pour ce qui est de ses impacts néfastes, tels que l'appauvrissement de la biodiversité, la dégradation des écosystèmes, la prolifération d'algues toxiques et la désoxygénation des eaux de fond est réduite au minimum.</p>	<p>Réduire significativement les apports excessifs en nutriments dans le milieu marin</p>	<p>Poursuivre la réduction des pollutions ponctuelles des collectivités, des industries et de l'agriculture afin de prendre en compte les objectifs fixés sur le milieu récepteur</p> <p>Renforcer la réduction des pollutions diffuses d'origine agricole et limiter leur transfert au milieu aquatique</p> <p>Réduire les apports d'azote atmosphérique (NOx) d'origines agricole, urbaine, industrielle et dus aux trafics maritime et terrestre.</p> <p>Renforcer la réduction des apports sur les zones d'eutrophisation avérées (en vue de contribuer à l'atteinte des objectifs OSPAR)</p>
<p>8</p> <p>Le niveau de concentration des contaminants dans le milieu ne provoque pas d'impacts dus à la pollution.</p>	<p>Réduire ou supprimer les apports en contaminants chimiques dans le milieu marin, afin de limiter l'incidence biologique et chimique (ou le risque significatif) sur les écosystèmes marins</p>	<p> limiter ou supprimer les apports directs en mer de contaminants</p> <p>Réduire les apports atmosphériques de contaminants</p> <p>Réduire ou supprimer à la source les apports continentaux de contaminants d'origines industrielle, urbaine et agricole</p> <p> limiter les transferts de contaminants vers et au sein du milieu marin</p>

Descripteur du bon état écologique	Objectif général	Objectif particulier
9 Les quantités de contaminants présents dans les poissons et autres fruits de mer destinés à la consommation humaine ne dépassent pas les seuils fixés par la législation communautaire ou les autres normes applicables.	Améliorer la qualité chimique des eaux pour limiter l'incidence (ou le risque significatif) des contaminants dans les produits de la mer sur la santé humaine	Réduire les projets ponctuels ou diffus impactant

Tableau 57 : Objectifs environnementaux du PAMM Manche Mer du Nord

**Compatibilité :**

Le projet est pleinement compatible avec le SRADDET notamment avec les objectifs 17 – faire de la Normandie un acteur du transport maritime international et 20 – développer une stratégie logistique normande. L'aménagement de l'accès fluvial devra s'inscrire dans une logique prospective, stratégique et innovante et prendra en compte l'objectif de favoriser une vision intégrée de la biodiversité dans l'aménagement du territoire.

Le projet s'inscrit dans les objectifs 7C Développer le transport fluvial et ferroviaire dans une logique de report modal et de massification des pré- et post- acheminement, et 7I Réduire les émissions de polluants atmosphériques et gaz à effet de serre en provenance des ports et du trafic maritime, du document stratégique de façade Manche Est-Mer du Nord. Il est donc compatible.

La compatibilité avec l'objectif 4 sur le maintien du réseau trophique marin est développée plus avant dans les parties 4.3.2.1 et 4.3.2.2 suivantes. Une mesure sera mise en œuvre à ce sujet (voir partie 5.4)

## 6.3 PLANS EN MATIÈRE DE GESTION DES EAUX

### 6.3.1 SCHÉMA DIRECTEUR D'AMÉNAGEMENT ET DE GESTION DES EAUX

La Directive Cadre sur l'Eau (2000/60/CE) du 23 octobre 2000, transposée par la loi n° 2004-338 du 21 avril 2004, fixe des objectifs de résultats en termes de qualité écologique et chimique des eaux pour les États Membres.

Dans le cadre de la transposition de la DCE, le SDAGE constitue le plan français de gestion des districts hydrographiques. Conformément à l'article L212-1- XI du code de l'environnement, « les programmes et les décisions administratives dans le domaine de l'eau doivent être compatibles ou rendus compatibles avec les dispositions du SDAGE ».

Les objectifs de qualité et de quantité des SDAGE sont définis à l'article L.212-1 du code de l'environnement et correspondent à :

- 1. un bon état écologique et chimique pour les eaux de surface, à l'exception des masses d'eau artificielles ou fortement modifiées par les activités humaines ;
- 2. un bon potentiel écologique et à un bon état chimique pour les masses d'eau de surface artificielles ou fortement modifiées par les activités humaines ;

- 3. un bon état chimique et à un équilibre entre les prélèvements et la capacité de renouvellement pour les masses d'eau souterraines ;
- 4. la prévention de la détérioration de la qualité des eaux ;
- 5. des exigences particulières pour les zones protégées (baignade, conchyliculture et alimentation en eau potable), notamment afin de réduire le traitement nécessaire à la production d'eau destinée à la consommation humaine.

Le projet s'inscrit dans le périmètre du SDAGE du bassin Seine-Normandie 2016-2021. Ce dernier a été adopté par le comité de bassin du 5 novembre 2015 qui a également donné un avis sur le programme de mesures. Ces documents ont été arrêtés par le préfet coordonnateur du bassin Seine-Normandie, préfet de la région Ile-de-France, le 1er décembre 2015. Ils sont entrés en vigueur avec la publication de cet arrêté au Journal officiel de la République française du 20 décembre 2015. Par décision du Tribunal Administratif de Paris en date du 19 décembre 2018, l'arrêté du 1er décembre 2015 adoptant le SDAGE 2016-2021 a été annulé.

Le projet de SDAGE du bassin de la Seine et des cours d'eau côtiers normands 2022-2027 a été adopté par le Comité de bassin du 14 octobre 2020, et sera prochainement approuvé par le Préfet.

Parmi les orientations du SDAGE 2022-2027 qui sont dans la pleine continuité des SDAGE précédents, et qui s'articulent autour de 5 orientations fondamentales, se déclinant en orientations et objectifs. 4 d'entre elles concernent plus spécifiquement l'exploitation de l'installation de Villeparisis :

- Orientation fondamentale 1 – Pour un territoire vivant et résilient : des rivières fonctionnelles, des milieux humides préservés et une biodiversité en lien avec l'eau restaurée ;
- Orientation fondamentale 3 – Pour un territoire sain : réduire les pressions ponctuelles ;
- Orientation fondamentale 5 - Agir du bassin à la côte pour protéger et restaurer la mer et le littoral.

Chacun des défis se décline en des dispositions particulières. Les principales s'avérant les plus pertinentes vis-à-vis du projet sont précisées dans le tableau suivant.

Les orientations et dispositions qui concernent le projet et avec lesquelles il doit être compatible sont listées dans le tableau suivant.



Orientations	Dispositions	Compatibilité avec le projet
Orientation 1.3 : Eviter avant de réduire, puis de compenser (séquence ERC) l'atteinte aux zones humides et aux milieux aquatiques afin de stopper leur disparition et leur dégradation	1.3.1 : Mettre en œuvre la séquence ERC en vue de préserver la biodiversité liée aux milieux humides des altérations dans les projets d'aménagements	La séquence ERC a été mise en place depuis la phase de conception du projet d'amélioration des accès nautiques à Port 2000
Orientation 3.1. Réduire les pollutions à la source	3.1.3 : Maitriser et réduire l'impact des pollutions historiques	Les matériaux dont le score de contamination GEODE supérieurs à N2 seront gérés et valorisés à terre afin d'éviter toute forme de pollution de eaux. Les matériaux conformes aux seuils GEODE seront immergés sur le site d'immersion d'Octeville.
	3.1.5 : Développer les connaissances et assurer une veille scientifique sur les contaminants chimiques	HAROPA PORT   Le Havre réalise un suivi de la qualité des sédiments de ses bassins et canaux qu'il archive et valorise à l'occasion des comités de suivi des dragages et immersions. Ce suivi est à disposition sur demande.
Orientation 5.2. : Réduire les rejets directs de micropolluants en mer	5.2.3 : Identifier les stocks de sédiments contaminés en estuaire	HAROPA PORT   Le Havre a réalisé une série de carottages sur la zone d'étude du projet qui permet de caractériser la qualité physico-chimique des sédiments
	5.2.4 : Limiter les apports en mer issus des activités de dragage et d'immersion des sédiments	Les opérations de dragages sont limitées à la réalisation des purges de matériaux nécessaires à la construction de l'ouvrage ainsi que pour la réalisation du chenal et de ses raccordements. Les matériaux immergés correspondront à ceux valorisables pour réaliser l'empiétement de la digue créée, et seront pour les autres immersions limités aux sédiments fins non valorisables par ailleurs.
Orientation 5.4 : préserver la fonctionnalité des milieux aquatiques littoraux et marins	5.4.1 : Préserver les habitats marins particuliers	Le projet concerne une emprise de 48 ha gagnée sur les espaces littoraux dans la continuité des ouvrages portuaires existants présentant d'ores et déjà un certain degré d'artificialisation (digues) et constituant par ailleurs des habitats dégradés.

