



SINAY

Dossier de demande d'examen au
cas par cas
N°A13000245

Mairie d'Agon-coutainville

*Projet de réensablement, d'implantation de
pieux hydrauliques et de fascines sur la haute
plage du Passous*

Novembre 2020

Projet de rechargement, d'implantation de pieux hydrauliques et de fascines sur la haute plage du Passous (Agon-Coutainville) Dossier de demande d'examen au cas par cas		
Version 1	26-11-2020	
<div>Confidentiel Industrie</div> <div>Copyright SINAY© 2020</div>		
Rédaction Chef de Projets	Vérification	Approbation
Hervé BIZIEN		
Cécile CHAPELLE		



SINAY est certifié ISO 9001, ISO 14001 et OHSAS 18001 par Loyd's Register Quality Assurance pour sa Plateforme Big Data pour accélérer la création d'applications digitales maritimes ainsi que les supports associés pour la collecte de données en mer, l'analyse et le reporting notamment dans les domaines :

- Offshore et câbles,
- Ports et travaux maritimes,
- Pêches et halieutique,
- Énergies marines renouvelables,
- Oil & Gas et shipping.

SOMMAIRE

Préambule.....	6
1.1 Identification du demandeur	6
1.2 Contexte réglementaire et extra-réglementaire	6
1.2.1 Cadrage réglementaire.....	6
1.2.2 Le plan pluri-annuel sur le littoral	8
2 Description du projet.....	16
2.1 Objectif et justification du projet	16
2.2 Présentation et localisation de la zone de projet	19
2.3 La dune présente un front d'érosion, de hauteur proche de 5 mètres en arrière de la cale, tendant à s'abaisser vers le Sud. En avant, la haute plage sableuse cède rapidement la place à un mélange de sables grossiers, graviers et galets, qui précède une moyenne plage à nouveau sableuse. Historique du projet.....	19
2.4 Justificatif des choix opérés et alternatives à la solution retenue	20
2.5 Description et dimensionnement du dispositif	22
2.6 Description du procédé de ré-ensablement	26
2.7 Description du procédé d'installation des pieux	27
2.8 Phasage et période des travaux	28
2.9 Montant prévisionnel estimé des travaux, financement et calendrier	30
3 Les enjeux environnementaux	31
3.1 Environnement physique	31
3.2 Environnement biologique et protections patrimoniales	35
3.3 Milieu humain et cadre de vie.....	37
3.4 Synthèse des enjeux environnementaux du site	38
4 Incidences potentielles du projet sur l'environnement et la santé humaine.....	39
4.1 En phase travaux.....	39
4.1.1 Incidences sur l'hydrodynamique sédimentaire et la géomorphologie	39
4.1.2 Incidences sur la qualité des eaux.....	40
4.1.3 Incidences sur les habitats benthiques et dunaires	40
4.1.4 Incidences sur l'avifaune	41
4.1.5 Incidences sur les inventaires patrimoniaux et protections réglementaires	41
4.1.6 Incidences sur le cadre de vie et santé humaine	41
4.1.7 Incidences sur les activités conchylicoles.....	42
4.2 En phase exploitation	42
4.2.1 Incidences sur l'hydrodynamique sédimentaire et changement climatique	42
4.3 Synthèse des incidences du projet sur l'environnement et la santé humaine.....	44
5 Mesures de réduction et de suivi.....	45
5.1 Mesures d'évitement, de réduction et de compensation (séquence ERC)	45
6 Modalités de suivi du dispositif.....	46

LISTE DES PLANCHES

Planche 1 – « Localisation du site de projet »

Planche 2 – « Plan du projet et des travaux »

Planche 3 – « Sites Natura 2000 »

Planche 4 – « Inventaires patrimoniaux »

Planche 5 - « Sites inscrits et classés au titre du paysage »

Planche 6 - « Terrains du conservatoire et Espaces Naturels Sensibles (ENS) »

Planche 7 – « Risque submersion : zones situées sous le niveau marin de référence »

PREAMBULE

1.1 IDENTIFICATION DU DEMANDEUR

Tableau 1. Identité du demandeur

Identité du Maître d’Ouvrage			
Dénomination ou raison sociale	Représentant de la personne morale	SIRET	Adresse
Maire d’Agon-Coutainville	Christian Dutertre, Maire	21500003518725	2, avenue Louis-Perier BP 90062 50230 Agon-Coutainville

1.2 CONTEXTE REGLEMENTAIRE ET EXTRA-REGLEMENTAIRE

1.2.1 CADRAGE RÉGLEMENTAIRE

Le présent document constitue une demande d’examen au cas par cas, préalable à la réalisation éventuelle d’une évaluation environnementale, pour les travaux d’implantation de pieux hydrauliques, de fascines et ganivelles et de rechargement de plage sur la commune d’Agon-Coutainville (Manche).

En effet ce projet relève des rubriques n°11.a, 13 et 25.a du tableau annexé à l’article R. 122-2 du Code de l’Environnement pour laquelle un examen au cas par cas est prévu afin de déterminer si la réalisation d’une évaluation environnementale est nécessaire :

Tableau 2. Tableau Annexe à l’article R.122-1 du Code de l’Environnement

Catégories de projets	Projets soumis à évaluation environnementale	Projets soumis à examen au cas par cas
11.Travaux, ouvrages et aménagements en zone côtière.	-	a) <i>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</i>
13.Rechargement de plage		b) <i>Tous travaux de rechargement de plage</i>

Catégories de projets	Projets soumis à évaluation environnementale	Projets soumis à examen au cas par cas
25.Extraction de minéraux par dragage marin ou fluvial	Extraction de minéraux par dragage marin : ouverture de travaux d'exploitation concernant les substances minérales ou fossiles contenues dans les fonds marins du domaine public, de la ZEE et du plateau continental	<p>a) Dragage et/ ou rejet y afférent en milieu marin :</p> <p>-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 ;</p> <p>-dont la teneur des sédiments extraits est comprise entre les niveaux de référence N1 et N2 pour l'un des éléments qui y figurent :</p> <p>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 m³ ;</p> <p>ii) et, sur les autres façades ou lorsque le rejet est situé à moins de 1 km 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 5 000 m³ ;</p> <p>-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 m³.</p>

La présente étude développe tout d'abord la description du projet, son historique et la justification des partis pris techniques.

Dans un deuxième temps, les principaux enjeux environnementaux du site sont passés en revue au travers de l'analyse de la sensibilité de l'ensemble des compartiments, permettant par la suite d'évaluer l'ensemble des incidences sur l'environnement et la santé humaine.

Enfin, sera présenté l'ensemble des mesures prévues, qu'elles soient de la séquence ERC (Eviter, Réduire, Compenser) ou qu'il s'agisse des mesures de suivi environnemental.

L'ensemble de ces éléments doit permettre à l'Autorité Environnementale de juger de la nécessité ou non de réaliser une évaluation environnementale conformément à l'article R.122-2 du code de l'environnement.

A noter que le projet sera également soumis aux obligations réglementaires suivantes :

- Une déclaration ou autorisation au titre des rubriques 4.1.2.0 et 4.1.3.0 de l'article R.214.1 du Code de l'Environnement (IOTA) ;
- Une demande d'Autorisation d'Occupation Temporaire (AOT) conformément à l'art R. 2122-1 du Code général de la propriété des personnes publiques ;
- Une étude d'Incidences Natura 2000 au titre du R414-1 et suivants du Code de l'Environnement.

1.2.2 LE PLAN PLURI-ANNUAL SUR LE LITTORAL

1.2.2.1 Le projet NLPD (Notre Littoral Pour Demain)

En juillet 2014, le Conseil Régional de Normandie lançait un appel à projet visant à définir collectivement une stratégie régionale de gestion durable de la bande côtière pour anticiper les conséquences du changement climatique sur le littoral bas-normand. L'appel à projets régional « Notre Littoral pour Demain » (NLPD) comprenait trois phases :

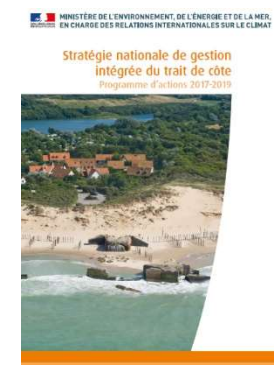
- Le suivi d'une formation pour mieux comprendre les enjeux,
- La réalisation d'un diagnostic territorial complet sur les aspects hydro-sédimentaires, socio-économiques et environnementaux,
- L'écriture de la stratégie et du plan d'actions à horizons 20, 50 et 100 ans.

Ce projet s'inscrit dans la continuité de l'étude globale de défense contre la mer du Département de la Manche (LEVOY et LARSONNEUR, 1989 à 1994), des projets GIZC, LICCO, ..., et des travaux menés par le ROLNP (aujourd'hui ROL, Réseau d'observation du littoral de Normandie et des Hauts-de-France).

Le rapport de diagnostic a été publié en février 2018, la stratégie locale validée le 7 juillet 2019 et le plan d'actions validé à l'unanimité de élus présents au COPIL le 9 décembre 2019.



Les grands principes spécifiques et adaptés au territoire de l'Ouest-Cotentin du projet NLPD ont été définis en cohérence avec la stratégie nationale de gestion intégrée du trait de côte (SNGITC) dont la France s'est dotée en 2012, dans le prolongement des recommandations du Grenelle de la mer. Le premier programme d'actions spécifiques de la SNGITC (2012/2015) avait pour ambition de renforcer la connaissance sur le trait de côte et favoriser la mise en place de stratégies locales pour adapter les territoires aux évolutions du littoral. Le second programme (2017/2019) prévoit notamment le développement et le partage de la connaissance sur le trait de côte, la communication, la sensibilisation et la formation aux enjeux de la gestion du trait de côte

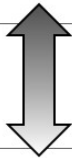


« La stratégie de développement durable du littoral Ouest Cotentin [...] se décline en neuf orientations :

- quatre orientations cadrant les modes de gestion pour accompagner les processus naturels et protéger les populations, les biens et les activités ;

- cinq mesures d’accompagnement qui visent à améliorer la connaissance et la conscience du risque, adapter l’urbanisme au risque, et réduire la vulnérabilité des enjeux. »

Tableau 3. Orientations définies dans le cadre de la stratégie développement durable du littoral Ouest Cotentin (source : rapport final du projet « Notre Littoral pour Demain », janvier 2020)

ORIENTATIONS TRADUITES PAR DES MODES DE GESTION TERRITORIALISEES	
Orientation 1	Assurer la protection du littoral sans augmenter les enjeux dans les zones à risque
Orientation 2	Favoriser l’adaptation des logements, des activités et des équipements pour augmenter la résilience du territoire
Orientation 3	Prévoir la relocalisation des activités et des équipements situés en zone à risque
Orientation 4	Encourager la relocalisation des logements situés en zone à risque
	
ORIENTATIONS D’ACCOMPAGNEMENT	
Orientation 5	Mettre en œuvre une gouvernance élargie à l’échelle de l’ensemble de la cellule hydro sédimentaire
Orientation 6	Poursuivre et développer la connaissance sur l’évolution du trait de côte, la dynamique des havres, les remontées de nappe et la salinisation dans les zones basses du littoral
Orientation 7	Engager un vaste effort de sensibilisation pour créer une dynamique d’acceptation du changement
Orientation 8	Poursuivre et assurer les conditions de partenariat et de solidarité entre les territoires
Orientation 9	Impulser un chantier juridique/réglementaire/urbanistique à l’échelle locale et nationale pour permettre la mise en œuvre de la stratégie

La station balnéaire d’Agon-Coutainville correspond à un secteur à « forts enjeux humains, urbains, touristiques et économiques » situé partiellement en ZNM (Zone sous le Niveau Marin, cf. Planche 7) et soumis aux aléas submersion, érosion et remontée de nappe phréatique. Le niveau d’aléa a été évalué entre 5 et 7,5/10 (source : projet NLPD). Les enjeux sont principalement liés au bâti en arrière du perré (linéaire proche de 3 km), aux équipements touristiques (campings et école de voile notamment), ainsi qu’aux activités professionnelles liées à la mer (zones conchylicoles).

Le diagnostic réalisé dans le cadre du projet NLPD a mis en exergue l’impact de la terminaison sud du perré sur l’évolution du massif dunaire et notamment la formation et le creusement progressif d’une encoche d’érosion. Un épi-cale (dépourvu d’existence administrative), raccourci à l’hiver 2019/2020, tendait à accentuer cette érosion, de même que la batterie d’épis en enrochements mise en place en pied de perré. Selon le diagnostic établi, une brèche pourrait se former à terme dans le cordon dunaire situé au Sud immédiat de l’ouvrage, exposant alors au risque de submersion marine les zones basses construites situées en arrière.

Les préconisations de gestion définies en septembre 2019 (NLPD) pour la sous-cellule de Coutainville et affinées à travers le plan d’actions de janvier 2020 sont synthétisées sur la figure suivante, pour deux échéances (court-moyen terme et moyen-long terme).

