

Réhabilitation de la protection contre la houle de la Route Nationale 2 – Commune du Carbet

Note complémentaire – DDC v1

CONSULTING

SAFEGE
1 Zone Artisanale de Manhity
Immeuble Grémeau
97232 LE LAMENTIN

Direction France Sud Outre-Mer

SAFEGE SAS - SIÈGE SOCIAL
Parc de l'Île - 15/27 rue du Port
92022 NANTERRE CEDEX
www.safège.com

Version : 1

Date : 25/08/2020

Nom Prénom : PW

Visa : BB

Vérification des documents IMP411

Numéro du projet : 17MAG128

Intitulé du projet : Réhabilitation de la protection contre la houle de la Route Nationale 2 – Commune du Carbet

Intitulé du document : Note complémentaire -DDC
--

Version	Rédacteur NOM / Prénom	Vérificateur NOM / Prénom	Date d'envoi JJ/MM/AA	COMMENTAIRES Documents de référence / Description des modifications essentielles
1	Pauline WECH	Benoit BONTE	25/08/2020	Version initiale

Sommaire

0.....	Contexte et objectifs de la note complémentaire	4
1.....	Demande de compléments pour la demande de concession....	6
1.1	Avancée du projet.....	6
1.2	Synthèse des aléas naturels.....	6
1.3	Scénarii étudiés	8
1.3.1.1	Etudes préliminaires.....	8
1.3.1.1.1	Etat initial	8
1.3.1.1.2	Scénario 1 :.....	9
1.3.1.1.3	Scénario 2 :.....	9
1.3.1.1.4	Scénario 3 :.....	10
1.3.1.1.5	Prédimensionnement de la stabilité	11
1.3.1.1.6	Evaluation du franchissement.....	12
1.3.1.1.7	Conclusions sur la stabilité et le franchissement	12
1.3.1.1.8	Choix retenu aux études préliminaires	13
1.3.1.2	Avant-Projet	14
1.3.1.2.1	Hypothèse N°1 de protection avec un muret continu 0.55m.....	14
1.3.1.2.2	Hypothèse N°2 de protection avec un mur ponctuel et hauteur variable	16
1.3.1.2.3	Hypothèse N°3 sans trottoir surélevé avec un mur ponctuel et hauteur variable	18
1.3.1.2.4	Hypothèse N°4 sans trottoir surélevé avec un muret continu 0.55m	20
1.4	Dynamique hydro-sédimentaire	26
1.5	Gestion des eaux de franchissement	27
1.5.1.1	GESTION DES EAUX PLUVIALES	27
1.5.1.2	ESTIMATION DES DEBITS DE TRAITEMENT	28
1.5.1.2.1	Débit de pointe des eaux pluviales	28
1.5.1.2.2	Dimensionnement du réseau de collecte	29

1.5.1.2.3	Débit de traitement.....	29
1.5.1.3	OUVRAGE DE TRAITEMENT	29
1.5.1.3.1	Définition des valeurs limites de rejet	29
1.5.1.3.2	Choix du type de traitement	30
1.5.1.3.3	Matériaux	31
1.5.1.3.4	Equipements	31
1.5.1.3.5	Dimensionnement.....	31
1.5.1.3.6	Contraintes de mise en œuvre et d'exploitation	32
1.5.1.3.7	Chiffrage	34
1.5.1.4	Conclusion	35