ainsi que la biodiversité	5.4.2 : Limiter les perturbations et pertes physiques d'habitats liées à l'aménagement de l'espace littoral	Les habitats impactés correspondent à une emprise de 48 ha. Les perturbations restent pour l'essentiel liées à la phase de travaux (dragage, aménagement de la digue principalement) qui seront maîtrisées moyennant la mise en oeuvre de mesures adaptées, et en phase d'exploitation des mesures de réduction et de compensation sont aussi prévues pour assurer des impacts résiduels acceptables sur les fonctionnalités écologiques de l'estuaire d'une manière générale.
	5.4.3 : Restaurer le bon état des estuaires	Le projet a prévu la mise en oeuvre d'une mesure compensatoire s'intégrant à un vaste programme de suivi et d'études en partenariat avec le GIPSA visant à parfaire la connaissance des fonctionnalités écologiques et les ressources patrimoniales de l'estuaire et à définir des mesures visant préserver et restaurer les milieux.
Orientation 5.5. : Promouvoir une gestion résiliente de la bande côtière face au changement climatique	5.5.3 : Adopter une approche intégrée face au risque de submersion marine	Le projet sera réalisé en prenant en compte les recommandations d'urbanismes annexées au porter à connaissance des cartographies du PPRL de la PANES.

Tableau 58 : Orientations et dispositions du SDAGE Seine-Normandie

**Compatibilité** : Selon ces éléments, le projet est compatible avec les orientations et les dispositions du SDAGE Seine Normandie.

### 6.3.2 SCHÉMA D'AMÉNAGEMENT ET DE GESTION DES EAUX

Le schéma d'aménagement et de gestion de l'eau (SAGE) est un outil de planification, institué par la loi sur l'eau de 1992, visant la gestion équilibrée et durable de la ressource en eau.

Déclinaison du SDAGE à une échelle plus locale, il vise à concilier la satisfaction et le développement des différents usages (eau potable, industrie, agriculture...) et la protection des milieux aquatiques, en tenant compte des spécificités d'un territoire. Délimité selon des critères naturels, il concerne un bassin versant hydrographique ou une nappe. Il repose sur une démarche volontaire de concertation avec les acteurs locaux.

Les zones d'études ne sont pas concernées par un Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SAGE).



**Compatibilité :** Le projet n'est pas concerné par un SAGE.

## 6.4 PLANS RELATIFS AUX RISQUES NATURELS ET TECHNOLOGIQUES

### 6.4.1 PLAN DE GESTION DES RISQUES D'INONDATION DU BASSIN SEINE NORMANDIE

Le plan de gestion des risques d'inondation (PGRI) 2016-2021 du bassin Seine Normandie a été arrêté le 7 décembre 2015 par le préfet coordonnateur du bassin. Son application est entrée en vigueur le 23 décembre 2015 au lendemain de sa date de publication au Journal Officiel.

Il fixe pour six ans les 4 grands objectifs à atteindre sur le bassin Seine-Normandie pour réduire les conséquences des inondations sur la vie et la santé humaine, l'environnement, le patrimoine culturel et l'économie. Les 63 dispositions associées sont autant d'actions pour l'État et les autres acteurs du territoire.

Le projet de PGRI 2022-2027 a été élaboré et mis à la consultation du public en 2021. Le PGRI, modifié pour tenir compte des avis et observations formulées, devra être approuvé par le préfet coordonnateur de bassin en mars 2022. Il entrera en vigueur pour une période de six ans (2022-2027).

Parmi ses dispositions, on retiendra l'orientation suivante concernant plus spécifiquement le projet.

N° de l'orientation	Nature de l'orientation	Mise en œuvre dans le cadre du projet
Objectif 2 : Agir sur l'aléa pour augmenter la sécurité et réduire le coût des dommages		
Orientation 2.D	Préserver et restaurer les milieux naturels et les espaces côtiers contribuant à limiter le risque de submersion marine.	Le projet concerne un secteur d'ores et déjà aménagé de digues, et sa mise en œuvre de modifiera pas de manière significative la nature des infrastructures en présence (« littoral artificialisé »). Par ailleurs, la réalisation de la chatière est de nature à atténuer les houles et donc les phénomènes de submersion marine susceptibles d'affecter le secteur. Le projet aura un impact positif de ce point de vue.

NB : Les aménagements ont fait l'objet d'études détaillées de dimensionnement visant à assurer leur pérennité (cf. chapitre 4.2.7.2.1).

#### Compatibilité :

La chatière permettra d'atténuer les surcotes et donc des phénomènes de submersion marine. La création de la chatière est compatible avec les dispositions du nouveau PGRI Seine Normandie.

### 6.4.2 PLAN DE PRÉVENTION DES RISQUES LITTORAUX

Comme décrit au chapitre 4.2.7.1.1, le 27 juillet 2015, le préfet a prescrit la réalisation d'un Plan de Prévention des Risques Littoraux (PPRL) par submersion marine de la Plaine Alluviale Nord de l'Estuaire de la Seine (PANES).

Afin de modéliser les aléas liés au risque de submersion marine, trois scénarios sont considérés dans le PPRL :

- Scénario 1 : aléa de référence actuel correspondant à une montée des eaux de 20 cm par rapport au niveau marin actuel, appelé niveau marin de référence,
- Scénario 2 : aléa de référence à l'horizon 2100 prenant en compte le changement climatique, soit une montée des eaux de 60 cm par rapport au niveau marin de référence,
- Scénario 3 : scénario informatif prenant en compte une ruine généralisée des ouvrages de protection dans le cas d'un aléa de référence actuel.