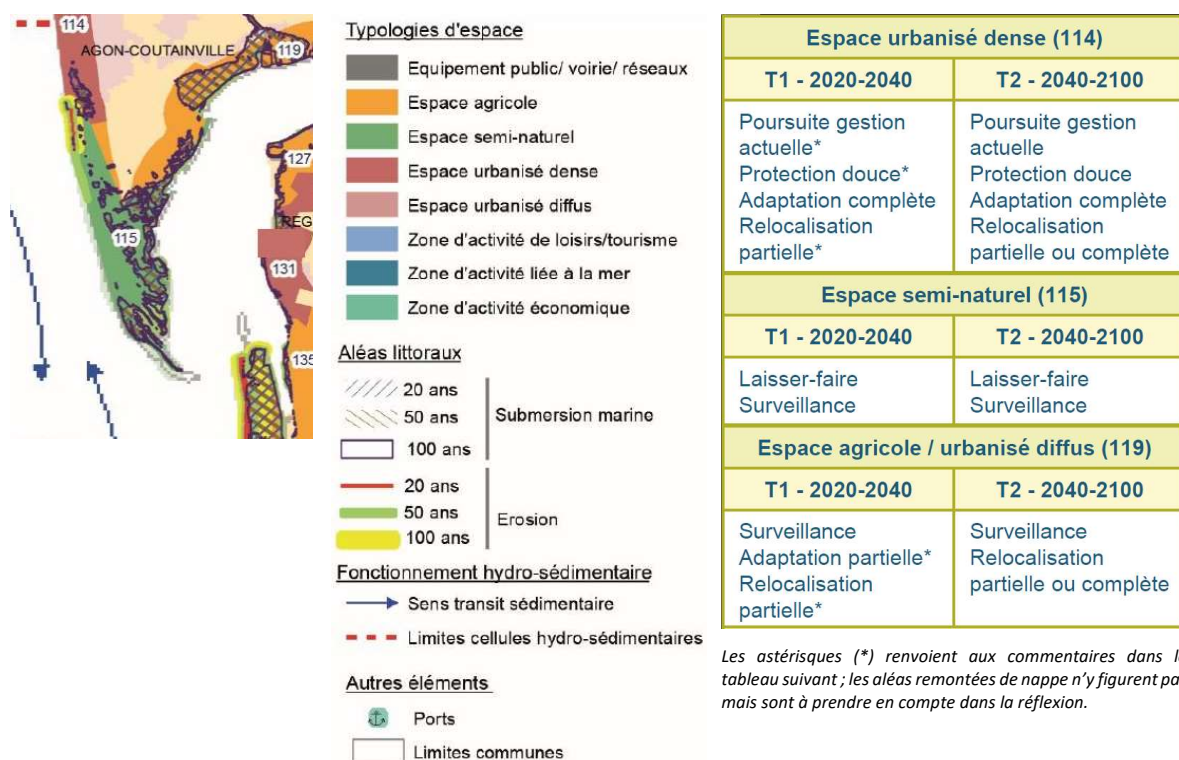


Figure 1. Préconisations pour le plan d'actions du projet « Notre Littoral pour Demain » (source : rapport intermédiaire du projet « Notre Littoral pour Demain », septembre 2019)

Avec les précisions suivantes quant aux modes de gestion préconisés :

- Poursuite gestion actuelle : maintien et entretien des défenses dures (enrochements, digues maçonnées, etc.) y compris avec des méthodes de protection douce (rechargement en sable en pied d'ouvrage) ou confortement des méthodes douces/...
- Protection douce : rechargement en sable, oyats, ganivelles, fascines, géotubes?
- Surveillance : vigilance sur l'évolution du trait de côte (sans intervention, tant que pas d'alarme)
- Laisser-faire : laisser faire la nature (pas d'aménagement de l'homme pour contrer ses effets, donc pas d'entretien, pas de nouvelles méthodes de défense)
- Adaptation partielle : adaptation du bâti de façon résiliente (étage-refuge/pilotis/etc.) uniquement pour les parcelles situées en zone d'aléa fort ou moyen

- Adaptation complète : adaptation du bâti de façon résiliente (étage-refuge/pilotis/etc.) pour l'ensembles des parcelles situées en zone d'aléa (aléa fort, moyen ou faible)
- Relocalisation partielle : relocalisation progressive (acquisition du bâti en zone d'aléa fort ou moyen, déconstruction, acquisition de nouvelles parcelles hors zone d'aléa, reconstruction)
- Relocalisation complète : relocalisation progressive (acquisition du bâti en zone d'aléa fort, moyen ou faible, déconstruction, acquisition de nouvelles parcelles hors zone d'aléa, reconstruction)

La zone concernée par le présent dossier se situe à la limite des trois espaces suivants :

- 114 : espace urbanisé dense → **maintien et entretien du perré** y compris avec des **méthodes de protection douce** (dont **rechargement en sable**, oyats, **ganivelles**, **fascines**, ...) ;
- 115 : espace semi-naturel → laisser faire la nature, pas de nouvelles méthodes de défense mais **suivi de l'évolution du trait de côte** ;
- 119 : espace agricole / urbanisé diffus → laisser faire la nature, pas de nouvelles méthodes de défense mais **suivi de l'évolution du trait de côte**.

Le plan d'actions défini dans le cadre du projet « Notre Littoral pour Demain » comporte 17 actions transversales à la grande cellule hydro-sédimentaire qui s'étend entre Les Pieux et Granville, dont neuf prioritaires. Les trois actions ayant un lien direct avec le projet présenté dans le présent dossier sont les suivantes :

Tableau 4. Actions transversales à la grande cellule hydro-sédimentaire définies dans le cadre du projet « Notre Littoral pour Demain » (source : rapport final du projet « Notre Littoral pour Demain », janvier 2020)

Numéro de l'action	Libellé de l'action	Niveau de priorité*
Action transversale 8	Promouvoir des démarches pilotes et expérimentales en partenariat avec les universités, les organismes de recherche et les services de l'État	2
Action transversale 9	Étudier l'opportunité de désensabler les havres de la côte ouest, au regard des risques littoraux et des impératifs écologiques	1
Action transversale 16	Établir et mettre à jour une cartographie des méthodes de protection recensées le long de la cellule hydro sédimentaire et des actions en faveur d'une meilleure gestion des risques	1

*Un niveau de priorité a été associé à chaque action transversale pour traduire le degré d'urgence de l'action. Trois niveaux de priorité ont été ainsi définis 1, 2 et 3 – le niveau 1 devant s'appliquant aux actions les plus urgentes.

L'action transversale 9 comporte 3 sous-actions qui dépassent la seule compétence de la commune d'Agon-Coutainville :

- « Monter un groupe de travail avec les EPCI de la côte ouest, leurs communes littorales et rétro-littorales situées en bordure des havres, la DREAL et les associations environnementales ;
- Établir une priorisation des besoins et impératifs recensés en fonction des 8 havres de la côte ouest (avec études si besoin) : gisements de sable pour conforter le trait de côte menacé par l'érosion - dès lors qu'il protège des enjeux, ensablement contribuant à protéger les berges intérieures des débordements, intérêt hydrosédimentaire de la vidange et des intrusions salines, faune et flore écologique des zones Natura 2000, etc. ;

- Dresser une feuille de route permettant d'éclairer la gestion de la ressource hydrosédimentaire sur toute la côte des havres. » (extrait du rapport final du projet « Notre Littoral pour Demain », janvier 2020)

Les **actions spécifiquement définies pour** la sous-cellule de Coutainville et qui concernent directement **le littoral d'Agon-Coutainville** (y compris l'intérieur du havre) sont les suivantes :

Sous-cellule	Numéro de l'action	Libellé de l'action
Coutainville	Action 3-Coutainville	Réduire la vulnérabilité des rives gauche et droite du havre de la Sienne en étudiant différents scénarios d'adaptation au changement climatique et en suivant l'évolution scientifique du risque
Coutainville	Action 4 - Coutainville	Protéger les personnes et biens situés en zone sous le niveau marin à Agon-Coutainville, par l'intermédiaire de méthodes douces, d'entretien des protections existantes et de réflexions sur la possibilité d'envisager l'adaptation ou la relocalisation



Figure 2. Actions définies pour la sous-cellule de Coutainville et le littoral d'Agon-Coutainville en particulier (source : rapport final du projet « Notre Littoral pour Demain », janvier 2020)

L'action 4 couvre l'espace n°114 espace urbanisé dense, **comprenant le Sud de la digue de Coutainville et la partie nord du massif dunaire situé au sud de cette digue** (source : rapport final NLPD, janvier 2020), avec pour objectif de « **protéger la dune située au Sud de la digue de l'école de voile du phénomène d'érosion, en utilisant des méthodes douces** et en retirant certaines structures inutiles et néfastes à son fonctionnement naturel. ».

Les **sous-actions liées à cette action 4** pour la cellule de Coutainville sont, pour l'échéance court/moyen terme :

- « T1 (2020-2040) :
 - Démanteler l'épi-cale situé le plus au sud de l'école de voile → **partiellement réalisé l'hiver dernier**
 - Entretenir le rechargement en sable réalisé massivement en haut d'estran → **prévu dans le cadre du présent projet**
 - Planter et entretenir avec des méthodes douces expérimentales : pieux hydrauliques (attention, nécessité de demander une évolution réglementaire au niveau de l'ABF, étant donné la localisation envisagée des pieux hydrauliques - en site classé) → **prévu dans le cadre du présent projet**
 - Entretenir (et déplacer en fonction du recul du trait de côte) des ganivelles récemment implantées → **prévu dans le cadre du présent projet**

Le **suivi scientifique** de l'évolution du site et l'entretien des protections douces et / ou remplacement en cas de nécessité, mentionnés pour l'échéance moyen/long terme, sont en revanche à appliquer dès à présent.

1.2.2.2 Le guide de gestion du trait de côte du département de la Manche

Un guide de gestion du trait de côte du département de la Manche, fruit d'une collaboration CEREMA / DDTM/SML/GL50, a également été publié en 2019.

Ce guide liste 5 étapes à respecter dans le cadre de l'élaboration d'une stratégie de gestion intégrée du trait de côte :

- Analyser le fonctionnement global de la plage,
- Répertoire les enjeux patrimoniaux,
- Prendre en compte les enjeux socio-économiques,
- Définir une stratégie globale de gestion du trait de côte,
- Construire sa démarche de rechargement.



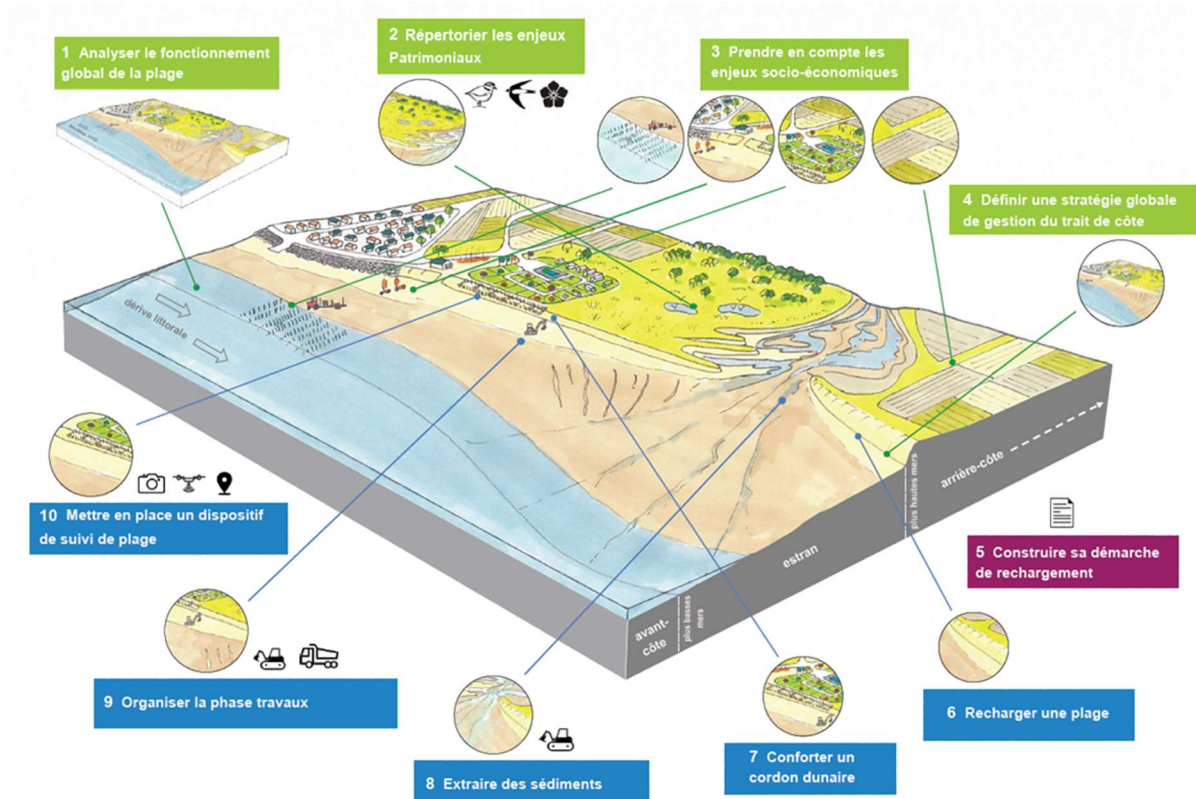


Figure 3. Etapes à respecter dans le cadre de l'élaboration d'une stratégie de gestion intégrée du trait de côte (source : guide de gestion du trait de côte du département de la Manche, janvier 2020)

1.2.2.3 Lignes directrices des actions de protection et d'aménagement de l'école de voile du Passous (actées le 17/09/2019)

Une réunion technique rassemblant des représentants de la DDTM50, de la CC Coutances Mer et Bocage et de la Commune d'Agon-Coutainville s'est tenue le 17 septembre 2019 au sujet de la défense contre la mer du site de l'école de voile du Passous.