Tables des illustrations et des tableaux

Figure 1 : « plage » après le passage de Maria.....	8
Figure 2 : Profil en travers de l'état existant avant et après un phénomène cyclonique	8
Figure 3 : Profil en travers scénario 1.....	9
Figure 4 : Profil en travers scénario 2.....	9
Figure 5 : Profil en travers scénario 3.....	10
Figure 6 : Diagramme araignée de la comparaison des scénarii réalisé en étude préliminaire	13
Figure 7 : extrait du profil en long illustrant le muret de hauteur constante – hypothèse 1	14
Figure 8 : exemple de profil en travers de la solution du muret de hauteur fixe	15
Figure 9 : extrait du profil en long illustrant le muret de hauteur variable – hypothèse 2	16
Figure 10 : exemple de profil en travers de la solution du muret de hauteur variable.....	17
Figure 11 : extrait du profil en long illustrant le muret de hauteur variable – hypothèse 3	18
Figure 12 : exemple de profil en travers de la solution avec le trottoir dans la continuité de la RN2.....	19
Figure 13 : extrait du profil en long illustrant le muret de hauteur constante – hypothèse 4	20
Figure 14 : Schéma des réseaux EP sur le secteur d'étude et limite de BV.....	27
Figure 15 : Représentation des différents compartiments d'un décanteur	30
Figure 16 : Schéma de principe de la décantation des MES	30
Figure 17 : Schématisation de la coalescence	30

Tableau 1 : tableau de synthèse des aléas naturels et des principales prescriptions du PPRN	7
Tableau 2 : Débits de franchissement pour une houle de période 10s	12
Tableau 3 : Débits de franchissement pour une houle de période 7s	12
Tableau 4 : Calculs des débits de pointes des EP.....	28
Tableau 5 : Dimensionnement des conduites EP	29
Tableau 6 : Dimensionnement des décanteurs / dépollueurs	32
Tableau 7 : Niveaux de marées (source : SHOM 2016)	32

0 CONTEXTE ET OBJECTIFS DE LA NOTE COMPLÉMENTAIRE

La présente note complémentaire fait suite aux remarques formulées par la DEAL dans son mail en date du 03 Juillet 2020 concernant la Demande De Concession (DDC) portant sur la réhabilitation de l'ouvrage de protection contre la houle le long de la RN2 au Carbet.

Mail du 03/07/2020 :

[...] En effet, dans le cadre de la procédure d'instruction de la demande de concession, différents services ont été consultés.

Le service des risques naturels interrogé, indique que les parcelles concernées par le projet sont classées en zone réglementaire rouge :

- aléa fort houle et érosion,
- en partie aléa fort à moyen submersion,
- en partie aléa moyen à fort mouvement de terrain,
- aléa fort tsunami,
- aléa fort liquéfaction,
- aléa fort séisme,
- en partie en aléa moyen inondation sur la partie sud de la parcelle A253

En zone rouge aléa fort houle et érosion :

- Dans les zones soumises à l'érosion, les ouvrages de protection réfléchissant les vagues, comme les murs verticaux, sont proscrits. Tout projet d'ouvrage lourd (y compris la mise en place d'enrochements) nécessite **au préalable une étude technique de faisabilité** (avec étude géotechnique préalable) et **une étude d'impact**, puis fera l'objet d'un suivi de son état et d'entretien.
- A chaque fois que cela est possible, **il convient de faire appel à des techniques «douces»** (rechargement des plages en sable et galets, rétablissement des transits littoraux, stabilisation, réhabilitation ou reconstruction de cordons dunaires, végétalisation) **plutôt qu'à des enrochements**, avec au préalable étude de faisabilité technique et étude d'impact puis suivi de l'état et entretien des protections.
- Des dispositions préventives doivent être prises **pour réduire le phénomène d'érosion des falaises (drainage des terrains, purges de falaise et raccordement aux réseaux d'assainissement), et notamment avant toute** installation d'ouvrage de protection. Signalisation obligatoire du danger dans les zones de franchissement de paquets de mer et signalisation du danger d'éboulement.
- **Le remblai est interdit** sauf pour les infrastructures publiques, et est interdit dans les zones concernées par un aléa fort mouvement de terrain
- Quels que soient les aménagements autorisés, **les eaux de drainage et pluviales doivent être évacuées** par canalisation étanche vers un émissaire naturel capable de les recevoir ou vers le réseau d'assainissement. On veillera à l'entretien et à la surveillance régulière des ouvrages, et ce drainage ne devra pas induire de nouvelles contraintes (augmentation de l'érosion dans les exutoires naturels, saturation du réseau, inondation). Les projets futurs (notamment de lotissements) nécessiteront une étude hydraulique (comportement du réseau le cas échéant en cas d'évènement centennial).