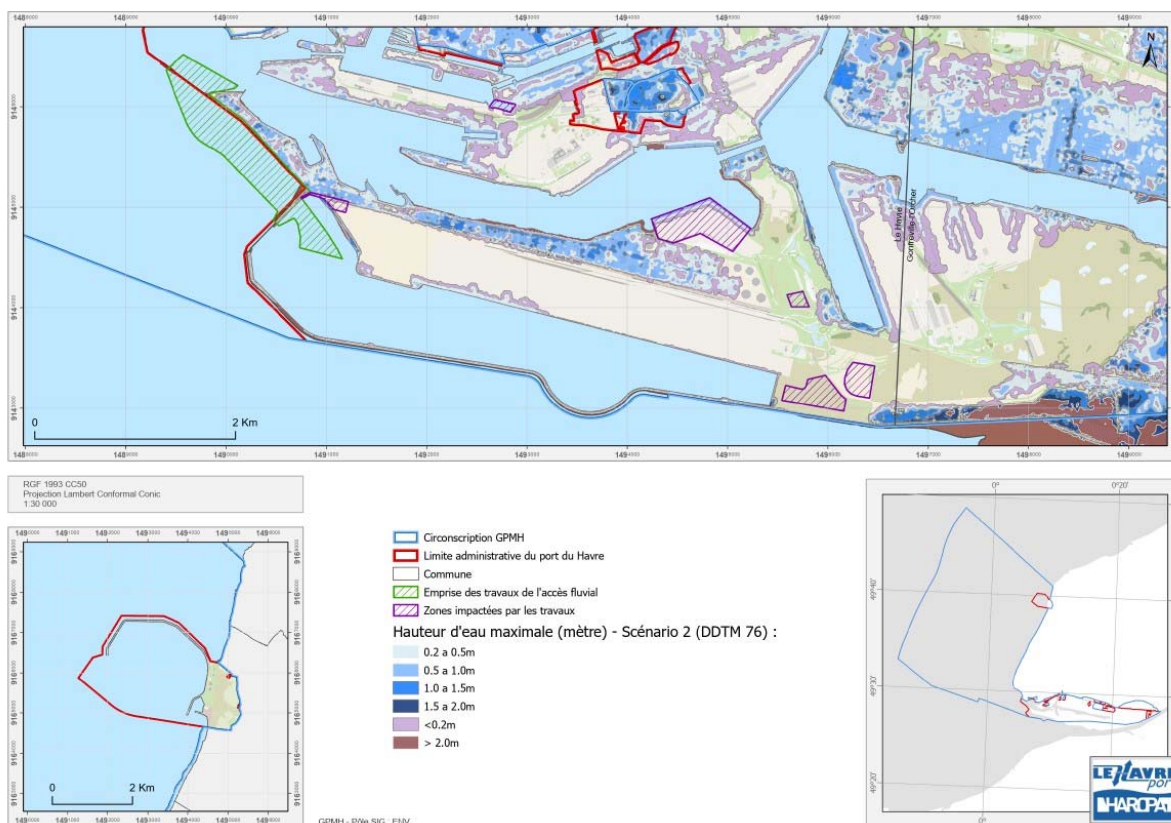


Figure 259 : Représentation du niveau d'aléa inondation sur le secteur du projet dans le scénario 2 (Source : ANTEA-Group, 2019)

Le règlement du PPRL n'a pas encore été approuvé à ce jour, les objectifs de celui-ci sont :

- Prendre en compte les risques dans les décisions d'aménagement du territoire ;
- Réduire la vulnérabilité des personnes et des biens ;
- Sensibiliser et informer la population sur les risques encourus et les moyens de protection et de prévention.

Pour aller dans ce sens et dans l'attente de l'approbation du PPRL PANES, un porter à connaissance a été signé le 5 juillet 2021 comprenant notamment des cartographies des risques de submersion marine : trois cartographies de référence ont été élaborées, et représente le niveau d'aléas, les hauteurs d'eau maximales prévisibles et les vitesses maximales d'écoulement.

Deux des 3 scénarios modélisés ont ainsi été considérés dans le projet de PPRL et repris dans le porter-à-connaissance, dont les prescriptions s'appliquent, aux projets et aux documents d'urbanisme, par anticipation :

- Scénario 1 : Aléa de référence actuel correspondant à une montée des eaux de 20 cm par rapport au niveau marin actuel, appelé niveau marin de référence ;
- Scénario 2 : Aléa de référence à l'horizon 2100 prenant en compte le changement climatique, soit une montée des eaux de 60 cm par rapport au niveau marin de référence.

Selon la carte des aléas de submersion marine (Scénario 2), les digues Sud et Ouest intéressant le site de la Chatière sont concernées par des aléas forts à très forts, le site de la CIM en arrière étant pour l'essentiel concerné par des aléas faibles à modérés. Au droit des digues qui seront supprimées lors des travaux, les hauteurs d'eau maximales attendues y sont supérieures à 2 m et les vitesses d'écoulement majoritairement faibles (<0,2 m/s). Le projet de base vie se place en dehors des zones d'aléas.

L'annexe 2 du porter-à-connaissance apporte une aide l'instruction des projets dans les zones aléas en croisant les aléas et la nature des projets. Le projet de chatière en lui-même n'entre pas le champ des opérations listées soumises à permis de construire. La base vie prévue par le chantier est en dehors des zones d'aléas.

#### Compatibilité :

La création de la chatière n'est pas directement concernée par le PPRL, mais il reste compatible avec le projet de règlement PPRL, de même que la base vie du chantier.

### 6.4.3 PLAN RELATIF AUX RISQUES TECHNOLOGIQUES

Le Plan de Prévention des Risques Technologiques du Havre (PPRT), approuvé en octobre 2016, est l'un des plus complexes de France. Cet outil réglementaire qui participe à la politique de prévention des risques industriels, concerne 16 sites « SEVESO seuil haut » et s'étend sur 5 communes (Le Havre, Gonfreville l'Orcher, Rogerville, Oudalle et Sandouville) dans lesquelles se trouvent plus de 200 entreprises impactées.

Pour répondre à cet objectif, le PPRT permet :

- De contribuer à la réduction des risques à la source, en particulier par la mise en œuvre de mesures complémentaires (à la charge de l'exploitant) ou supplémentaires telles que définies par l'article L. 515-17 du Code de l'environnement,
- D'agir sur l'urbanisation existante et future afin de limiter et de protéger, si possible, les personnes des risques résiduels. Cet outil permet, d'une part, d'agir par des mesures foncières sur l'urbanisation existante à proximité des établissements industriels à l'origine des risques objet du présent PPRT et, d'autre part, d'interdire ou de limiter l'urbanisation nouvelle. Des mesures de protection de la population, en agissant en particulier sur les biens existants, peuvent être prescrites ou recommandées,
- D'agir, dans le cas particulier des plateformes économiques en promouvant la culture commune de la sécurité comme premier principe de protection des personnes, par des mesures appropriées notamment organisationnelles.
- Conformément à l'article L. 515-15 du Code de l'environnement, le plan délimite un périmètre d'exposition aux risques en tenant compte de la nature et de l'intensité des risques technologiques décrits dans les études de dangers et des mesures de prévention mises en œuvre.

Les prescriptions de ce PPRT sont de plusieurs types :



- des mesures foncières sur l'urbanisation existante la plus exposée (expropriations, droit de délaissement) ;
- des mesures supplémentaires de réduction du risque à la source sur les sites industriels (conversion de procédé, déplacement...), si elles sont moins coûteuses que les mesures foncières qu'elles évitent ;
- pour les logements, des travaux de renforcement à mener sur les constructions voisines existantes ;
- des restrictions sur l'urbanisme futur (restrictions d'usage, règles de construction renforcées...).

Les cartes présentées ci-après, représente la superposition de la zone du projet et des 2 cartes d'aléas (thermiques, et surpression). Il n'y a pas de risques toxiques à ce niveau. Le projet est impacté uniquement par les activités de la CIM.

#### Aléas surpression



Figure 260 : Carte des aléas surpression (F : Faible, M : Moyen, TF : Très Fort) (HAROPA PORT | Le Havre, 2020).

L'emprise du projet se situe en zones d'aléas de surpression Faible à Moyen +. Le chenal de navigation est en zone d'aléas de surpression faible.

La base vie e et la zone dite f ne sont pas situées dans les zones d'aléas de surpression.

L'emprise du projet se situe en zones d'aléas thermiques Moyen à Fort + (pour la partie emprise chantier). Le chenal de navigation n'est pas situé dans ces zones d'aléas thermiques.

La base vie e et la zone dite f ne sont pas situées dans les zones d'aléas thermiques.

### Aléas thermiques



Figure 261 : Carte des aléas thermiques (F : Faible, M : Moyen, TF : Très Fort) (HAROPA PORT | Le Havre, 2020)

### Zonage réglementaire

La carte ci-après représente la superposition de la zone du projet et du zonage réglementaire du PPRT du Havre.



Figure 262 : Zonage réglementaire du PPRT du Havre (HAROPA PORT | Le Havre, 2020)

L'emprise du projet est située en zone b, B et r du zonage réglementaire du PPRT. Pour ce qui est du chenal de navigation, il est en zone b pour 50 % de son emprise.

Au vu du règlement du PPRT, dans ces zones, les ouvrages et installations qui sont indispensables au bon fonctionnement du port sont autorisées. Ainsi, la chatière composée de son chenal de navigation et des digues associés est autorisée au titre du règlement du PPRT.

**Compatibilité :**

A la lumière de ces éléments, les aménagements prévus et leur exploitation sont compatibles avec les dispositions du PPRT du Havre.