La solution « dispositif longitudinal de pieux hydrauliques » a été évoquée mais en été 2019, le retour d'expérience concernant les double-rangées de pieux hydrauliques implantées au Nord du perré était insuffisant. Pour rappel, ces dispositifs ont été implantés entre mai et décembre 2017, trente mètres en avant du pied de dune et sur un linéaire de 2 x 500 m environ, sur les secteurs de la Poulette (Agon-Coutainville, flèche sud du havre de Blainville) et de Gonnevillle (Blainville/Mer, flèche nord du havre de Blainville). Un premier bilan avait été dressé par le CREC de l'Université de Caen deux années après la mise en place des pieux (par comparaison avec un état initial dressé en juin 2016). Depuis, les services de la DDTM ont poursuivi les relevés et sont en mesure de présenter des résultats sur trois années de suivi, intégrant la succession de tempêtes de l'hiver 2019-2020.

Les principaux points actés à l'issue de cette réunion sont les suivants :

- Rechargement de 6 000 m³ sur un linéaire de 150 mètres au Sud immédiat de la cale de l'école de voile, à réaliser mi-octobre 2019 [→ **réalisé**] ;
- Suppression de l'épi-cale, d'abord partielle en hiver 2019-2020 [→ **réalisé aux 2/3**], puis dans son intégralité en mai 2020 [→ **non réalisé**] ;
- Définition d'un mode de gestion pluri-annuel du secteur côtier [→ **non réalisé**].

Le compte-rendu évoque également la nécessité de mener en parallèle des études sur l'efficacité des épis situés en pied de perré, ainsi que sur la faisabilité d'un remplacement de la cale pleine de l'école de voile par un ouvrage sur pilotis.

En conclusion, ce projet a été défini en concertation avec la DDTM dans le cadre du Plan Pluriannuel d'Erosion (PPE) et s'intègre dans le plan d'actions défini dans le cadre du projet « Notre littoral pour demain », notamment l'action 4 spécifique à la cellule de Coutainville (entretenir le rechargement en sable, planter et entretenir avec des méthodes douces expérimentales telles que les pieux hydrauliques, entretenir les ganivelles récemment implantées).

2 DESCRIPTION DU PROJET

Le projet consiste à :

- Procéder sur la plage du Passous à Agon-Coutainville (Manche), à un rechargement de 9 000 m³ de sables mis en place en pied de dune sur les 300 m méridionaux du linéaire du projet, correspondant à une zone naturelle non protégée en érosion ;
- Accompagner ce rechargement par l'implantation, sur un linéaire de 400 mètres situé aux abords du centre nautique du Passous (commune d'Agon-Coutainville, département de la Manche), au droit d'un trait de côte constitué pour son quart nord d'un perré en enrochement et pour ses trois quarts sud du cordon dunaire naturel en érosion ci-dessus :
 - de pieux hydrauliques en bois de 5 et 6 mètres de long, enfoncés de 3 mètres sur 2 files espacées de 0,5 mètre et disposées parallèlement à la côte selon 4 tronçons de 100 mètres,
 - de fascines en pied de dune, également en bois, selon une disposition transversale (4 épis), longitudinale (sur 100 mètres en pied de dune) et sous la forme d'un casier aménagé en arrière de la cale d'accès à la mer ;
 - des ganivelles en sommet de dune.

La localisation du projet et le plan détaillé du projet et des travaux sont donnés dans les planches suivantes :

Planche 1 : Localisation du projet

Planche 2 Plan du projet et des travaux

2.1 OBJECTIF ET JUSTIFICATION DU PROJET

Le secteur côtier situé au Sud de la cale d'accès à la mer du centre nautique d'Agon-Coutainville, à l'extrémité du perré en enrochements du Passous, est en érosion depuis le début des suivis engagés par l'Université de Caen en 1992. Une brève inversion de tendance a été observée entre 2010 et 2014, mais le recul du trait de côte s'est de nouveau imposé depuis six années, à un rythme accru (Figure 4).

Les tempêtes de l'hiver 2019/2020 ont été particulièrement préjudiciables pour la côte ouest du Cotentin, avec localement un recul de -8 m entre mai 2019 et avril 2020 au Sud immédiat du village « les Mielles ». Plus au Sud, la flèche Nord du havre de Regnéville tend à prograder sur la plage, mais les dernières tempêtes se sont néanmoins aussi traduites par un recul d'une dizaine de mètres.

Au Sud du centre nautique du Passous, l'encoche d'érosion située à l'extrémité du perré et de la double cale a elle aussi évolué défavorablement (Figure 5), ce malgré les trois rechargements effectués en urgence en octobre 2019 (6 000m³), en Février 2020 (6 000m³) et en mars 2020 (7 000 m³). Les ganivelles récemment implantées en sommet de dune se sont affaissées avec les pans de dune sapés par la mer.

Les levés réalisés sur site par la DDTM50 ont permis d'apprécier l'impact de la succession des tempêtes de l'hiver 2019-2020, sur l'évolution du trait de côte et du profil de haute plage au niveau de cette encoche (Figure 6).

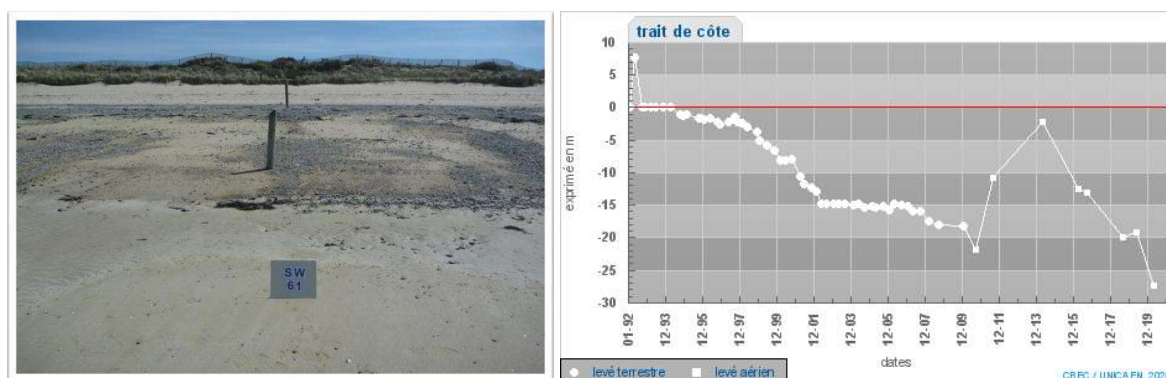


Figure 4. Cliché de la station SW61 située 550 m au Sud de la cale du centre nautique d'Agon-Coutainville (©CREC Université de Caen, 2020)

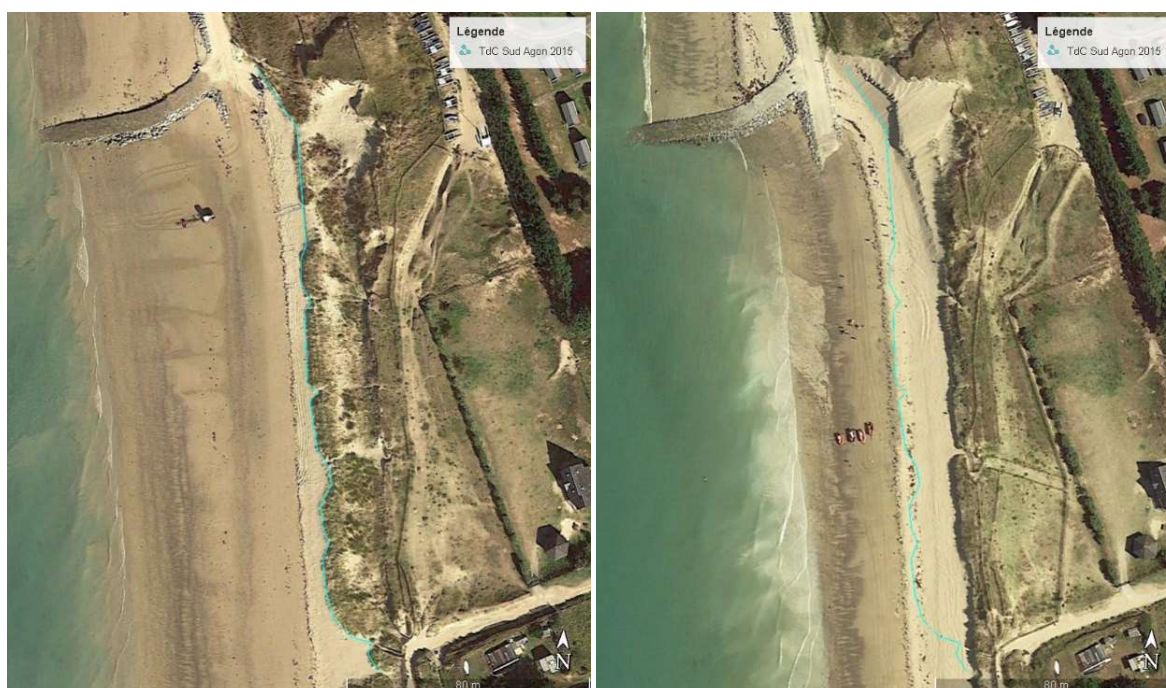


Figure 5. Evolution de la limite de végétation au Sud du Passous entre septembre 2015 et juillet 2019 (©GOOGLE EARTH)

L'objectif du projet est de freiner le recul de la dune au droit d'une zone dont les enjeux en première ligne résident essentiellement en un habitat diffus et un terrain de camping, afin d'éviter l'entrée d'eaux marines par une éventuelle brèche et l'extension de la submersion à la partie sud de la zone urbanisée, située dans une dépression (cf. planche 7). Ce recul s'est intensifié récemment, suite aux tempêtes de l'hiver 2019-2020 notamment (en particulier la tempête Ciara de février 2020), avec la perte d'habitat dunaire (et de ganivelles récemment implantées) sur une largeur de 13 mètres au Sud immédiat de la cale.

Le rôle du rechargement de plage est de ralentir le taux de recul de la dune, le rehaussement du profil de haute plage permettant un amortissement significatif de l'énergie des vagues. Le stock mis en place jouera le rôle de tampon entre la mer et la dune. Recouvrant en grande partie les pieux brise-lames, il en atténuera aussi l'impact paysager.

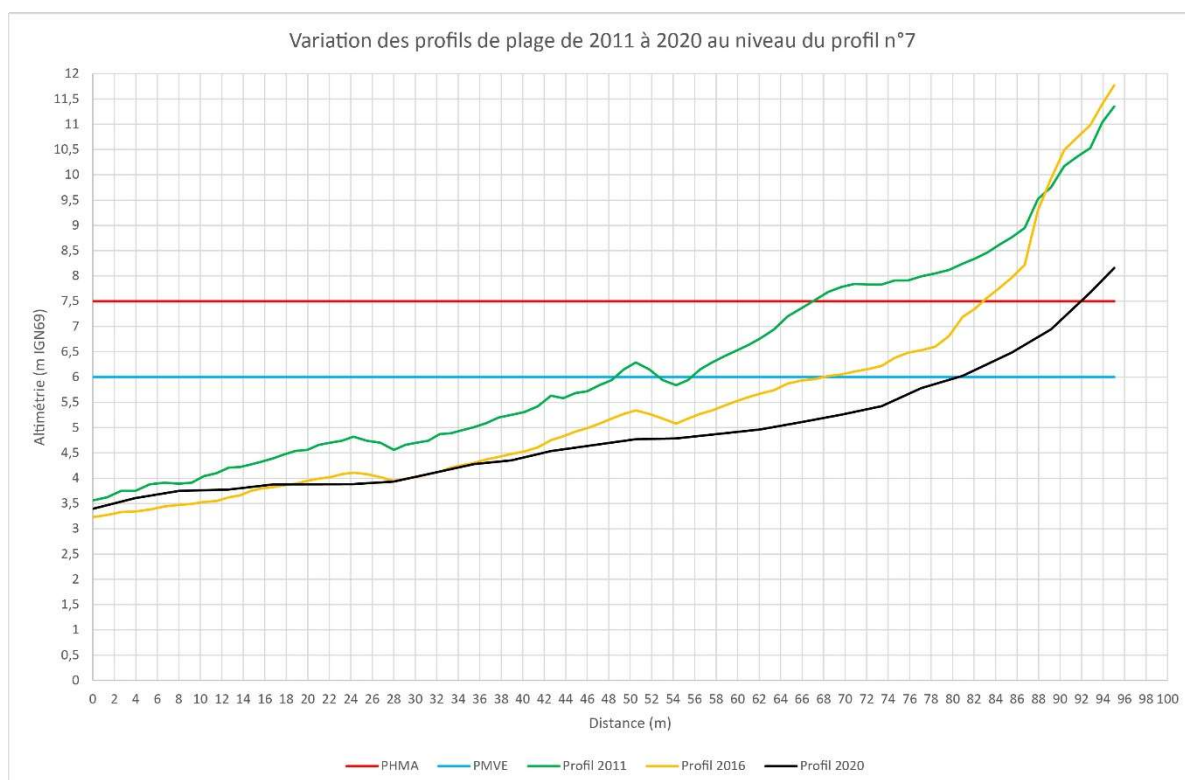
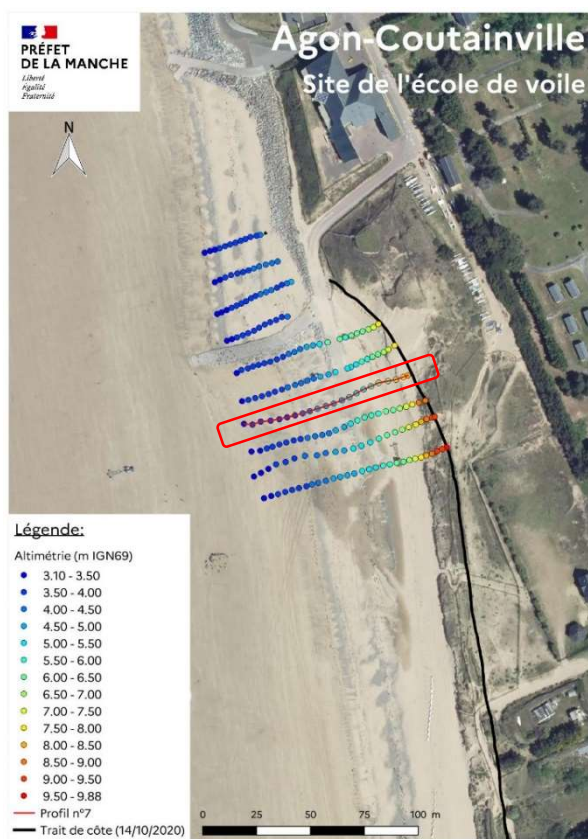