Note complémentaire – DDC v1

Réhabilitation de la protection contre la houle de la Route Nationale 2 – Commune du Carbet



Ce service souhaiterait avoir quelques précisions et/ou justifications sur le projet :

- **il conviendra au bureau d'étude de bien préciser et de qualifier le niveau de protection retenu** (en effet dans son dossier il est dit que l'ouvrage fera face aux événements « les plus fréquents ») **et de justifier ses hypothèses**. Il sera utile de

préciser s'il est prévu de dimensionner l'ouvrage pour résister à un événement tel que le cyclone Maria et de justifier le choix opéré.

- il sera nécessaire de justifier que l'ouvrage proposé ne va pas aggraver significativement les risques existants (y compris les risques de nuisance et de pollution) ni en créer de nouveaux (ici, risques liés à la houle et érosion du trait de côte, notamment).

Merci donc d'apporter des précisions quant :

- Au choix des hypothèses de dimensionnement - période de retour de houle / hauteur des vagues ;
- Aux hypothèses préalables aux calculs permettant de démontrer l'efficacité de l'ouvrage ;
- A la justification de la solution retenue (ici, les enrochements) ;

Merci également de préciser ce qui est prévu en matière de gestion et d'évacuation des eaux pluviales. [...]

L'ensemble des remarques et demandes de complément est traité ci-dessous.

1 DEMANDE DE COMPLEMENTS POUR LA DEMANDE DE CONCESSION

1.1 Avancée du projet

A ce jour les études sont avancées au stade PROJET (PRO). Avant le PRO, une phase d'étude préliminaire (EP) et une phase d'avant-projet (AVP) ont été menées. Un Dossier d'Autorisation Environnemental Unique (DAEU) est également en cours d'instruction.

1.2 Synthèse des aléas naturels

Le projet est en effet concerné par plusieurs aléas naturels.

Le projet peut être réalisé sous réserves de respecter les préconisations du PPRN.

La synthèse des aléas naturels et des prescriptions du PPRN sont détaillés dans le tableau ci-dessous.