## **6.5 DOCUMENTS DE PLANIFICATION EN MATIÈRE DE PRÉSERVATION ET D'AMÉLIORATION DE LA QUALITÉ DE L'AIR**

### **6.5.1 PLAN CLIMAT AIR ÉNERGIE TERRITORIAL (PCAET)**

La mise en œuvre d'un PCAET est obligatoire pour les établissements publics de coopération intercommunale à fiscalité propre de plus de 20 000 habitants. Le PCAET peut être élaboré à l'échelle du territoire couvert par un schéma de cohérence territoriale dès lors que tous les établissements publics de coopération intercommunale à fiscalité propre concernés transfèrent leur compétence d'élaboration dudit plan à l'établissement public chargé du schéma de cohérence territoriale.

Le PCAET définit sur le territoire de l'établissement public :

- Les objectifs stratégiques et opérationnels de cette collectivité publique afin d'atténuer le changement climatique, de le combattre efficacement et de s'y adapter, en cohérence avec les engagements internationaux de la France,
- Le programme d'actions à réaliser afin notamment d'améliorer l'efficacité énergétique, de développer de manière coordonnée des réseaux de distribution d'électricité, de gaz et de chaleur, d'augmenter la production d'énergie renouvelable, de valoriser le potentiel en énergie de récupération, de développer le stockage et d'optimiser la distribution d'énergie, de développer les territoires à énergie positive, de favoriser la biodiversité pour adapter le territoire au changement climatique, de limiter les émissions de gaz à effet de serre et d'anticiper les impacts du changement climatique.

Le PCAET de la Communauté Urbaine Le Havre Seine Métropole, territoire sur lequel sera réalisé le projet, est en cours d'élaboration (Source : Etat d'avancement des PCAET – DREAL Normandie – Novembre 2020).

### **6.5.2 PLAN DE PROTECTION DE L'ATMOSPHÈRE (PPA)**

Le territoire du projet est concerné par le Plan de Protection de l'Atmosphère de la Région Haute-Normandie approuvé par arrêté conjoint des deux préfets des départements de l'Eure et de la Seine Maritime le 30 janvier 2014.

Il a pour objectif de maintenir ou ramener les concentrations de polluants dans l'air ambiant à des niveaux inférieurs aux normes fixées par le code de l'environnement et les directives européennes.

Le plan comprend 20 actions qui, outre la mise à disposition des outils nécessaires à son développement et sa mise en œuvre (outils de gouvernance, de surveillance de la qualité de l'air, d'évaluation socio-économique, de communication), visent la réduction des émissions de l'agriculture, de l'industrie, des transports (routiers et fluviomaritimes) et du chauffage, la maîtrise de l'urbanisation, la prévention et la gestion des pics de pollution et la réduction de l'exposition des populations aux polluants atmosphériques.

La mesure GPM-02 intitulée « Plans d'actions portuaires pour la qualité de l'air » précise les principaux axes d'actions des Grands Ports Maritimes et en particulier :

- Réduction des émissions liées au transport de marchandises par le recours accru au transport multimodal et le basculement sur les modes ferroviaire et fluvial ;
- Evaluation des émissions liées aux projets de construction/aménagement sur la zone portuaire.

#### Compatibilité :

Le projet s'inscrit pleinement dans l'objectif du report modal vers le transport fluvial et la présentation des émissions des GES liés au projet a été menée dans le détail dans le cadre des études préalables au projet. Il est donc pleinement compatible avec les dispositions du PPA.

## 6.6 DOCUMENTS DE PLANIFICATION EN MATIÈRE D'AMÉNAGEMENT DU TERRITOIRE ET D'URBANISME

### 6.6.1 DIRECTIVE TERRITORIALE D'AMÉNAGEMENT

La Directive Territoriale d'Aménagement (DTA) de l'Estuaire de la Seine a été approuvée par décret en Conseil d'Etat du 10 juillet 2006.

L'objectif n°1 mis en avant par la DTA consiste à renforcer l'ensemble portuaire normand dans le respect du patrimoine écologique des estuaires. Ainsi, « le port du Havre doit être en mesure de poursuivre, à l'intérieur de l'enceinte portuaire actuelle, et le cas échéant dans le prolongement du grand canal maritime [Grand Canal du Havre], sa politique d'équipement pour les autres trafics (vracs solides et liquides, rouliers, etc.), ainsi que l'implantation de nouvelles industries « les pieds dans l'eau ».

La DTA affirme que « la façade normande du Bassin Parisien doit appuyer une partie de son développement sur l'exploitation du potentiel logistique » et qu'une action coordonnée est nécessaire selon quatre axes :

- Dynamiser et diversifier l'offre de services logistiques,
- Disposer d'une offre foncière de qualité pour permettre l'implantation d'activités logistiques,
- Mettre en œuvre des actions de formation afin que les entreprises disposent d'un personnel qualifié,
- Conforter la filière logistique par une politique ciblée en matière de recherche, de transfert de technologie et d'animation de la filière ».

Selon la cartographie relative aux orientations d'aménagement et de protection, le site du projet est localisé sur deux espaces :

- les « espaces de développement économique » et en particulier « les activités portuaires et paraportuaires (extension) dont Port 2000 »,
- les « infrastructures de transport existantes » et en particulier « les infrastructures navigables (Seine, Canal de Tancarville, Grand Canal) ».

Les grands enjeux en matière d'aménagement des espaces de développement économiques sont notamment les suivants :

- « valoriser au mieux la fonction de ces espaces qui sont hautement stratégiques pour le développement économique de la basse Seine, du bassin parisien et du territoire national :

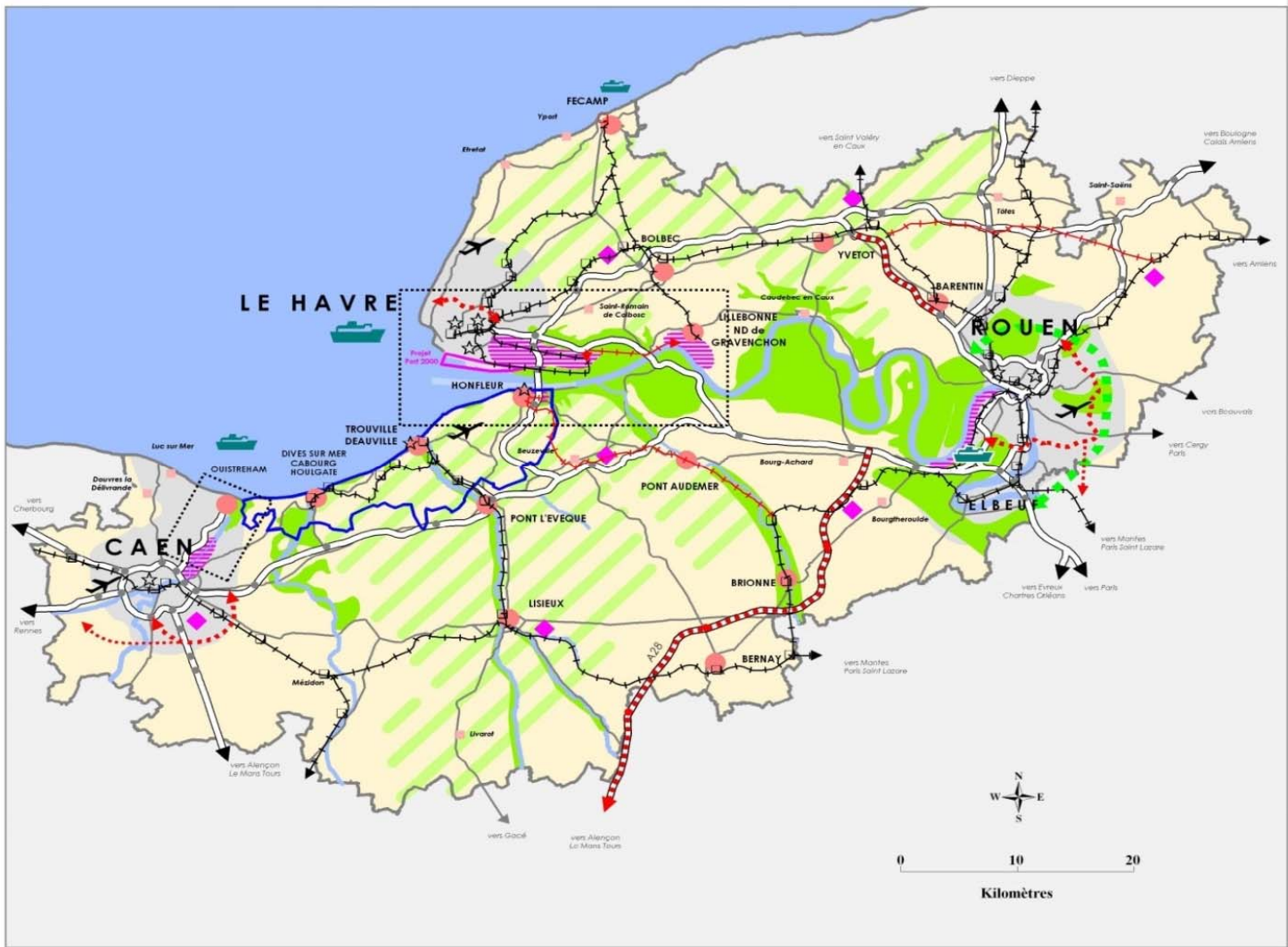
s'agissant d'une ressource rare, sa mobilisation doit se faire dans le cadre d'une politique d'aménagement globale à échelle du grand estuaire ;