Figure 6. Evolution du profil de plage n°7 à l'extrémité de la cale d'accès à la mer du centre nautique du Passous, entre 2011 et 2020 (source : DDTM50, 2020)

Note : les niveaux de PMVE et PHMA ont été recalculés récemment à +6,5 m IGN₆₉ et +7,9 m IGN₆₉ respectivement

Les pieux de bois disposés parallèlement au cordon dunaire auront un effet brise-lames, permettant de casser les vagues avant qu'elles n'atteignent la dune ou l'ouvrage en enrochements. Des aménagements de même de nature (double-rangées de pieux, fascines et rechargement) ont déjà été mis en œuvre au Nord du perré, sur les communes d'Agon-Coutainville et de Blainville-sur-Mer. Le dimensionnement du dispositif a été adapté par la DDTM50 au vu du retour d'expérience, de la configuration du site et des préconisations formulées en 2018 par B. WAELES, consultant en génie côtier. La porosité du dispositif adoptée ici permettra de maintenir les échanges sédimentaires entre la haute et la moyenne plage (dans un sens comme dans l'autre), tout en atténuant les flux. Le niveau de crête retenu réduira le risque d'érosion de la dune ou de déstabilisation des enrochements en arrière des pieux, par surverse ou franchissement par paquets de mer.

Les fascines transversales, jouant le rôle d'épis courts, amélioreront l'efficacité du dispositif en favorisant l'exhaussement progressif de la partie supérieure du profil de plage, par captation partielle des sables impliqués dans la dérive littorale. Placées longitudinalement, elles permettront de retenir les sables en pied de dune et atténueront sa sape par les vagues. Enfin, le casier de fascines mis en place en arrière de la cale favorisera le maintien sur site des sables apportés dans le cadre du rechargement et aura en outre un effet brise-vent destiné à provoquer un engraissement progressif.

Les ganivelles mises en place en sommet de dune auront également un rôle de brise-vent, se traduisant par le dépôt sous le vent des particules sableuses et donc l'engraissement de la dune, mais permettront également de canaliser la fréquentation et d'éviter la dégradation de la végétation dunaire par le piétinement, à l'origine de la déflation éolienne.

En résumé, ce projet expérimental vise à :

- Diminuer l'érosion du cordon dunaire, qu'il est important de préserver ;
- Améliorer la fixation du sable sur la dune ;
- Protéger la zone d'habitation située sous le niveau marin de référence.

Cette solution de protection a été privilégiée au vu d'un nombre limité d'impacts négatifs, d'un point de vue morpho-sédimentaire notamment : aucun décalage vers l'aval-transit (vers le Sud) de la zone d'érosion n'est en effet à craindre avec le dispositif retenu.

2.2 PRESENTATION ET LOCALISATION DE LA ZONE DE PROJET

La zone de travaux est située au droit du perré en enrochement du Centre nautique du Passous et de la zone naturelle non protégée située immédiatement au Sud, à proximité immédiate de la zone de restauration dunaire. Juste au Sud de ce centre Nautique, une cale permet l'accès à la mer des bateaux de l'Ecole de voile, des bateaux de l'association des Plaisanciers d'Agon-Coutainville et des pêcheurs professionnels.

Le centre nautique marque la limite méridionale du front de mer densément urbanisé d'Agon-Coutainville. Au Sud, s'étend un cordon dunaire relativement dégradé et, en arrière, les parcelles les plus proches correspondent à un terrain de camping et à un habitat diffus. La partie sud de la zone urbanisée et le camping sont en partie situés sous le niveau marin de référence (cf Planche 7).

Sur le site, le profil de haute plage est altimétriquement bas, en lien avec la présence en amont-transit (au Nord) de la batterie d'épis et des cales opaques à la dérive littorale, avec les turbulences engendrées par le perré pour la partie enrochée, et surtout avec les pertes sédimentaires subies au cours de l'hiver 2019-2020.

2.3 LA DUNE PRÉSENTE UN FRONT D'ÉROSION, DE HAUTEUR PROCHE DE 5 MÈTRES EN ARRIÈRE DE LA CALE, TENDANT À S'ABAISSER VERS LE SUD. EN AVANT, LA HAUTE PLAGE SABLEUSE

CÈDE RAPIDEMENT LA PLACE À UN MÉLANGE DE SABLES GROSSIERS, GRAVIERS ET GALETS, QUI PRÉCÈDE UNE MOYENNE PLAGE À NOUVEAU SABLEUSE. HISTORIQUE DU PROJET

La zone a un long historique d'interventions et d'aménagements justifiés par l'érosion de la dune et par la présence, en arrière du trait de côte, d'enjeux bâtis et non bâtis (terrain de camping, habitations, bâtiments professionnels, ...) mais surtout de zones basses dont l'atteinte par les paquets de mer mettrait en danger la partie sud de la zone urbanisée d'Agon-Coutainville, située dans une cuvette. Les dernières interventions ont essentiellement consisté en :

- Trois ré-ensablements d'urgence pour limiter les dégâts sur la dune (6 000 m³ en octobre 2019, 6 000 m³ en février 2020 et 7 000 m³ en mars 2020) qui a reculé de plus de 13 mètres durant l'hiver 2019 ;
- Des ganivelles, installées au printemps 2019, qui sont parties à la mer sur plusieurs centaines de mètres.

2.4 JUSTIFICATIF DES CHOIX OPERES ET ALTERNATIVES A LA SOLUTION RETENUE

Le tableau suivant présente les principales alternatives envisageables pour améliorer la protection du littoral face aux aléas érosion et submersion. La solution retenue s'avère présenter le meilleur compromis coût/bénéfice.

Tableau 5 : Justification du choix retenu et des alternatives au projet étudiées

Solution alternative	Avantages	Inconvénients
Rechargement seul	Coût d'implantation moindre Meilleure intégration paysagère N'interrompt pas le transit littoral	Rechargements d'entretien potentiellement plus fréquents : coûts supplémentaires en phase d'exploitation, circulation accrue sur l'estran Dune plus exposée avec possibilité de recul du trait de côte

Solution alternative	Avantages	Inconvénients
Rechargement + tubes géotextiles enfouis en pied de dune	<p>Stabilise provisoirement le pied de dune en cas d'érosion des sables de rechargement, selon la hauteur d'empilement des tubes</p> <p>N'interrompt pas le transit littoral</p> <p>Meilleure intégration paysagère</p>	<p>Coût d'implantation important</p> <p>Difficultés d'implantation en haut de plage sur les plages à fort marnage</p> <p>Relative fragilité du géotextile face à l'abrasion, aux UV et au vandalisme si découvert</p> <p>Nécessite des rechargements d'entretien réguliers pour éviter son exposition : coûts supplémentaires en phase d'exploitation, circulation accrue sur l'estran</p>
Rechargement + drains enfouis sous la haute plage	<p>Meilleure intégration paysagère</p> <p>Peut favoriser le maintien sur site des sables de rechargement</p> <p>Maintient une bande de plage sèche</p> <p>N'interrompt pas le transit littoral</p>	<p>Coût d'implantation important avec travaux conséquents</p> <p>Coûts d'entretien non négligeables</p> <p>Peu adapté en site exposé à l'agitation et soumis à d'importantes fluctuations de profil</p> <p>Risque de mise à jour des drains et de ruine du dispositif lors des tempêtes</p>
Extension du cordon d'enrochements sur 300 ml	<p>Enraye le recul du trait de côte, plus ou moins durablement selon le dimensionnement</p> <p>Des accès piétons à la plage peuvent être aménagés</p>	<p>Coût d'implantation important</p> <p>Forte emprise au sol (destruction de milieu naturel)</p> <p>Bloque les échanges sédimentaires dune / plage</p> <p>Risque d'abaissement du profil de haute plage et de déstabilisation de l'ouvrage</p> <p>Décalera l'encoche d'érosion vers le Sud</p>

Solution alternative	Avantages	Inconvénients
Batterie d'épis	Favorise l'exhaussement progressif de la haute plage, selon l'intensité de la dérive littorale, et donc l'amortissement des vagues en pied de dune et à terme, l'avancée du trait de côte « en dents de scie »	Coût d'implantation restant important (moins onéreux qu'un perré en enrochement cependant) Risque de perturber le transit littoral et de décaler l'érosion vers le Sud (notamment si aucun rechargement associé) L'engraissement n'est pas immédiat, laissant la dune exposée à l'action des vagues Risque d'affouillement à l'extrémité basse des ouvrages
Brises-lames	Possibilité d'engraissement progressif de la plage en arrière des ouvrages, avec parfois formation d'un tombolo Protection du trait de côte au droit de l'ouvrage	Coût d'implantation très important Mal adaptés aux sites à fort marnage Atténuent l'intensité de la dérive littorale avec risque de report au sud des problèmes d'érosion Fort impact paysager, ainsi que sur les usages nautiques notamment

2.5 DESCRIPTION ET DIMENSIONNEMENT DU DISPOSITIF

Le projet consiste à procéder à un réensablement du pied de dune sur un linéaire de 300 mètres s'étendant au Sud de la cale d'accès à la mer du Centre Nautique du Passous (partie sud de la commune d'Agon-Coutainville), et à accompagner ce rechargement d'une implantation de quatre brise-lames longitudinaux constitués de pieux hydrauliques en bois, dont un au droit du perré du Centre Nautique, ainsi que d'une mise en place de fascines et de ganivelles, également en bois (Figure 7).



Figure 7. Schéma de principe de l'aménagement retenu

Les brise-lames, de 100 mètres linéaires chacun, seront constitués de troncs de châtaignier, mélèze et pin douglas, de 5 et 6 mètres de long et 30 cm de diamètre, disposés en quinconce sur deux lignes distantes de 50 cm. Sur chaque rangée, les pieux seront également distants d'un mètre d'axe en axe, l'espace entre deux pieux d'une même rangée étant de l'ordre de 70 cm de bord à bord. La porosité du brise-lame sera de 0,4 (fonction du diamètre des pieux, de leur espacement et du nombre de rangées), autorisant les échanges de sable dans le profil (entre la haute et la moyenne plage), dans un sens comme dans l'autre, tout en les atténuant.

Les brise-lames seront implantés parallèlement au trait de côte, à la cote approximative de +13,7 m CM (+7,5 m IGN₆₉), soit entre le niveau des pleines mers de vives-eaux (+12,7 m CM) et le niveau des plus hautes mers astronomiques (+14,1 m CM environ), à une dizaine de mètres du pied de dune ou du pied d'ouvrage pour une efficacité optimale (Figure 8). Les pieux seront enfoncés de 3 mètres dans le sable (sous réserve de sondages géotechniques préalables), la partie aérienne dépassant de 2 mètres le niveau du terrain naturel devant l'enrochement et de 3 mètres devant la dune, la cote d'arase de l'aménagement atteignant ainsi respectivement l'altitude approximative de +15,7 m CM devant le centre nautique et +16,7 m CM plus au Sud. Ce niveau de crête permettra de limiter le risque de surverse par la mer ou de franchissement par paquets de mer, qui accélérerait l'érosion des sables en arrière des pieux. Ces derniers limiteront également l'impact des vagues sur les enrochements du perré ou de la cale, donc le risque de déstabilisation des blocs.

Les fascines consistent en des branchages tressés entre pieux en bois longs de 4 mètres et de 10 cm de diamètre, enfoncés pour moitié dans le sable. Plusieurs configurations sont envisagées pour l'implantation de ces fascines :

- Implantation perpendiculaire au trait de côte, ancrées dans la dune : longues de 5 mètres en arrière du premier brise-lame implanté au Sud de la cale, de 10 mètres à l'extrémité sud de ce dernier et du brise-lame suivant, elles atteindront 15 mètres à l'extrémité méridionale du dispositif ;
- Implantation longitudinale : en arrière du premier brise-lame au Sud de la cale (linéaire de 100 m) et accolées au pied de dune ;

- Implantation en casier fermé rechargé en sables : fermant l'encoche d'érosion située en arrière de la cale nord-sud de l'école de voile, un casier triangulaire dont un côté longe l'ouvrage, le second borde le pied de dune et le troisième jouxte le premier brise-lame situé au Sud de la cale. Le casier sera ancré dans la dune reconstituée par rechargement, à l'aide d'extensions transversales.

Les ganivelles seront implantées en sommet de dune, suffisamment en arrière de la crête afin de limiter les risques de chute sur la plage dans l'hypothèse d'une poursuite de l'érosion.

Le rechargement en sables sera réalisé devant la dune à raison d'un apport de 30 m³/ml, soit 9 000 m³ en apport initial sur les 300 mètres protégés, avec une berme horizontale large de 10 m s'étendant jusqu'aux brise-lames, et épaisse de 1,5 m en pied de dune. Cet apport de sable permettra d'améliorer la protection de la dune et ralentir ainsi son recul.