Aléa	Niveau	Zonage réglementaire associé	Projet autorisé	Synthèse des principales prescriptions du PPRN : « AMENAGEMENTS FUTURS »
Liquéfaction	Aléa fort	Zone JAUNE	OUI, mais prescriptions	Respect des règles de l'art en réalisant une étude géotechnique adaptée et en respectant ses préconisations ;
Séisme	Aléa fort	Zone JAUNE	OUI, mais prescriptions	Respect des règles parasismiques et paracycloniques en vigueur.
Mouvement de terrain	Aléa fort	Zone Rouge	OUI, mais prescriptions	- Respect des prescriptions d'une étude géotechnique préalable - Réalisation d'une étude hydrogéologique
	Aléa faible/moyen	Zone JAUNE	Autorisé	- Déboisement dans le respect du Code Forestier - Respect des règles de l'art en réalisant une étude géotechnique adaptée et en respectant ses préconisations ;
Erosion, Houle	Aléa fort	Zone Rouge	OUI, mais prescriptions	- Le parti retenu parmi les différentes solutions présentera le meilleur compromis technique, économique et environnemental ; - Sous réserve de prendre en compte le risque - Toutes les mesures de limitation du risque économiquement envisageables seront prises. - Tout projet d'ouvrage lourd (y compris la mise en place d'enrochements) nécessite au préalable une étude technique de faisabilité (avec étude géotechnique préalable) et une étude d'impact, puis fera l'objet d'un suivi de son état et d'entretiens - Des dispositions préventives doivent être prises pour réduire le phénomène d'érosion des falaises (drainage des terrains, purges de falaise et raccordement aux réseaux d'assainissement), et notamment avant toute installation d'ouvrage de protection.
Tsunami	Aléa fort	Zone JAUNE	OUI, mais prescriptions	- Ne pas aggraver significativement les risques existants (y compris les risques de nuisance et de pollution, y compris pour des situations accidentelles raisonnablement vraisemblables) et de ne pas en créer de nouveaux. - Mise en place de schéma d'évacuation et d'un système d'alerte (sirènes ...).
Submersion	Aléa fort	Zone Rouge	OUI, mais prescriptions	- Limiter au strict minimum la gêne à l'écoulement des eaux marines et ne pas aggraver le risque existant - Défrichements autorisés uniquement dans la perspective d'édifier des ouvrages techniques nécessaires aux services et réseaux d'intérêt public - Respecter les dispositions du code forestier ; - Matérialisation des emprises de piscines et de bassins existants et verrouillages des tampons d'assainissement ; - Mise en place de clapets anti-retours (ou équivalent) au niveau des réseaux d'assainissement et d'eaux pluviales
			Les travaux d'infrastructures publiques : Oui sous 3 conditions	- Le parti retenu parmi les différentes solutions présentera le meilleur compromis technique, économique et environnemental ; - Sous réserve de réaliser une étude hydraulique prouvant la non aggravation du risque et l'absence de création de nouveau risque ; - Toutes les mesures de limitation du risque économiquement envisageables seront prises.
Inondation	Aléa fort	Zone Rouge	OUI, mais prescriptions	- Limiter au strict minimum la gêne à l'écoulement et au stockage des crues - Défrichements autorisés uniquement dans la perspective d'édifier des ouvrages techniques nécessaires aux services et réseaux d'intérêt public - Respecter les dispositions du code forestier ; - Remblaiement en zone rouge interdit sauf pour des infrastructures publiques et accès de sécurité des ERP et logements collectifs, et sous réserve des conclusions d'une étude hydraulique prouvant que le risque n'est pas aggravé par ailleurs ; - Indication du caractère submersible des parcs de stationnement et mise en place d'un système d'évacuation rapide en cas d'annonce de cyclone.
			Les travaux d'infrastructures publiques : Oui sous 3 conditions	- Le parti retenu parmi les différentes solutions présentera le meilleur compromis technique, économique et environnemental ; - Sous réserve de réaliser une étude hydraulique prouvant la non aggravation du risque et l'absence de création de nouveau risque ; - Toutes les mesures de limitation du risque économiquement envisageables seront prises.

Tableau 1 : tableau de synthèse des aléas naturels et des principales prescriptions du PPRN

1.3 Scénarii étudiés

1.3.1.1 Etudes préliminaires

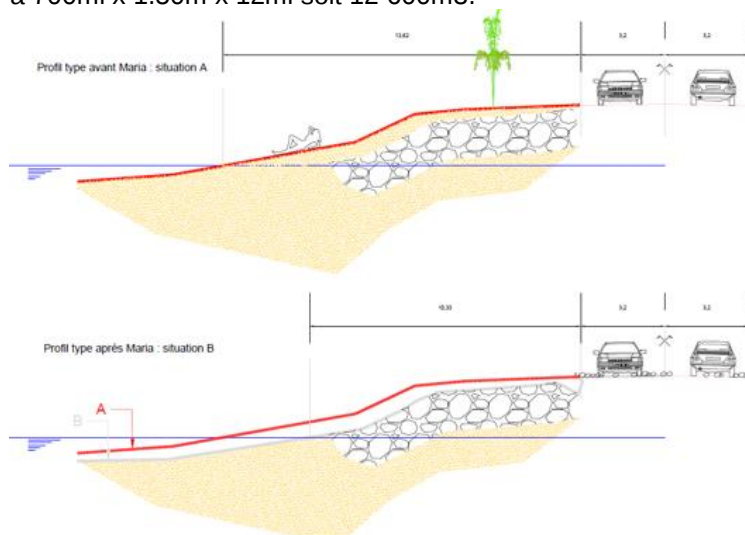
1.3.1.1.1 Etat initial

Les phénomènes cycloniques de septembre 2017 ont mis à jour un ouvrage en enrochement qui était recouvert de sable. Les blocs composant la carapace de cet enrochement sont de taille hétérogène et certains se sont déplacés.