- organiser une cohabitation efficace entre activités industrielles et activités logistiques pour optimiser la ressource foncière ; »

Enfin la DTA précise dans la définition de l'orientation relative aux espaces réservés au développement économique, que dans « la partie nord de l'estuaire de la Seine, il s'agit des espaces destinés à améliorer le positionnement concurrentiel du port du Havre et de la façade maritime française sur la Manche. Cet objectif d'intérêt local, régional et national requiert notamment la réalisation d'un nouvel avant-port destiné à accueillir les nouveaux terminaux portuaires ».

« Le développement des activités se fera en fonction des dispositions de la loi littoral inscrites dans l'article L146-4 du code de l'urbanisme, c'est-à-dire soit en continuité de celles déjà installées, soit en ensembles nouveaux intégrés à l'environnement. [...] Les aménagements correspondant à ce développement économique devront être réalisés dans le souci de garantir une bonne inscription dans un environnement naturel et paysager de qualité, perceptible depuis les reliefs du nord et du sud de la plaine alluviale comme depuis le parcours du pont de Normandie. »





——— périmètre de la DTA      [ ] espaces stratégiques précisés dans une carte spécifique  
 ——— Délimitation de l'espace arrière littoral du Calvados

**ESPACES À PROTÉGER**  
 ● Espaces naturels majeurs (NB: certains espaces remarquables ne sont pas figurés à cette échelle. Se reporter à la carte littoral.)  
 // Espaces naturels et paysages significatifs  
 <—> Ceinture verte de l'agglomération Rouennaise

**ARMATURE URBAINE**  
 ● Grandes agglomérations (aires des pôles urbains de Caen, Rouen et Le Havre)  
 ● Villes moyennes  
 ■ Autres pôles locaux  
 ☆ Secteurs stratégiques de recomposition urbaines

**LES GRANDS ESPACES DE DÉVELOPPEMENT ÉCONOMIQUE**  
 ■ Principaux secteurs de développement d'activités industrialo-portuaires  
 ◆ Secteur stratégique d'activités fortes consommatrices d'espace (logistique, industrie)

**LES INFRASTRUCTURES DE DÉPLACEMENT**  
 ——— grandes liaisons routières (2X2 voies) et points d'échange      ——— en projet  
 ——— réseau routier principal      <—> contournement d'agglomération  
 ——— voies ferrées et gares voyageurs      ——— voies ferrées à créer ou à renforcer  
 ■ ports      ——— voies navigables (Seine, Orne)  
 ✈️ aéroports

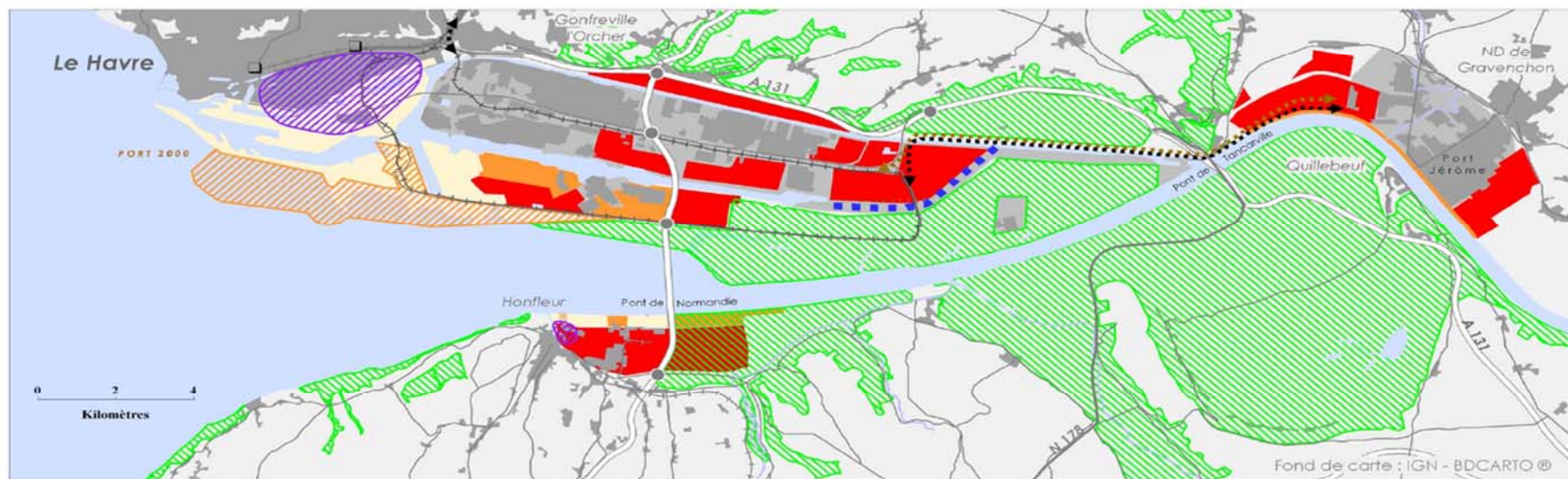
Avril 2004  
 Sources : DDE 76 / DRE Haute-Normandie  
 Fond de carte : IGH - EdCarlo ©  
 Carte réalisée par la DRE de Haute-Normandie

Figure 263 : Directive territoriale d'aménagement : les orientations générales.



DIRECTIVE TERRITORIALE D'AMENAGEMENT DE L'ESTUAIRE DE LA SEINE

L'ESTUAIRE AVAL DE LA SEINE : Orientations d'aménagement et de protection



ESPACES URBANISÉS

- ESPACE URBANISÉ OU RÉSERVÉ À L'EXTENSION D'ACTIVITÉS SUR PLACE
- ACTIVITÉS PORTUAIRES
- ESPACE DE RECOMPOSITION URBAINE (signalé ☆ sur la carte générale)

ESPACES NATURELS À PROTÉGER

- ESPACES NATURELS MAJEURS COMPRENANT LES ESPACES NATURELS REMARQUABLES DU LITTORAL
- EXTENSION POSSIBLE DE LA ZONE PORTUAIRE ET D'ACTIVITÉS SUBORDONNÉE À LA DÉCISION DU CONSEIL D'ÉTAT SUR LE POURVOI EN CASSATION CONCERNANT L'ARRÊT DE LA CAA DE HAUTES-NORMANDIES DU 14 MARS 2005 QUALIFIÉE EN 'ESPACES NATURELS MAJEURS COMPRENANT LES ESPACES NATURELS REMARQUABLES DU LITTORAL' DANS L'ATTENTE DE CETTE DÉCISION.