Le rechargement s'étendra sur une dizaine de mètres en avant des pieux brise-lames jusqu'à la jonction avec le profil de plage naturel, à la cote approximative de +6,5 m IGN₆₉ (+12,7 m CM environ, soit une pente de 30%). Les pieux seront donc en grande partie ensablés suite à l'opération de rechargement, permettant de limiter leur impact négatif d'un point de vue paysager (Figure 8).

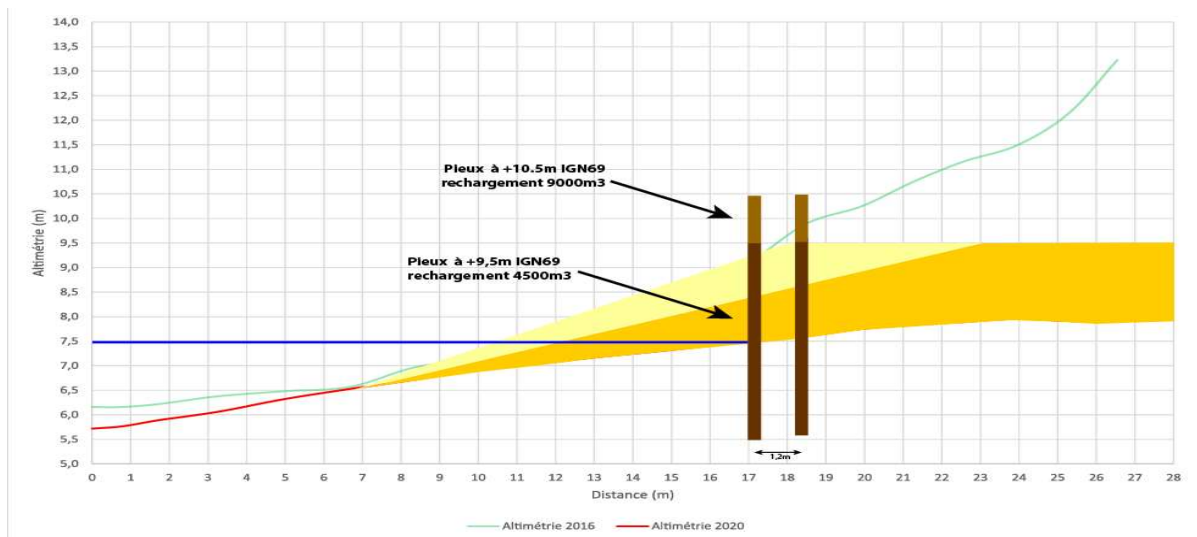


Figure 8 : coupe transversale-type de l'aménagement comprenant brise-lame en pieux de bois et rechargement de plage (source : DDTM50, 2020) – Altitudes en m IGN₆₉

Des exemples de sites de la côte ouest du Cotentin ayant fait l'objet d'une implantation de pieux brise-lames, associées ou non à un ré-ensablement, de fascines et de ganivelles, sont présentés sur les clichés page suivante.



Pieux associés à un rechargement de plage (Agon nord)



Fascines transversales (Pirou-plage)



Pieux associés à des ganivelles (Agon nord)



Fascines transversales et longitudinales (Saint-Pair-s/Mer)



Pieux hydrauliques en pied de dune (Blainville-sur-Mer)



Pieux associés à des fascines transversales (Agon nord)



Pieux hydrauliques en pied de dune (Blainville-sur-Mer)



Pieux sans rechargement, vus face à la mer (Agon nord)

2.6 DESCRIPTION DU PROCÉDÉ DE RÉ-ENSABLEMENT

Les sables seront prélevés sur le delta externe du havre de Regnéville, excédentaire en sables, entre les installations conchylicoles de la zone des Moulières / des Roquelins et le périmètre nord de la zone NATURA 2000. La zone d'extraction se situe entre le niveau des plus basses mers et la cote marine de +5 m CM environ, nécessitant une intervention par de marées de vives-eaux (coefficient supérieur à 80).

Pour un prélèvement superficiel de 9 000 m³ pour l'opération initiale, n'excédant pas 25 cm de profondeur, la surface d'extraction sera de l'ordre de 3,6 ha, sur une surface potentielle totale d'environ 80 ha. Compte tenu des contraintes de marée, les prélèvements seront essentiellement effectués sur la partie orientale de la zone.

La zone de prélèvement est distante d'environ 5 kilomètres du site à recharger (Figure 9).

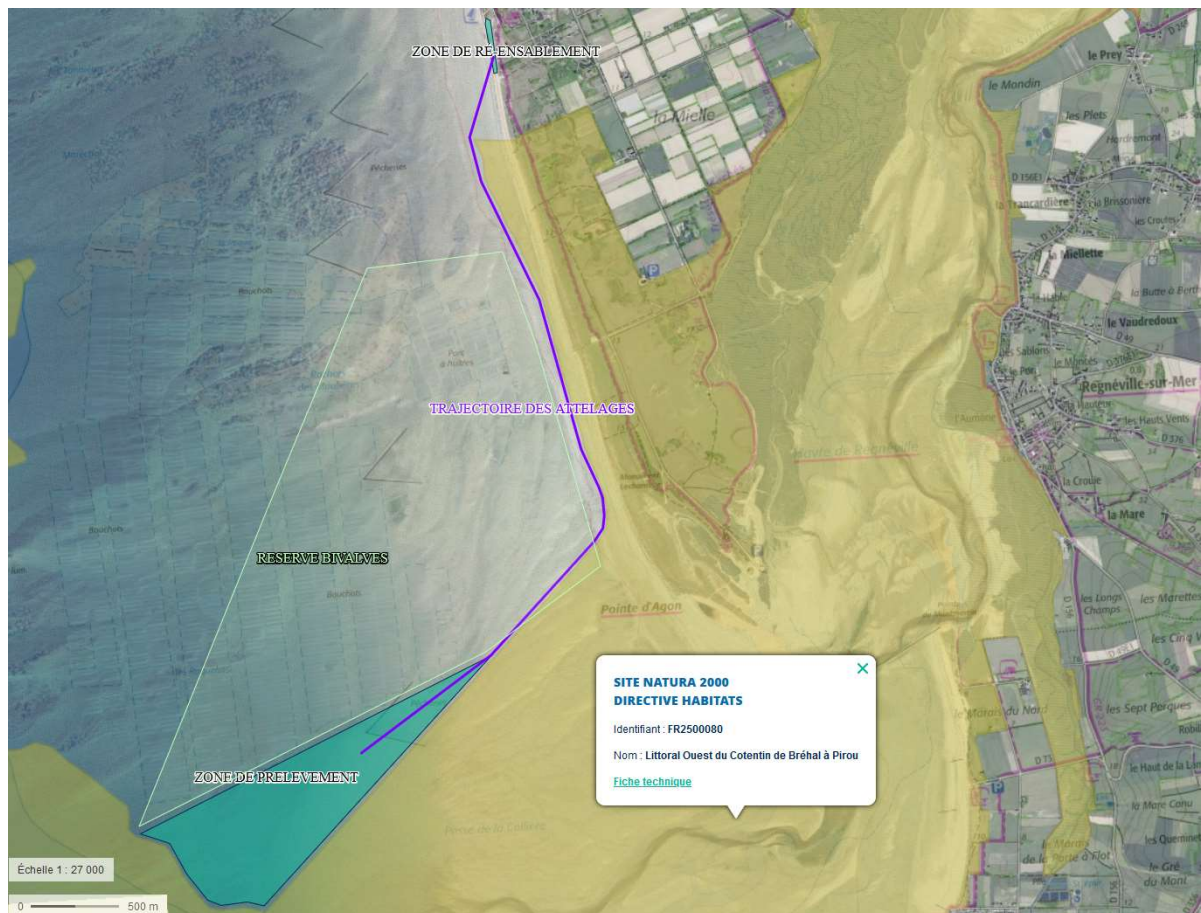


Figure 9. Localisation des zones de prélèvement et de réensablement, de l'emprise de la zone NATURA 2000 et de la trajectoire des engins de chantiers (fond Géoportail®)

Deux pelles chargeuses accèderont au site dès que la marée le permettra et rassembleront le sable à charger.

Quatre à cinq tombereaux de 20 m³ chacun effectueront la navette entre le site de prélèvement et le site à recharger. La fréquence estimée pour chaque tombereau est d'un chargement toutes les 20 à 30 mn. En effet, lors de précédentes opérations de rechargement basées sur le même schéma, chaque tombereau effectuait une quinzaine de rotations par jour, permettant d'atteindre un rendement moyen de 1 000 m³/j.

9 000 m³ transportés représentent 450 rotations de tombereaux.

Sur le site à recharger également, deux pelles permettent de régaler les sables sur la haute plage.

9 à 10 jours de travaux sont prévus. Un démarrage le 26 février 2021 (coefficient 79/85) jusqu'au 4 mars inclus (coefficient 87/79) permettra de bénéficier de 5 jours de vives-eaux (week-end exclu). Une reprise le 12 jusqu'au 17 mars (coefficient supérieur à 80) permettra de mettre à profit 4 jours de vives-eaux supplémentaires (hors week-end) pour finaliser le chantier et terminer les travaux avant la période de nidification.

En phase d'exploitation, des rechargements d'entretien seront à prévoir - selon une fréquence et des volumes qui dépendront des pertes constatées - avec également des prélèvements sur le site d'emprunt et une circulation d'engins jusqu'au site à recharger. Les volumes nécessaires seront évalués sur la base de levés topométriques à programmer dans le cadre du suivi du site de rechargement.



Figure 10. Illustration d'une opération de rechargement à Saint-Germain-sur-Ay (cliché CC COCM)

2.7 DESCRIPTION DU PROCÉDÉ D'INSTALLATION DES PIEUX

Les pieux seront enfoncés de 3 mètres dans le sable, sous réserve d'une épaisseur sédimentaire suffisante. Un sondage géotechnique préalable permettra à ce titre de connaître la profondeur du substratum rocheux ou de couches intermédiaires résistantes (tourbe, couches de galets, etc). Les résultats de ces investigations permettront d'établir la profondeur exacte d'enfoncement des pieux.

Pour l'installation des pieux hydrauliques, une tranchée sera préalablement creusée longitudinalement sur un linéaire de l'ordre de 50 m /jour. Une centaine de pieux, acheminés le jour même, seront disposés transversalement en bordure de souille, puis glissés, redressés et enfoncés en quinconce à l'aide du godet des deux pelles mécaniques présentes sur place.

Les interventions auront lieu préférentiellement en mortes-eaux, afin que la zone des travaux ne soit atteinte par la mer qu'à la fin du chantier.

A raison de 50 ml/jour, les quatre tronçons de 100 mètres de double rangée de pieux hydrauliques seront mis en place en 8 jours. Compte tenu de la cote d'implantation des pieux (13,7 m CM environ), intermédiaire entre le niveau des pleines mers de vives-eaux et celui des plus hautes marées astronomiques, le chantier ne sera atteint qu'aux plus forts coefficients et il sera possible de concentrer les travaux sur 1 à 2 semaines, week-end exclu.

Les pieux seront mis en place avant le rechargement en sables. Une implantation fin février 2021 est envisageable, le profil de haute plage occupant généralement une position basse à cette saison, limitant le risque de déchaussement des pieux suite à un départ massif de sables (hors évènement exceptionnel). Les deux dernières semaines de fin février 2021, avec un coefficient inférieur à 85, se prêteront à l'opération (hors période de nidification des oiseaux du rivage).

Les fascines sur pieux de plus faible diamètre (10 cm) ne pourront quant à elle être mises en œuvre qu'après le rechargement en sables effectué. Ne nécessitant que des moyens légers, l'impact sur l'avifaune (gravelots et hirondelles) sera d'autant plus limité que la période de nidification aura à

peine débuté et que les engins de chantier viendront de quitter le site (effet effaroucheur du chantier).

2.8 PHASAGE ET PÉRIODE DES TRAVAUX

Le phasage des travaux sera le suivant :

- La réalisation d'un sondage préalable pour connaître l'épaisseur des couches sédimentaires et la profondeur du substrat rocheux ;
- Le creusement d'une tranchée pour permettre l'implantation des pieux selon un tracé tel que, pendant les grandes marées, le niveau de la mer reste situé à un mètre sous la tête des pieux (soit sur l'isohypse + 7,5 m IGN₆₉ environ) ;
- Le ré-ensablement entre le pied de dune et les pieux brise-lames ;
- La mise en place complémentaire des fascines et des ganivelles ;

Les travaux qui auront une durée estimée de 1 mois, seront réalisés en dehors de la saison estivale et de nidification de l'avifaune (soit en dehors du 15 mars au 15 septembre).

Pour tenir compte de ces contraintes, mais également afin d'éviter les tempêtes hivernales, le réensablement sera de préférence réalisé au cours de la première quinzaine de mars 2021, voire de la seconde quinzaine de septembre. L'implantation des pieux devra intervenir avant le rechargement. La pose des fascines interviendra quant à elle nécessairement après le rechargement, à la mi-mars. L'installation des ganivelles en sommet de dune bénéficie de créneaux plus larges, mais les périodes de nidification seront également à éviter.