Figure 1 : « plage » après le passage de Maria

En absence de données précises, sur l'exécution, une estimation de l'enrochement existant est fixé à 700ml x 1.50m x 12ml soit 12 600m³.



Avant phénomène cyclonique type MARIA

Après phénomène cyclonique type MARIA

Figure 2 : Profil en travers de l'état existant avant et après un phénomène cyclonique

1.3.1.1.2 Scénario 1 :

Profil existant conservé ou légèrement réhaussé, renforcement de la carapace, création d'un cheminement piéton de 2m.

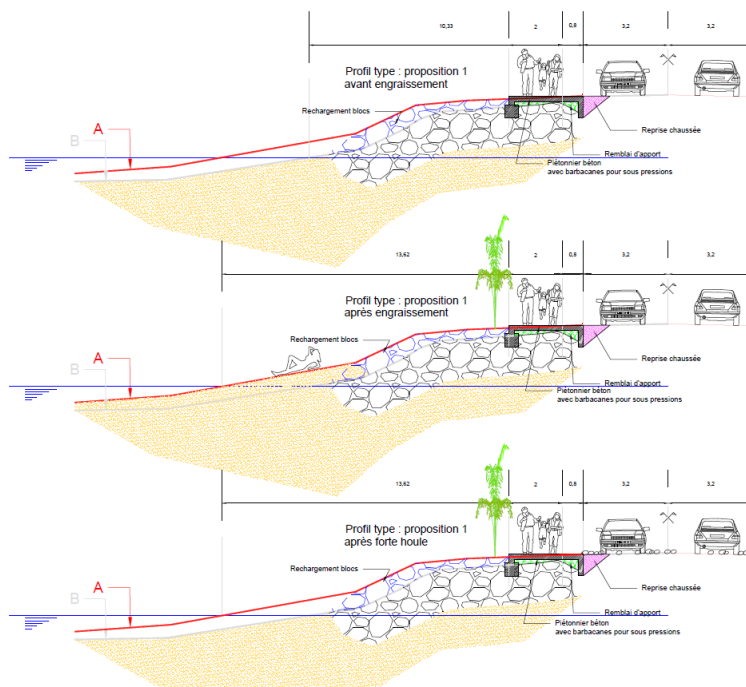


Figure 3 : Profil en travers scénario 1

1.3.1.1.3 Scénario 2 :

Profil existant conservé ou légèrement réhaussé, renforcement de la carapace, création d'un cheminement piéton de 2m, création d'un muret déflecteur de houle.