ESPACES DE DÉVELOPPEMENT ÉCONOMIQUE

- ACTIVITÉS PORTUAIRES ET PARAPORTUAIRES (EXTENSION) DONT PORT 2000
- GRANDS ESPACES RÉSERVÉS À L'ACCUEIL D'ACTIVITÉS

INFRASTRUCTURES DE TRANSPORT EXISTANTES

- AUTOROUTES ET ÉCHANGEURS
- ROUTES NATIONALES
- AUTRES ROUTES
- RÉSEAU FERRE ET GARES DE VOYAGEURS
- INFRASTRUCTURES NAVIGABLES (Seine, canal de Tancaville, grand canal du Havre)

INFRASTRUCTURES DE TRANSPORT PROJETS (tracés à préciser)

- PROLONGEMENT DU GRAND CANAL DU HAVRE
- LIAISONS FERRÉES À CRÉER
- LIAISON PIPELINE À CRÉER

Figure 264 : Directive territoriale d'aménagement : les orientations d'aménagement et de protection de l'estuaire de la Seine.

### Compatibilité avec la DTA

En s'insérant dans le tissu portuaire existant, le projet est conforme à l'orientation de la DTA relative aux espaces réservés au développement économique. Par ailleurs il répond également de manière positive au souci d'intégration dans l'environnement, eu égard aux mesures prises et à la démarche d'élaboration du projet décrits dans le présent dossier.

## 6.6.2 SCHÉMA DE COHÉRENCE TERRITORIALE

La zone du projet s'inscrit dans le périmètre du Schéma de Cohérence Territoriale Le Havre Pointe de Caux (SCoT) qui a été approuvé le 13 février 2012.

Le territoire du SCoT se fixe pour ambition d'acquérir le statut de métropole maritime internationale.

Afin d'atteindre cet objectif, le Projet d'Aménagement et de Développement Durable (PADD) décline des orientations parmi lesquelles figure « développer la compétitivité : l'indispensable défi, en renforçant la compétitivité du port du Havre et la valorisation locale des trafics ».

A ce titre, le PADD précise qu'« il est nécessaire que : les infrastructures de desserte du port soient réalisées et proportionnées aux objectifs ambitieux de développement portuaire, **en rééquilibrant les modes au bénéfice du fluvial** et du ferroviaire ». Ainsi, « **le développement des deux modes ferroviaire et fluvial est indispensable** pour élargir l'hinterland du port du Havre et réduire les impacts environnementaux générés par le fret ; **il suppose la réalisation d'importantes infrastructures.** » Par ailleurs, « Une **meilleure utilisation du fleuve** est également un point essentiel d'une nouvelle phase de développement de l'activité du Port. L'écluse fluviale ou **tout autre moyen permettant de développer le trafic fluvial**, doit être étudié pour faciliter l'utilisation de la Seine et les liaisons vers les ports de Rouen, Paris, et vers l'Île-de-France. Elle représente en effet un **débouché considérable** pour les marchandises débarquées au Havre. »

De son côté, le Document d'Orientations Générales (DOG) du SCoT précise que « Les perspectives de développement affichées et ambitionnées par Port 2000 [...], nécessitent d'anticiper la constitution d'offre de terrains à vocation logistique. Le territoire, au sens large autour de l'Estuaire de la Seine, et dans le respect de la DTA, devrait être structuré autour d'un ou deux parcs d'envergure européenne, sur lesquels il serait possible de privilégier la logistique à valeur ajoutée. Ces aménagements répondraient à une double logique, d'une part en faveur des opérateurs, d'autre part en faveur du **développement du mode fluvial pour le transport de marchandises.** »

Dans sa partie dédiée à « l'efficacité des connexions locales et internationales », le DOG encourage le **développement des capacités de transport fluvial** : « Priorité du développement économique, l'écoulement des marchandises issues du port doit non seulement profiter au territoire dans le cadre d'industries de transformation à développer mais également être écoulées dans les meilleures conditions possibles afin d'éviter un engorgement routier prévisible. **L'augmentation des capacités de transport fluvial**, qui offre une alternative au tout routier, doit être encouragée, au même titre que le fret ferroviaire. Des installations parallèles, tel qu'un « village fluvial », pourraient être envisagées permettant de faciliter l'accueil des professionnels de ce secteur et ses conditions de fonctionnement. »

Les objectifs affichés de ce document, qui concernent plus particulièrement la zone industrialo-portuaire, sont :

- le renforcement de la compétitivité du port du havre,
- la maîtrise des risques majeurs et des impacts négatifs menaçants de l'environnement industrialo-portuaire,

- la reconquête d'un bon état de fonctionnalité intégrée des eaux.

### Compatibilité avec le SCoT

Le tableau suivant justifie de la compatibilité du projet avec les orientations du SCoT concernant la zone industrialo-portuaire.

ORIENTATION DU SCOT	JUSTIFICATION DE LA COMPATIBILITÉ DU PROJET
Le renforcement de la compétitivité du Port du Havre	En augmentant le niveau de service sur ses principaux terminaux à conteneur, cet équipement contribue au renforcement de la compétitivité du port sur un de ses principaux trafics.
La maîtrise des risques majeurs et des impacts négatifs menaçants de l'environnement industrialo-portuaire	En accroissant la capacité à massifier et à effectuer du report modal, cet équipement contribue à réduire les impacts négatifs de l'exploitation portuaire sur son environnement.
La reconquête d'un bon état de fonctionnalité intégrée des eaux	

## 6.6.3 PLAN LOCAL D'URBANISME

Le PLU du Havre a été approuvé lors du conseil municipal du 19 décembre 2019.

La zone du projet est localisée en zone UIPg2. Il s'agit d'un secteur général correspondant aux grands bassins et au secteur d'activités portuaires, caractérisé par de vastes terre-pleins et des bords à quai.

### Compatibilité avec le PLU

Le projet s'implantera en zone UIPg2. Le projet d'accès fluvial à Port 2000 est compatible avec les orientations générales du PLU du Havre dans le sens où il a, d'une part, pour objectif de permettre le maintien et le développement de l'activité portuaire qui est identifiée comme un important moteur du développement du territoire. Et d'autre part, dans la mesure où ce projet vise à la fois le report modal vers le fleuve et la massification, qui sont, là aussi des éléments importants dans la stratégie de développement du territoire.

Le projet porté par le PLU pour le territoire fait de l'activité portuaire et de son adaptation aux changements (économiques, environnementaux et sociétaux) un moteur du développement. Le projet d'accès fluvial à Port 2000 répond à la fois sur le plan économique en diversifiant l'offre pour les pré/post acheminement, en répondant aux attentes sociétales en favorisant la voie d'eau et en diminuant l'impact de l'exploitation portuaire sur son environnement en intégrant le projet au mieux et en incitant au report modal donc à la baisse des trafics routiers.

## 7 CONDITIONS DE REMISE EN ÉTAT DU SITE APRÈS EXPLOITATION

Théoriquement, la durée d'exploitation envisagée correspond à la durée de vie de l'ouvrage. Celui-ci est dimensionné pour une durée de 100 ans.

Si HAROPA PORT | Le Havre prenait la décision de déconstruire et démanteler la chatière, les travaux de remise en état après exploitation, seront réalisés conformément à la réglementation et seront à la charge de l'autorité portuaire.

Les travaux comprennent la démolition de l'ensemble des installations mises en place et plus particulièrement, sans que cette liste soit exhaustive :

- Le démantèlement des diverses infrastructures de pistes d'accès et zones périphériques ;
- Les terrassements généraux ainsi que le remblaiement de certaines zones à l'aide de matériaux inertes ;
- La reconstitution des digues nord de Port 2000 et sud du port historique ;
- Le chargement, le transport ainsi que l'évacuation des produits et déchets issus de ces démolitions, en centres de stockage agréés ;
- Le régalinge de la zone démolie, le « modelage » soigné du terrain ainsi que le nettoyage, « à blanc », de la zone ;
- Éventuellement, la fermeture de l'accès aux sites.

Tous les équipements seront démantelés, avec pour objectif une valorisation maximale des matériaux :

- Revente ou réutilisation sur un autre site de production pour les matériaux et équipements présentant un bon état de fonctionnement ;
- Acheminement des matières inertes vers des centres de stockage agréés.