! Les paramètres à considérer pour planifier les travaux

Les saisons

- houle, courants et grandes marées
- houle, courants et grandes marées d'équinoxes
- tempêtes hivernales
- pic des tempêtes hivernales
- période touristique

L'avifaune

- hirondelle de rivage
- gravelot à collier interrompu
- période de nidification
- pic de la période de nidification

La préparation des travaux

- Consultation des entreprises
- Demande des autorisations administratives





































 Demande des autorisations administratives												
												
												
												
												
												
	 Travaux	Période défavorable pour un rechargement (tempêtes hivernales)					 Travaux	Période de consolidation du rechargement				
SEPT-AOUT	SEPT	OCT	NOV	DEC	JAN	FEV	MAR	AVR	MAI	JUIN	JUIL	AOUT
Année n-1	Année n											

Figure 11. Principales contraintes et périodes propices pour les travaux de rechargement (DDTM50, 2019)

2.9 MONTANT PRÉVISIONNEL ESTIMÉ DES TRAVAUX, FINANCEMENT ET CALENDRIER

Lors des précédentes opérations de rechargement effectuées selon un schéma équivalent, le coût du mètre cube de sables prélevé, transféré et mis en place avoisinait 3 € HT/m³. Sur cette base, un montant de l'ordre de 30 000 € HT peut être retenu pour l'opération de rechargement seule.

Un devis d'un montant de 81 000 € HT pour l'implantation des pieux seuls a été proposé en 2018 par l'entreprise Fatout. Avec la mise en place des fascines, un montant global de 100 000 € HT peut être retenu.

Les travaux seront financés par la municipalité, qui effectue une demande de subvention AFITF.

Le financement de la mise en place des ganivelles sur la dune est prévu.

Calendrier : la réalisation de l'aménagement est souhaitée dès que possible, en tout état de cause avant la période de nidification des gravelots mi-mars 2021.

3 LES ENJEUX ENVIRONNEMENTAUX

Les principaux enjeux environnementaux du site sont présentés ci-après au travers de l'analyse de la sensibilité de l'ensemble des compartiments.

3.1 ENVIRONNEMENT PHYSIQUE

Tableau 6. Synthèse des enjeux environnementaux pour le milieu physique

Enjeux du milieu physique			
Thèmes		Caractéristiques	Enjeux
Géologie		<p>Le littoral est essentiellement recouvert de formations quaternaires holocènes avec cordon sableux d'estran, massif dunaire et matériaux sablo-vaseux dans les havres.</p> <p>Sur la basse plage, les affleurements rocheux au droit du Passous sont essentiellement constitués microquartzites du Briovérien, cédant la place au droit de la Pointe d'Agon à des grès et argilites dévoniens.</p>	<p>Fort (formations meubles)</p> <p>Nul (formations rocheuses)</p>
Géomorphologie		<p>Le littoral, orienté NNW-SSE, est constitué en haute plage d'un cordon sableux interrompu par l'embouchure de deux havres (Blainville au Nord et Regnéville au Sud).</p> <p>Le havre de Regnéville est protégé de la mer par un important massif dunaire qui s'étend au Sud de la zone urbanisée : la Pointe d'Agon (flèche nord du havre), qui tend à progresser vers le Sud-Est.</p> <p>Une digue submersible massive enracinée en rive gauche sur la Pointe de Montmartin dévie vers l'ouest le cours de la Sienne.</p> <p>En basse plage, le platier rocheux s'étend entre les deux embouchures, avec de nombreuses installations conchyliques et d'anciennes pêcheries. Il est largement recouvert par les dépôts sableux du delta de jusant de la Sienne, qui forme un estran large de 4 km au droit de l'embouchure et s'étend jusqu'à la cote -10 m CM. La surface du delta est modelée de rides périlittorales très développées.</p> <p>La zone urbanisée d'Agon-Coutainville s'inscrit entre les deux havres. Elle est protégée par un perré long de 3 km, ainsi que par une batterie de 17 épis. Une dizaine de cales d'accès à la mer, dont 3 majeures perpendiculaires au perré. Une dernière cale existe plus au Sud, au droit du rocher des Moulières.</p>	Fort

Enjeux du milieu physique			
Thèmes		Caractéristiques	Enjeux
		Au Sud immédiat de la zone construite, le trait de côte est caractérisé par une falaise dunaire haute de 4 à 5 mètres, témoin de son érosion, qui évolue en direction du sud vers un profil adouci en accrétion.	
Agents hydrodynamiques	Vents	<p>A la station de Granville, prédominance des vents :</p> <ul style="list-style-type: none"> de secteur nord-ouest en conditions cycloniques, secondairement de secteur sud-ouest ; de secteur sud-est en conditions anticycloniques, secondairement de secteur nord-est. 	Nul
	Niveaux marins	<p>Niveaux marins à la Pointe d'Agon en m Cotes Marines (SHOM, 2019) :</p> <ul style="list-style-type: none"> Plus hautes mers astronomiques : 14,07 m CM Pleines mers de vive-eau : 12,7 m CM Pleines mers de morte-eau : 9,7 m CM Niveau moyen : 7,05 m CM <p>[0 m CM = -6,2 m IGN₆₉ (SHOM/Météo France)]</p>	Fort
	Surcotes et niveaux marins extrêmes	<p>Surcotes extrêmes de pleine mer à Saint-Malo (CETMEF, 2013) :</p> <ul style="list-style-type: none"> Période de retour décennale : +0,84 m Période de retour centennale : +1,15 m <p>Niveaux marins extrêmes à la Pointe d'Agon (CETMEF, 2012) :</p> <ul style="list-style-type: none"> Période de retour décennale : +7,6 m IGN₆₉ ≈ 13,8 m CM Période de retour centennale : +7,75 m IGN₆₉ ≈ 13,95 m CM 	Fort
	Élévation du niveau marin	<p>Niveaux de pleine mer centennaux sur la cellule de Coutainville (diagnostic NLPD, 2018) :</p> <ul style="list-style-type: none"> 2030 : 7,89 m IGN₆₉ (soit +14 cm p/r à l'actuel) 2060 : 8 m IGN₆₉ (soit +25 cm p/r à l'actuel) 2100 : 8,35 m IGN₆₉ (soit +60 cm p/r à l'actuel) 	Fort
	Courants marins	<p>En vive-eau moyenne (Levoy et Larssonneur, 1993) :</p> <ul style="list-style-type: none"> Sur la haute-plage d'Agon-Coutainville : <ul style="list-style-type: none"> Max flot = 0,4 m/s, direction nord Max jusant = 0,3 m/s, direction sud Sur la basse-plage d'Agon-Coutainville : <ul style="list-style-type: none"> Max flot = 0,7 m/s, direction nord Max jusant = 0,1 m/s, direction sud-ouest 	Faible

Enjeux du milieu physique			
Thèmes		Caractéristiques	Enjeux
		<ul style="list-style-type: none"> Renverse des courants entre 2 et 3 heures après la pleine mer 	
	Agitation	<p>Sur le site des Nattes, à 4 MN à l'Ouest du havre de Blainville, les hauteurs significatives H_s sont relativement faibles (<0,5 m dans plus de 60% des cas, >2m dans moins de 1% des cas) avec une H_{max} mesurée sur 1 an (entre 1991 et 1992) de 2,7 m.</p> <p>Les H_s de périodes de retour annuelle, décennale et centennale ont été évaluées sur ce site à 2,7 m, 3,7 m et 4,7 m respectivement (Levoy et Larssonneur, 1993).</p> <p>Les houles aux Nattes proviennent majoritairement des secteurs WSW à NW (90% des cas) et surtout du secteur W qui correspond également aux houles les plus fortes.</p> <p>Les périodes significatives aux Nattes sont comprises entre 5 et 9 s dans 60% des cas.</p> <p>A l'approche du littoral, le delta de jusant et le platier rocheux de basse plage favorisent l'amortissement des houles du large, notamment pour les bas niveaux marégraphiques. Pour les hauts niveaux, les houles atteignent le littoral avec une incidence fréquemment orientée vers le Sud.</p> <p>Sur le littoral d'Agon-Coutainville, l'agitation est dominée par les clapots et mers de vent levés localement. Une H_s de 1,1 m a été mesurée sur la plage à pleine mer, correspondant à une courte période (entre 3,5 et 6s, source Levoy et Larssonneur, 2013).</p>	Fort
Nature du substrat meuble (sédimentologie)	Granulométrie des sables	<p>La haute plage d'Agon-Coutainville est essentiellement constituée de sables moyens, de médiane proche de 380 μm et de mode 315 μm (GRESARC, 2007, données 1991-1992).</p> <p>Sur le delta de jusant, le sédiment correspond essentiellement à des sables moyens légèrement coquilliers de médiane comprise entre 300 et 500 μm. Ces derniers peuvent cependant céder la place à des sables fins (200 μm, notamment sur la partie basse du delta et au Sud de l'embouchure) ou très grossier (notamment à l'extrémité de la flèche sableuse), atteignant une médiane de 1 à 1,6 mm (GRESARC, 2007, données 2007).</p>	Fort
Dynamique sédimentaire	Transport des sédiments sous l'action des houles	Les transports sédimentaires dominants sont dirigés du Nord vers le Sud sur les haute et moyenne plages, entre le Sud du havre de Blainville et l'embouchure du havre de Regnéville (Levoy et Larssonneur, 1993).	Fort

Enjeux du milieu physique			
Thèmes		Caractéristiques	Enjeux
		<p>L'intensité du transport résiduel croît de quelques milliers de m³/an au Nord d'Agon-Coutainville pour atteindre 30 à 50 000 m³/an à proximité de la Pointe d'Agon (Levoy et Larsonneur, 1993).</p> <p>Arrivés à l'extrémité de la Pointe d'Agon, les sables de haute plage sont dispersés sur le delta externe par les courants de vidange du havre, avant d'être remontés vers le haut estran par les vagues et les courants de flot.</p>	
Evolution du littoral	Evolution du trait de côte	<p>Le versant marin de la Pointe d'Agon a progradé sur l'estran, de +75 m en 50 ans (1947-1997) au droit des roches Moulières (2 km au Sud de la cale), à un rythme qui s'est fortement accéléré à partir de 1988 (+4,5 m/an).</p> <p>550 m au Sud de la cale de l'école de voile, le trait de côte a reculé de -22 m entre 1992 et 2010 (-1,2 m/an) puis la tendance s'est inversée jusqu'en 2014 avec une progression du même ordre de grandeur mais sur une courte durée (+5,4 m/an). Une nouvelle phase de recul plus intensif a été mesurée entre mai 2014 et mai 2020, avec -25 m (-4,2 m/an) dont le tiers au cours de la dernière année. Le taux de recul moyen sur la période 1992-2020 est de -0,86 m/an (CREC, Université de Caen).</p> <p>Des mesures réalisées par la DDTM50 à l'extrémité de la cale de l'école de voile ont permis d'estimer le recul du trait de côte (considéré au niveau de la PHMA) à -25,7 m entre 2011 et 2020 (-2,9 m/an), tendant à s'atténuer entre 2016 et 2020 grâce aux opérations de rechargement.</p>	Fort
	Evolution de la plage	<p>Au droit de l'ouvrage, 100 m au Nord de la cale, la haute plage a connu des fluctuations métriques, avec en particulier un abaissement de -0,8 m entre 2009 et 2012 s'atténuant par la suite (-0,2 m jusqu'en 2020) et un bilan sur la période 1992-2020 traduisant un abaissement résiduel de -0,4 m. La moyenne plage s'est abaissée du même ordre de grandeur (CREC, 2020).</p> <p>A l'extrémité de la cale, la haute plage a connu entre 2011 et 2016 un abaissement croissant en direction du pied de dune (qui a reculé de 25 m au cours de cette période), de -0,2 à -1 m (DDTM50, 2020). L'érosion de la dune se traduit par un abaissement de profil de -2 m environ au cours de cette période.</p> <p>Au droit de la dune, à 550 m au Sud de la cale, le profil de haute plage a également connu des fluctuations, ici en partie liées aux rechargements, mais les hivers 2013-2014 et 2019-2020 se sont traduits par un fort abaissement, supérieur à -1,5 m en pied de dune.</p>	Fort

Enjeux du milieu physique			
Thèmes		Caractéristiques	Enjeux
		<p>L'abaissement de la haute plage sur la période 2009-2020 a été évalué à ce niveau à -1,1 cm/an (CREC, 2020).</p> <p>Un abaissement significatif de la moyenne plage, de l'ordre du mètre, a aussi été mesuré entre 2009 et 2020 à ce niveau, survenu pour l'essentiel suite aux tempêtes de l'hiver 2013-2014.</p>	
Qualité des eaux	Masses d'eau	Très bon état écologique et bon état chimique de la masse d'eau FRHC03 – Ouest Cotentin	Faible
	Eaux conchylicoles	Le site est classé en B (vente et consommation après purification en bassin) pour les bivalves non fouisseurs (moules, huîtres) et fouisseurs (praires, coques). Il est non classé pour les gastéropodes	Moyen
	Zones de pêche à pied de loisir	Zone très pratiquée en pêche à pied de loisir, notamment le site du Ronquet face à la pointe d'Agon pour les bivalves et le site du Passous, ou face au centre nautique pour les étrilles	Moyen
	Eaux de baignade	La qualité des eaux de baignade aux abords du site est irrégulière selon les points de contrôle et les années. La qualité des eaux de baignade face à l'école de voile, qui était bonne jusqu'en 2018, s'est fortement dégradée en août et septembre 2019. Les analyses 2019 et 2020 semblent montrer une tendance à l'amélioration. Un diagnostic des réseaux d'eaux usées et pluviales est en cours	Fort
Environnement sonore	Dans l'air	Bruit ambiant caractéristique d'un milieu marin et anthropisé	Faible

3.2 ENVIRONNEMENT BIOLOGIQUE ET PROTECTIONS PATRIMONIALES

La localisation du site de projet par rapport aux outils de protections réglementaires (Natura 2000) et aux inventaires patrimoniaux (ZNIEFF, ZICO, réserve scientifique et géologique), et aux terrains du conservatoire du littoral, est donnée dans les planches suivantes :