Il convient de préciser que les matériaux constitutifs d'une digue de ce type (digue à talus) sont intégralement valorisables :

- Les blocs bétons sont réutilisables sur d'autres ouvrages ou peuvent être concassés et ainsi fournir des matériaux de remblais ou des granulats pour fabrications de certaines catégories de bétons ;
- Les enrochements naturels sont directement réutilisables ou peuvent également être concassés ;
- Les matériaux graveleux et du noyau peuvent être retraités de la même façon.

Cette valorisation pourrait notamment s'effectuer sur site par la reconstitution des brèches laissées par le démontage de la digue chatière dans les digues des deux avant ports.

Le chenal pourraient soit être remblayé, ce qui ne semble pas présenter d'intérêt, ou être laissé en l'état de façon à ce que la sédimentation naturelle le comble en quelques années.

L'état global du site serait amélioré par rapport à la situation actuelle avec l'enlèvement des engins de guerre effectué dans le cadre des travaux de construction et de l'ensemble des obstructions et déchets sur site ainsi que le retrait au milieu naturel des 66 000 m<sup>3</sup> de sédiments présentant des seuils > N2.

Un suivi de la renaturalisation du site pourra être mis en place.

## 8 MOYENS D'INTERVENTION EN CAS D'INCIDENT OU D'ACCIDENT

Dans cette partie, sont rappelés les moyens d'intervention et de lutte en cas d'incident ou d'accident dans le cadre du projet chatière. Elle concerne particulièrement les pollutions accidentelles quelle que soit leur origine, aussi bien en phase chantier ou exploitation.

**Durant l'intégralité de la réalisation des travaux**, une coordination environnementale sera réalisée par une personne mandatée par HAROPA PORT- LE HAVRE (voir mesure de réduction MR01). Cette coordination consiste :

- à s'assurer de la bonne connaissance du titulaire des prescriptions réglementaires environnementales applicables au chantier,
- à effectuer des visites de chantier dont la fréquence est planifiée entre HAROPA PORT- LE HAVRE et le titulaire.
- à la vérification de l'adéquation entre les prescriptions des documents réglementaires et contractuels (arrêté préfectoral, PAE, SOGED, etc.) et les opérations du chantier.

Un compte rendu sera effectué par HAROPA PORT- LE HAVRE après chaque visite et diffusé à la maîtrise d'œuvre et la maîtrise d'ouvrage.

Durant la période de chantier, en cas d'incident ou d'accident survenant sur un engin (camion, pelle hydraulique), diverses précautions seront observées :

- obstruction des canalisations d'eaux en aval du lieu de l'accident,
- récupération des hydrocarbures au niveau du réseau hydrographique à l'aide de matériaux absorbants,
- extraction des sols souillés et acheminement vers une filière de traitement agréée.

Le détail de ces actions figure dans la mesure MR01.

**En phase travaux ou exploitation**, en cas de pollution accidentelle en hydrocarbures ou de produits chimiques survenant à l'interface entre une installation à terre ou un navire et le plan d'eau récepteur, HAROPA PORT met alors en œuvre le Plan d'intervention contre les pollutions du plan d'eau, rédigé par le CEDRE.

Les moyens déployés par les services d'HAROPA (Capitainerie/Accès et Environnement Maritime) sont adaptés en fonction du volume déversé (barrages pour confiner la pollution, récupération par le Glouton...).





*Le navire « Glouton » en opération de lutte anti-pollution*

# 9 DESCRIPTION DES MÉTHODES UTILISÉES

## 9.1 PRÉAMBULE

---

Conformément aux dispositions réglementaires en vigueur, une analyse des méthodes utilisées et des difficultés rencontrées pour évaluer les impacts du projet sur l'environnement a été menée. La description détaillée du projet et la connaissance optimale de l'état initial de l'environnement sur le site et ses abords constituent le préalable indispensable à l'évaluation des impacts générés par le projet.

La démarche et le raisonnement consistant à estimer les impacts attendus sont caractérisés par :

- Une démarche inductive qui part des faits, observations et mesures, qui critique ses résultats et tient compte de l'expérience ;
- Un souci d'objectivité pour les prévisions, tout en laissant une part de subjectivité aux appréciations évaluées non mesurables ;
- Une incertitude des résultats escomptés qui sont relatifs (et jamais absolus) et sous-entendent le rôle non négligeable de l'imprévisible et du hasard ;
- Un raisonnement rigoureux et scientifique, méthodique, à l'inverse d'une approche basée sur une opinion, caractérisée pour cette dernière par une appréciation ou basée sur des sentiments, des impressions et des goûts.

## 9.2 MÉTHODES UTILISÉES

---

### 9.2.1 DESCRIPTION DE L'ENVIRONNEMENT

La localisation du site a été réalisée à partir du SIG d'HAROPA PORT | Le Havre

Les données statistiques météorologiques sont celles fournies par Météo France pour les stations météorologiques du cap de la Hève

Les données topographiques du site sont issues du service SIG d'HAROPA PORT | Le Havre

Les données relatives au contexte géologique, géotechnique et à la qualité des sols sont issues du service géotechnique d'HAROPA PORT | Le Havre.

Les données relatives aux contextes hydrogéologique et hydrologique du site sont issues du site de l'AESN.

Les données relatives aux risques naturels sont issues du Plan Local d'Urbanisme du Havre de 2011.

Les données relatives au patrimoine naturel protégé sont issues de la cartographie dynamique CARMEN de la DREAL Normandie <http://www.normandie.developpement-durable.gouv.fr/les-cartes-interactives-r286.html> et du site Internet de l'INPN <https://inpn.mnhn.fr/accueil/index>.

Les données relatives aux populations et habitats sont issues du site Internet de l'INSEE <https://www.insee.fr/fr/accueil> et du PLU du Havre.

Les données relatives aux activités économiques du secteur sont issues du rapport du Projet stratégique pour la période 2014-2019 d'HAROPA PORT | Le Havre approuvé par le Conseil de Surveillance le 26 juin 2015, du PLU du Havre et de la consultation de Google Maps.

Le SCoT Le Havre Pointe de Caux Estuaire a été obtenu sur le site Internet du Syndicat du SCoT Le Havre Pointe de Caux Estuaire.

Le PLU du Havre et le plan des servitudes d'utilité publique ont été obtenus sur le site Internet de la ville du Havre <https://www.lehavre.fr/pratique/plan-local-durbanisme-plu>.

Les informations sur les trafics du secteur ont été obtenues via HAROPA

Les informations relatives aux risques technologiques sont issues du PPRT de la zone industrialo-portuaire du Havre approuvé en octobre 2016, de la cartographie CARMEN de la DREAL Normandie et du rapport de l'Étude historique de la zone terre-plein – Joannes Couvert par Gémines en avril 2014.

Les données relatives au patrimoine culturel du secteur sont issues du PLU du secteur et de la consultation du site Internet de l'Atlas des patrimoines du Ministère de la Culture et de la Communication <http://atlas.patrimoines.culture.fr>.

Les données relatives aux activités de loisirs et de tourisme du secteur sont issues du site Internet du Havre et de la consultation de Google Maps.

Les données relatives au paysage sont issues de l'Atlas des paysages de Haute-Normandie

## 9.2.2 ANALYSE DES IMPACTS DIRECTS ET INDIRECTS SUR L'ENVIRONNEMENT

La méthode utilisée pour évaluer les impacts du projet sur l'environnement repose sur une analyse des entrants et des sortants grâce aux données relatives aux activités dont dispose HAROPA PORT | Le Havre ainsi qu'aux données et études de partenaires.

Des études complémentaires ont été réalisées afin de qualifier certains impacts particuliers :

- Modélisation 3D hydro-morpho-sédimentaire pour caractériser les impacts sur la bathymétrie, les évolutions des fonds, les courants (ARTELIA) ;
- Modélisation des panaches de fines liés à la réalisation du soubassement de la digue de la Chatière (ARTELIA) ;
- Mesure des niveaux de bruit à proximité du site et modélisation acoustique (EMT environnement) ;
- Diagnostic écologique (ALISE) ;
- Inventaires de l'ichtyofaune et de la faune benthique (CSLN) ;
- Inventaires dans les bassins réalisés (Port Vivant) ;

## 10 AUTEURS DE L'ÉTUDE D'IMPACT

Le présent projet a été rédigé en intégrant les données et documents techniques d'HAROPA PORT – Le Havre, ainsi que les données des études spécifiques menées depuis le début des années 2010.