Planche 3 : Sites Natura 2000

Planche 4 : Inventaires patrimoniaux

Planche 5 : Terrains du conservatoire du littoral

Tableau 7. Synthèse des enjeux environnementaux pour le milieu biologique et les protections du patrimoine naturel

Enjeux du milieu biologique et des protections patrimoniales			
Thèmes		Caractéristiques	Enjeux
Habitats	Estran	Estran rocheux et sableux présentant une variété d'habitats emblématiques inféodés aux substrats meubles et rocheux (herbiers de zostères marines, platiers à algues rouges et brunes, etc). Zone soumise à une forte activité anthropiques (élevages conchylicoles, char à voile, pêche à pied récréative, etc) faiblement sensible. Estran sableux au droit du site de travaux.	Faible
	Dune	Faune et flore caractéristique des écosystèmes dunaires (dune vive). Secteur fortement remanié tant par l'évolution du trait de côte que par les travaux de restauration : enjeu de préservation d'habitats naturels relativement faible	Faible
Oiseaux	Site d'implantation	Compte tenu de l'importance de l'érosion et de la marée, qui atteint régulièrement le haut de plage, le site n'est pas propice à la nidification du gravelot à collier interrompu et de l'hirondelle du rivage.	Faible
	Site de prélèvement de sable	Le site d'extraction du sable se situe sur une zone de marnage donc non concernée par une éventuelle nidification ou zone d'habitat préférentiel. Il peut par contre constituer une zone de nourrissage ou de repos à marée basse pour certaines espèces marines.	Faible
Natura 2000	Site d'implantation	Le site se situe en dehors (550 m) des sites Natura 2000 « Havre de Sienne » (FR2512003 - classé au titre de la directive « Oiseaux ») et « Littoral ouest Cotentin de Bréhal à Pirou » (FR2500080 - classé au titre de la directive « Habitats, Faune Flore »)	Faible
	Site de prélèvement de sable	Le site de prélèvement de sable se situe en bordure (quelques mètres) des site Natura 2000 « Havre de Sienne » et « Littoral ouest Cotentin de Bréhal à Pirou ». Le tracé de circulation des engins entre le site de prélèvement de sable et le site de rechargement passe en bordure des sites Natura 2000	Moyen
Inventaires patrimoniaux	ZICO	Le projet se situe à l'intérieur du périmètre de l'inventaire ZICO BN005 « Havre de Sienne »	Faible
	ZNIEFF	Le site d'implantation se situe à proximité de l'inventaire ZNIEFF marine de type 1 « Estran rocheux de Gouville à Agon-Coutainville » (500m) (25M000020) et de la ZNIEFF terrestre de type 1 « Estuaire de Sienne » (2500013014) (400 m)	Faible

Enjeux du milieu biologique et des protections patrimoniales			
Thèmes		Caractéristiques	Enjeux
	Géologie	Site d'implantation du projet partiellement au sein de l'inventaire géologique « Estuaire de la Sienne »	Faible
Réserve scientifique	Site d'implantation	Réserve scientifique pour le projet « Reconstitution d'un Stock de bivalves Indicateur de Stocks et Vigie des havres » (RS2S), de 2018 à 2021 afin de suivre les peuplement macro-benthique et son évolution. Elle se situe de part et d'autre de la cale de la Moulière entre le site de travaux et le phare d'Agon (1.3 km)	Faible
	Site de prélèvement de sable	Le site de prélèvement de sable se situe en bordure (quelques mètres) de la réserve scientifique. Le tracé de circulation des engins entre le site de prélèvement de sable et le site de rechargement passe en bordure du périmètre de la réserve	Faible
Maîtrise foncière		Le site se situe en bordure (80 m) de terrains gérés par le Conservatoire du littoral	Faible

3.3 MILIEU HUMAIN ET CADRE DE VIE

La localisation du site de projet par rapport aux sites inscrits et classés au titre du paysage, est donnée dans la planche suivante :

Planche 6 : Sites inscrits et classés au titre du paysage

Tableau 8. Synthèse des enjeux environnementaux pour le milieu humain et le cadre de vie

Enjeux du milieu humain et paysager		
Thèmes	Caractéristiques	Enjeux
Conchyliculture	Le site est bordé au sud de parcs conchylicoles (moules à bouchots et huîtres) (à 1 km environ). La cale d'accès du centre nautique n'est pas pratiquée par les engins conchylicoles	Faible
Activités nautiques et balnéaires	Lieu de nombreuses activités : char à voile, école de voile, baignade, pêche à pied récréative.	Fort
Foncier	Près de l'école de voile, le front de mer est très aménagé avec bâtiments, digues promenade, cales bétonnées, enrochements... A l'arrière le cordon	Moyen

Enjeux du milieu humain et paysager		
Thèmes	Caractéristiques	Enjeux
	dunaire soumis à une forte érosion a fait l'objet de multiples renforcements. Le camping du sémaphore se situe juste à l'arrière du site, en arrière du cordon dunaire.	
Paysage	La zone de projet se situe en partie sur le périmètre du site inscrit « Baie de Sienne », qui concerne la périphérie du Domaine Public Maritime, protégé pour son paysage de mielles, grèves, tanguières et dunes. Le site d'implantation se situe à 400 m du site classé « Havre de Regnéville et Domaine Public Maritime »	Moyen

3.4 SYNTHÈSE DES ENJEUX ENVIRONNEMENTAUX DU SITE

A la lecture de cette analyse nous pouvons conclure que le site d'implantation est soumis à des enjeux importants (enjeux forts et moyens) pour les compartiments suivants :

- Géologie, géomorphologie et sédimentologie, pour ce qui concerne les formations meubles essentiellement et le risque d'érosion ;
- Niveaux marins, notamment vis-à-vis des niveaux extrêmes et de l'élévation du niveau moyen en lien avec le changement climatique, en raison du risque d'érosion et de submersion des zones basses ;
- L'agitation, responsable de l'érosion des plages et des dunes et de la dérive littorale ;
- La qualité des eaux conchylicoles et de baignades, en raison de la proximité de parcs conchylicole et de zones de baignade fréquentées ;
- Les habitats dunaires, qu'il est important de préserver face à l'érosion des côtes et au recul des espaces naturels face à l'urbanisation ;
- Les activités nautiques et balnéaires, habituellement présentes sur le site du projet ;
- Les aménagements fonciers et urbains, à la fois origine et conséquence de ces travaux ;
- Le paysage au niveau du site de la « Pointe d'Agon » qui fait l'objet d'un site inscrit pour la qualité des paysages de havres et de mielles et l'entremêlement des terres et des mers.

4 INCIDENCES POTENTIELLES DU PROJET SUR L'ENVIRONNEMENT ET LA SANTE HUMAINE

Les principales incidences de ce projet sont liées à la phase travaux, durant laquelle se concentrent les risques ; ils sont de quatre ordres :

- Modification du profil de plage et de dune ;
- Modification de la granularité du sédiment ;
- Dégradation de la qualité des eaux (turbidité, pollution accidentelle) ;
- Altération des habitats benthiques et dunaires (écrasement, ensevelissement) ;
- Dérangement de la faune marine et dunaire ;
- Nuisances liées à la circulation des engins de travaux (emprise sur les zones récréatives, nuisances sonores, circulation routière).

Les chapitres ci-après détaillent ces impacts.

4.1 EN PHASE TRAVAUX

4.1.1 INCIDENCES SUR L'HYDRODYNAMIQUE SEDIMENTAIRE ET LA GEOMORPHOLOGIE

Les principaux impacts en phase travaux sont liés aux modifications de la topographie de l'estran induite par le prélèvement de 9 000 m³ de sables sur la partie nord du delta externe du havre de Régnéville d'une part, et le dépôt de ce stock en pied de dune d'autre part. La circulation des tombereaux sur l'estran (450 allers-retours sur la base d'une capacité unitaire de 20 m³) est également de nature à modifier la surface de l'estran, par le creusement d'ornières notamment (une piste existe cependant dans l'état actuel, très fréquentée par les attelages conchylicoles). La tranchée creusée pour la mise en place des pieux sera immédiatement comblée et les cycles de marée successifs suffiront à tasser les sables et effacer les traces de l'opération.

Le prélèvement sur le delta sera réalisé superficiellement, sur une aire suffisamment étendue pour que l'opération n'ait qu'un impact très limité et temporaire sur la topographie et les conditions hydrodynamiques (sur la propagation de l'agitation en particulier).

Sur l'aire d'emprunt des sables, ainsi que sur la trajectoire suivie par les engins de chantier, l'exposition du site aux agents hydrodynamiques (courants et agitation) permettra de redistribuer rapidement les sables superficiels et d'effacer les traces de l'opération.

D'un point de vue sédimentologique, les prélèvements de sables sur le delta de jusant sont susceptibles de mettre à jour des sédiments plus fins ou plus grossiers que le matériau en place. Ici encore, la redistribution des grains se fera rapidement en fonction des conditions hydrodynamiques locales et, en l'absence d'excavation en profondeur, la répartition des sédiments retrouvera rapidement un état d'équilibre.

Sur la haute plage en revanche, le creusement de la tranchée est susceptible de remonter en surface des pelletées de tange, de tourbes ou d'argiles issues de formations plus anciennes situées en profondeur. Selon la cohésion du sédiment remonté, ces agrégats mettront plus ou moins de temps à être dispersés par la mer.

La mise en place de 9 000 m³ de sables en pied de dune aura un impact direct positif en terme de protection de la dune située en arrière.

Les incidences en phase travaux sur l'hydrodynamisme sédimentaire et la géomorphologie sont évaluées à directes, temporaires et faibles, essentiellement liées aux prélèvements effectués sur le delta de jusant et au dépôt des sables en pied de dune.

4.1.2 INCIDENCES SUR LA QUALITÉ DES EAUX

Il a été vu précédemment que la qualité de l'eau était un compartiment sensible en raison de la présence d'activités conchyliques sur la commune (parcs conchyliques et pêche à pied de loisir) d'une part, et de zones de baignade à proximité immédiate du site d'autre part.

Le principal effet attendu des travaux est la remise en suspension des sédiments dans l'eau à la marée montante en raison du remaniement du sédiment lors de l'extraction du sable puis du rechargement de plage et creusement /rebouchage de la tranchée des pieux.

Toutefois l'incidence de cette turbidité sera faible dans la mesure où le matériau utilisé est majoritairement sableux dépourvu de fines d'une part, et que le site est naturellement soumis à une turbidité importante du fait de son exposition aux houles et de sa situation en sortie de d'estuaire d'autre part. L'incidence sur la qualité des eaux conchyliques sera donc directe, temporaire et faible.

Le choix de la période de travaux, en dehors de la saison estivale, permettra quant à elle de réduire les incidences sur la qualité des eaux de baignade ou en tout cas de limiter les récepteurs (les baigneurs).

Les risques de pollution des eaux en phase chantier, étant essentiellement liés à la pollution accidentelle, sont minimes à condition de suivre les prescriptions proposées pour les engins de chantier (voir le chapitre 5 - Mesures de réduction et de suivi). De plus, les avitaillements en gasoil et les éventuels entretiens des engins ne seront pas réalisés sur le site. Il n'y aura donc pas d'incidences sur la qualité de l'eau si les précautions nécessaires sont respectées.

Les incidences sur la qualité des eaux sont évaluées à directes, temporaires et faibles.

4.1.3 INCIDENCES SUR LES HABITATS BENTHIQUES ET DUNAIRES

Le second type d'incidences attendues est l'altération des habitats benthiques (estran sableux) et dunaires par écrasement ou ensevelissement. Il a été cependant vu lors de l'analyse de la sensibilité que les enjeux de préservation d'habitats naturels étaient faibles étant donné que le projet est situé dans un secteur déjà fortement impacté par l'érosion côtière et l'anthropisation (ouvrages de défense contre la mer, piétinement, circulation d'engins conchyliques).

L'écrasement des habitats benthiques de l'estran sera réel sur le tracé de l'itinéraire des camions transportant le sable de rechargement (450 allers-retours), mais restera contenu dans la mesure où les engins emprunteront toujours le même itinéraire. La très grande emprise de cet habitat, très vaste le long du littoral ouest Cotentin, permet d'en relativiser l'impact. Ces habitats sont d'autre part largement soumis à la pression anthropique et travaillés (pêche à pied de loisir, circulation d'engins conchyliques, chars à voile...).

Les habitats dunaires sont quant eux soumis à une plus forte pression car au centre du projet :

- Le rechargement de plage, qui sera réalisé à hauteur de 30 m³ par mètre linéaire en haut de plage puis régalaé pour atteindre le profil attendu, engendrera nécessairement l'ensevelissement des reliquats de plantes existantes sur le site ;
- A l'inverse l'installation des casiers de fascines et de ganivelles, si toutes les précautions sont prises pour ne pas écraser les plantes existantes, permettra à moyen terme la reconstitution de l'écosystème dunaire.

Les incidences des travaux sur les habitats benthiques et dunaires seront négatives, directes, temporaires et moyennes pour les habitats benthiques du site de travaux et du site de prélèvement de sable. Elles deviendront positives en phase exploitation en raison de la reconstitution de l'écosystème dunaire.

4.1.4 INCIDENCES SUR L'AVIFAUNE

Il a été vu lors dans l'analyse de la sensibilité du site que le projet se situe dans une zone relativement peu sensible du point de vue des oiseaux car le site de travaux ne semble pas fréquenté par des espèces nicheuses (Un levé de doute avant et pendant les travaux nous semble opportun compte de leur présence avérée en baie de Sienne).

L'estran au droit du site d'implantation des pieux et du site d'extraction du sable est probablement une zone de repos et de nourrissage pour les oiseaux marins, en particulier en période migratrice ou hivernale, tel le Goéland argenté et la Mouette rieuse. Cependant la fréquentation déjà importante du site limite les potentialités d'accueil de ces espèces et donc le dérangement lié aux travaux.

Les incidences des travaux sur l'avifaune sont estimées à négatives, directes, temporaires et faibles.

4.1.5 INCIDENCES SUR LES INVENTAIRES PATRIMONIAUX ET PROTECTIONS REGLEMENTAIRES

Le site de rechargement de plage et d'implantation du projet se situe en dehors des aires de protection du patrimoine naturel que sont les sites Natura 2000 de la directive « Oiseaux » et « Habitats, faune, flore », les ZNIEFF¹, les ZICO², la réserve géologique, la réserve scientifique de la Pointe d'Agon, et les terrains du Conservatoire du littoral.

Les incidences attendues sont donc nulles.

4.1.6 INCIDENCES SUR LE CADRE DE VIE ET SANTÉ HUMAINE

Le rechargement de plage entrainera une circulation importante de camions entre la zone de rechargement et le site d'extraction du sable situé à 5 km plus au sud. La circulation des tombereaux sur l'estran (450 allers-retours sur la base d'une capacité unitaire de 20 m³) est de nature à générer des nuisances pour les personnes fréquentant le site.

Le chantier d'implantation des pieux et de fascines générera quant à lui une circulation d'engins sur la cale du centre nautique et le site d'implantation du projet.

Ces incidences seront directes mais limitées dans le temps. Le choix de la période de travaux, en dehors de la saison estivale, permettra d'autre part de limiter les nuisances. La fréquentation touristique et les activités qui y sont liées (baignade, pêche, plaisance, autres activités nautiques) seront donc faiblement perturbées.

Les incidences des travaux sur le cadre de vie et la santé humaine sont directes, temporaires et moyennes.

¹ Zones Naturelles d'intérêt Ecologique Faunistique et Floristique

² Zones Importantes pour la Conservation des Oiseaux

4.1.7 INCIDENCES SUR LES ACTIVITES CONCHYLICOLES

Les activités conchylicoles seront d'autre part faiblement impactées dans la mesure où l'évaluation précédente a montré un faible impact sur la qualité des eaux conchylicoles (voir le chapitre 4.1.2 - Incidences sur la qualité des eaux). En effet l'incidence de la turbidité sur la qualité des eaux conchylicoles sera faible compte tenu de l'absence de sédiments fins et de la préexistence d'une turbidité naturelle

Les incidences sur les activités conchylicoles sont indirectes, temporaires et faibles.

Toutefois l'incidence de cette turbidité sera faible dans la mesure où le matériau utilisé est majoritairement sableux dépourvu de fines d'une part, et que le site est naturellement soumis à une turbidité importante du fait de son exposition aux houles et de sa situation en sortie de d'estuaire d'autre part. L'incidence sur la qualité des eaux conchylicoles sera donc directe, temporaire et faible.

4.2 EN PHASE EXPLOITATION

En phase exploitation, la principale incidence attendue sera positive et liée à l'amélioration des conditions d'érosion du site. Cette incidence est présentée ci-après.

4.2.1 INCIDENCES SUR L'HYDRODYNAMIQUE SEDIMENTAIRE ET CHANGEMENT CLIMATIQUE

Un rechargement de plage présente globalement très peu d'impacts négatifs d'un point de vue hydrosédimentaire : il ne modifie pas négativement le transit littoral, les pertes sédimentaires qui se produiront inévitablement au niveau du stock mis en place iront pour partie alimenter la haute plage en aval-transit (vers le Sud, le long de la Pointe d'Agon), une autre partie étant redistribuée dans le profil avant d'être transportée soit vers le Sud (essentiellement) soit vers le Nord (selon les conditions hydrodynamiques, sur la basse plage notamment).

Ces pertes seront progressives, plus soudaines lors d'évènement tempétueux exceptionnels mais atténuées par la présence des pieux hydrauliques et des fascines. Un ensablement accru des parcs conchylicoles situés au Sud-Ouest est peu vraisemblable, la surface du delta de jusant étant naturellement le siège de mouvements sédimentaires significativement plus volumineux que les pertes attendues sur la zone de rechargement. Ces mouvements sableux existent du reste dans l'état actuel, des rechargements étant déjà opérés sur le site et en leur absence, ce sont les sables arrachés à la dune qui sont impliqués dans cette redistribution.

Le rechargement en place et le dispositif d'accompagnement prévu permettront d'amortir l'énergie des houles avant qu'elles n'atteignent la dune, favorisant ainsi sa préservation.

Les fascines transversales mises en place en pied de dune sont des aménagements courts, relativement poreux, qui retiendront des volumes de sables limités (favorisant néanmoins l'exhaussement de profil en pied de dune), et ne seront donc pas de nature à engendrer un déficit sédimentaire plus au Sud. Leur conception écarte tout risque d'affouillement à l'extrémité, souvent observés sur les ouvrages pleins qui favorisent la formation de courants d'arrachements.

Enfin, les pieux hydrauliques permettront de casser la houle avant qu'elle n'atteigne la dune, allant donc dans le sens d'une stabilisation du trait de côte. Relativement perméables, ils ne couperont pas les échanges sédimentaires entre la haute et la moyenne plage et devraient favoriser l'auto-entretien du rechargement en conditions de temps calme. Ce type d'ouvrage limite le risque de déficit sédimentaire habituellement observé à l'aval-dérive d'un brise-lame plein.

Les incidences du projet en phase exploitation seront donc directes, permanentes et positives.

Enfin, si en dépit de la mise en œuvre de ce dispositif (associant rechargement, brise-lames, fascines et gestion dunaire), le site reste encore soumis à une érosion nécessitant des rechargements d'entretien, les incidences de ceux-ci seront identiques à celles décrites ci-dessus.

En effet, le dispositif mis en place n'assure pas une protection totale et définitive du trait de côte qui pourra toujours reculer suite à la sape éventuelle du rechargement par une succession de tempêtes survenant à pleines mers de vives-eaux, comme au cours de l'hiver 2019-2020.

Des rechargements d'entretien sont donc à prévoir, nécessitant des interventions plus ou moins régulières en fonction des pertes constatées, avec à nouveau des prélèvements sur le site d'emprunt, une circulation de tombereaux jusqu'au site aménagé, et des impacts comparables à ceux mentionnés pour le rechargement initial, avec cependant des volumes potentiellement plus réduits. Ces volumes nécessaires seront évalués sur la base de levés topométriques à programmer dans le cadre du suivi du site de rechargement.

L'élévation du niveau marin extrême centennal retenu sur la cellule de Coutainville dans le cadre du projet NLPD est de :

- 2030 : +14 cm p/r à l'actuel (soit +7,89 m IGN₆₉)
- 2060 : +25 cm p/r à l'actuel (soit +8 m IGN₆₉)
- 2100 : +60 cm p/r à l'actuel (soit +8,35 m IGN₆₉)

La tête des pieux se situera au droit de l'école de voile à la cote de +9,5 m IGN₆₉ et, au droit de la dune, à +10,5 m IGN₆₉. Le brise-lame a donc été dimensionné pour maintenir une crête émergée pour les niveaux marins extrêmes, y compris en tenant compte de l'élévation du niveau marin.

De même, la cote d'arase du rechargement a été définie à +10,5 m IGN₆₉, au-dessus du niveau marin centennal prévu à l'horizon 2100.

La présence du dispositif permettra d'atténuer l'attaque des vagues à courte et moyenne échéances, à condition qu'il soit bien entretenu. Les risques de franchissements par paquets de mer au droit du dispositif devraient donc être moindres, abaissant sensiblement le risque de submersion des zones basses d'Agon-Coutainville sud.

A plus longue échéance, les effets du changement climatique sur l'évolution du littoral sont encore difficiles à appréhender, mais un recul du trait de côte et un abaissement du profil de plage sont à attendre. Cet abaissement aura pour effet de favoriser l'attaque des vagues sur le littoral, tant sur la dune que sur l'ouvrage situé au Nord, accentuant vraisemblablement les pertes au niveau du rechargement, par franchissement des vagues en conditions exceptionnelles. A cet horizon plus ou moins lointain, il est vraisemblable que les caractéristiques du perré lui-même ne soient plus suffisante pour mettre à l'abri la zone urbanisée contre le risque de submersion marine, nécessitant d'anticiper par une relocalisation progressive des enjeux.

4.3 SYNTHÈSE DES INCIDENCES DU PROJET SUR L'ENVIRONNEMENT ET LA SANTÉ HUMAINE

A la lecture de cette analyse, les incidences notables (estimées à fortes et moyennes dans les chapitres ci-dessus) seront les suivantes :

En phase travaux :

- Hydrodynamique, morphologique et sédimentologique : les principales incidences négatives de l'opération interviendront essentiellement en phase travaux, lors du rechargement initial et de l'implantation des pieux, mais également lors des rechargements d'entretien. Elles seront essentiellement liées à l'abaissement décimétrique de la surface de la zone de prélèvement et aux ornières créées par les engins de chantier, ainsi qu'à la possibilité de mise à l'affleurement de sédiments de granulométrie potentiellement différente de celle des formations en place. Le delta de jusant du havre de Regnéville étant un milieu très dynamique, caractérisé par d'importants mouvements sédimentaires, ces impacts seront temporaires et s'estomperont rapidement après quelques cycles de marée.
- Habitats benthiques : l'écrasement et le remaniement des habitats benthiques de l'estran sera réel sur le tracé de l'itinéraire des camions transportant le sable de rechargement (450 allers-retours) et sur le site de prélèvement de sable. L'impact restera toutefois contenu dans la mesure où les engins emprunteront toujours le même itinéraire. La très grande emprise de cet habitat, très vaste le long du littoral ouest Cotentin, permet d'en relativiser l'impact. Ces habitats sont d'autre part largement soumis à la pression anthropique et travaillés (pêche à pied de loisir, circulation d'engins conchylicoles, chars à voile...).
- Incidences sur le cadre de vie : le rechargement de plage entraînera une circulation importante de camions entre la zone de rechargement et le site d'extraction du sable situé à 5 km plus au sud. La circulation des tombereaux sur l'estran (450 allers-retours sur la base d'une capacité unitaire de 20 m³) est de nature à générer des nuisances pour les personnes fréquentant le site. Ces nuisances resteront cependant limitées dans la mesure où les travaux auront lieu en dehors de la saison estivale.

En phase d'exploitation :

- Morphosédimentaire et évolution du littoral : les incidences sur l'évolution du littoral seront dans l'ensemble positives, tant sur la zone aménagée que sur le secteur situé en aval-dérive le long de la Pointe d'Agon.
- Habitats dunaires et faune/flore : le projet permettra une reconstruction de l'écosystème dunaire et de mieux résister à l'érosion de la mer comme au piétinement.

5 MESURES DE REDUCTION ET DE SUIVI

5.1 MESURES D'ÉVITEMENT, DE RÉDUCTION ET DE COMPENSATION (SÉQUENCE ERC)

Plusieurs mesures d'évitement et de réduction ont été mises en œuvre dès la conception du projet afin d'éviter tout impact notable. Elles sont rappelées ci-dessous :

Tableau 9. Synthèse des mesures Eviter, Réduire, Compenser

Mesures ERC				
Catégorie de mesure	Compartiment	Intitulé	Description de la mesure	Incidences résiduelles ³
Réduction	Géomorphologie / Habitat d'estran	Abaissement du profil de plage sur la zone de prélèvement	Prélèvements réalisés superficiellement, pas d'abaissement de profil supérieur à 25 cm	Forte
Evitement	Géomorphologie / Habitat dunaire	Dégradation de la dune	Pas de circulation d'engins sur ou à proximité immédiate de la dune	Forte
Evitement	Qualité des eaux	Stationnement des engins de travaux	Pas de stationnement des engins de travaux sur l'estran et les zones naturelle. Pas d'avitaillement ni d'entretien des engins sur site	Faible
Evitement	Oiseaux	Levers de doute « Gravelots » Ou Exclusion de la période de nidification	En cas de travaux durant la période de nidification : inventaire ornithologique avant travaux pour éventuel repérage et balisage de nids de Gravelot à collier interrompu Pas de travaux durant la nidification du gravelot à collier interrompu et de l'hirondelle du rivage	Faible
Evitement	Baignade	Choix de la période de travaux	Pas de travaux durant la saison estivale	Faible

³ Les mesures d'évitement étant mise en place dès la conception du projet, les incidences détaillées dans le chapitre 3 – Evaluation des incidences prennent déjà en compte ces mesures.

6 MODALITÉS DE SUIVI DU DISPOSITIF

Les effets de l'aménagement sur le littoral seront appréciés par le biais d'un suivi morphologique permettant de mesurer l'évolution du trait de côte (avancée/stabilisation/recul) et de l'altimétrie de la haute plage (engraissement/stabilité/érosion). Un levé topométrique de la zone de rechargement sera en particulier à programmer régulièrement afin d'estimer les pertes sédimentaires et donc les volumes d'entretien à apporter. Ce levé couvrira également la haute plage au droit du centre nautique, ainsi que celle située au Sud de l'aménagement préconisé, sur un linéaire supplémentaire de 200 mètres au minimum.

Ce suivi permettra de s'assurer de l'efficacité du dispositif et notamment de celle des pieux hydrauliques, et d'envisager leur retrait s'ils ne donnaient pas satisfaction.