Le dossier de demande d'autorisation environnementale a été rédigé par SAFEGE à partir d'un important fond documentaire apporté et partiellement rédigé par les équipes des services Environnement (ENV), Accès et Environnement Maritime (AEM) et Etudes et Travaux d'Infrastructures (ETI) de HAROPA PORT | LE HAVRE.

Gilles LABROUCHE, chef de projet sénior SAFEGE de l'agence de Rouen, a assuré la reprise et la cohérence du dossier avec l'appui de Nicolas PERROT-CORNU, ingénieur de projet expérimenté, et Vincent WERQUIN, ingénieur environnementaliste.

Les études spécifiques qui « alimentent » le dossier, ont été rédigées par des prestataires dont les références et les auteurs sont précisés ci-après et les rapports annexés.

# 11 ANNEXES

- **ANNEXE A** : HAROPA Port, Plan des limites administratives d'HAROPA Port – Le Havre.
- **ANNEXE AA** : EGIS, *Rapport d'étude sur le phasage de construction*, Janvier 2018.
- **ANNEXE AB** : FUGRO, *Rapport de synthèse géotechnique*, 2017.
- **ANNEXE AC** : FUGRO, *Rapport de présentation des résultats des sondages géotechniques*, 2019.
- **ANNEXE AD** : HAROPA Port, *Coupe transversale de la Chatière et de ses substrats*, 2021.
- **ANNEXE AE** : HAROPA Port, *Coupe de la chatière et ouvrages adjacents*, 2021.
- **ANNEXE AF** : HAROPA Port, *Coupe longitudinale de la Chatière et de ses substrats*, 2021.
- **ANNEXE AG** : EGIS, *Etude de la propagation des houles et prédimensionnement de la digue*, Janvier 2017.
- **ANNEXE AH** : CERES, *Recherche d'anomalies magnétiques et sécurisation de points de sondage : Port 2000*, 2016.
- **ANNEXE AI** : HAROPA Port, *Investigation préalable la construction de la chatière*, Mai 2021.
- **ANNEXE AJ** : HAROPA Port, *Comptes-rendus des réunions publiques de concertation préalable et d'association des acteurs*, 2017 à 2021.
- **ANNEXE AK** : HAROPA Port, *Plan de la plage hydraulique actuelle et future (mesure compensatoire MC02)*, 2021.
- **ANNEXE AL** : Arrêtés préfectoraux du 26 octobre 2004 d'autorisation des dragages d'entretien et d'immersion, et renouvellements de 2009 et 2015
- **ANNEXE AM** : HAROPA Port, *Port 2000 – Etat d'avancement des mesures environnementales*, Décembre 2021.
- **ANNEXE AN** : EGIS, *Modélisation numérique et étude d'agitation sur différents scénarii d'aménagements portuaires – Etat actuel*, Novembre 2013.
- **ANNEXE AO** : CSLN, *Suivi des populations de crevettes et des ressources halieutiques dans l'estuaire de la Seine - Année 202*, Mars 2021.
- **ANNEXE AP** : IFREMER, *NOURDEM Seine : bilan de la campagne 2017*, Novembre 2017.
- **ANNEXE AQ** : MUNTONI M. (GIP Seine-Aval), *Potentialités de RestauratiOn des habitats clés pour les POissons dans l'estuaire de la SEine*, Janvier 2020.
- **ANNEXE B** : HAROPA Port, *Dossier de concertation*, 2017.
- **ANNEXE C** : CNDP, *Bilan de la concertation*, 2018.
- **ANNEXE D.1** : SETEC, *Accès fluvial à Port 2000, Etude socio-économique : COMPARAISON EUROPEENNE ET PRESENTATION DE LA GRILLE D'ANALYSE MULTICRITERE*, 2017.
- **ANNEXE D.2** : SETEC, *Accès fluvial à Port 2000, Etude socio-économique : SCÉNARIOS D'ACTIVITÉ, OPTIONS DE PROJET, PREMIERS RÉSULTATS D'ANALYSE MULTICRITÈRE*, 2017.
- **ANNEXE D.3** : SETEC, *Accès fluvial à Port 2000, Etude socio-économique : SYNTHÈSE*, 2017.
- **ANNEXE D.4** : SETEC, *Accès fluvial à Port 2000, Etude socio-économique : SCENARIOS D'ACTIVITE – PREVISIONS DE TRAFIC*, 2017.
- **ANNEXE D.5** : SETEC, *Accès fluvial à Port 2000, Etude socio-économique : BILAN SOCIO-ECONOMIQUE*, 2017.
- **ANNEXE E** : HAROPA Port, *Note de synthèse des études sur le passage fluvial à travers la CIM*, 2021.

- **ANNEXE F** : ARTELIA, *Accès fluvial à port 2000 Chatière – Etude de navigation et trajectographie*, 2013.
- **ANNEXE G** : CERFA Autorisation environnementale
- **ANNEXE H** : CERFA Espèces protégées
- **ANNEXE I** : DHI, *Etude courantologique et modélisation numérique pour différents scénarii d'aménagement du port du Havre – Scénario 4 Chatière*, 2013.
- **ANNEXE J** : ARTELIA, *Exploitation d'un modèle hydrosédimentaire 3D de l'Estuaire de la Seine - Caractérisation de l'impact hydrosédimentaire de la chatière*, 2020.
- **ANNEXE K** : HAROPA Port, *Résultats de la reconnaissance géochimique des matériaux de dragage de juillet 2016*, 2016.
- **ANNEXE L** : HAROPA Port, *Résultats de la reconnaissance géochimique complémentaire des matériaux de dragage de juin 2019*, 2019.
- **ANNEXE M** : CSLN, *Etude de l'accès fluvial direct à Port 2000 - Inventaire de la macrofaune benthique*, 2016.
- **ANNEXE N** : CSLN, *Etude de l'accès fluvial direct à Port 2000 - Inventaire de l'ichtyofaune*, 2016.
- **ANNEXE O** : ALISE Environnement, *Réalisation d'inventaires naturalistes sur la circonscription du GPMH - Projet P38 - Etude de l'accès fluvial direct à Port 2000*, 2016.
- **ANNEXE P** : HAROPA Port, *Etude de l'avifaune : Note de compilation des études et suivis*, 2021.
- **ANNEXE Q** : HAROPA Port, *Liste des oiseaux observés sur le site*, 2021.
- **ANNEXE R** : HAROPA Port, *Listes des espèces protégées et Natura 2000*, 2021.
- **ANNEXE S** : Arrêté préfectoral du 26 février 2018 de création d'un terre-plein par remblaiement de l'ancien bassin aux pétroles
- **ANNEXE T** : GIPSA, *Proposition d'intervention DU GIP Seine-Aval « diagnostic et stratégie de restauration de l'estuaire aval »*, 2021
- **ANNEXE U** : HAROPA Port, *Dragages d'entretien du Grand Port Maritime du Havre - synthèse des suivis années 2016-2017-2018 - Au titre de l'arrêté interpréfectoral du 13/01/2015 : Renouvellement de l'autorisation de dragage du GPMH et de l'immersion des produits de dragages*, Mai 2020.
- **ANNEXE V** : ARTELIA, *Modélisation des panaches de fines liés à la réalisation du soubassement de la digue de la Chatière - Modélisations hydrosédimentaires - RAPPORT D'ETUDE - V3*, Octobre 2021.
- **ANNEXE W** : CSLN, *Protocole de suivi du benthos - Amélioration de l'accès fluvial à Port 2000 - Peuplements et Habitats benthiques*, Juin 2021. (et plan associé)
- **ANNEXE X** : Arrêtés préfectoraux du 10 janvier 2010 relatifs au projet Port 2000 Phase 3 et leurs renouvellements
- **ANNEXE Y** : EGIS OCEANIDE, *Rapport des essais 2D*, Juillet 2017.
- **ANNEXE Z** : EGIS OCEANIDE, *Rapport des essais 3D*, Décembre 2017.