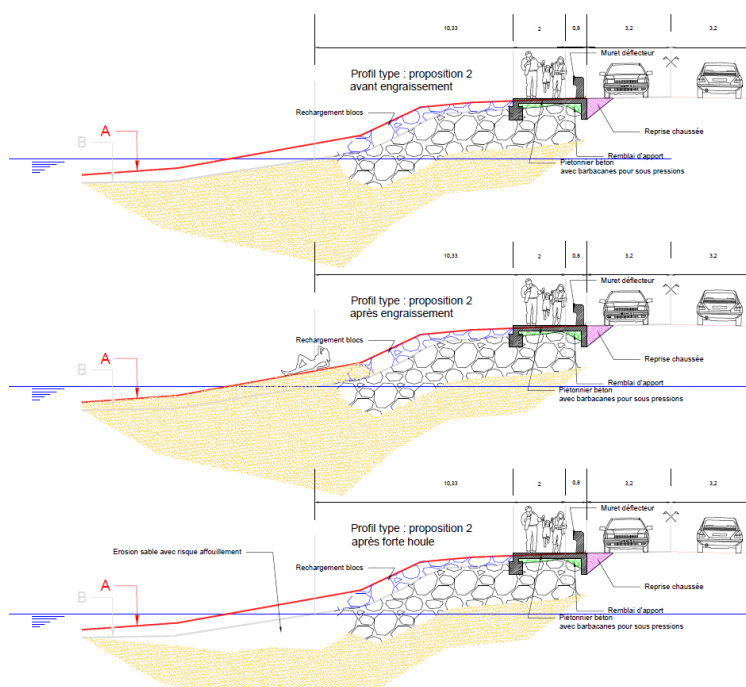


Figure 4 : Profil en travers scénario 2

1.3.1.1.4 Scénario 3 :

Modification complète du profil en travers, construction d'un nouvel ouvrage, création d'un cheminement piéton de 2m, création d'un muret bloquant la butée de tête de la carapace.

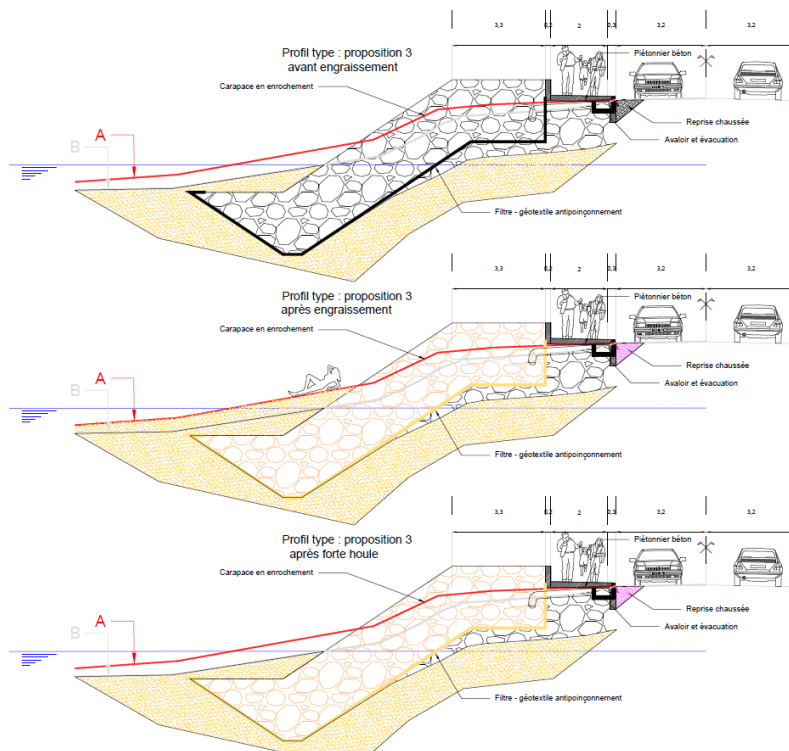


Figure 5 : Profil en travers scénario 3

1.3.1.1.5 Prédimensionnement de la stabilité

1.3.1.1.5.1 Scénario 1 :

Dans ce scénario, l'enrochement existant est réagencé (**PM : volume de la carapace estimé à 12 600m³**), les blocs de petite taille (inférieure à 1.5t) sont évacués et un complément de bloc 3 à 4 tonnes est apporté sur la carapace existante.

Les hypothèses suivantes ont été retenues :

- Évacuation de 30% des blocs en place ;
- Conservation de 70% des blocs en place ;
- Réagencement de 40% des blocs laissé en place ;
- L'apport de bloc a été fixé à 45%.

Une différence de 15% a été volontairement appliquée entre l'évacuation et l'apport, car le projet viendra se raccorder à l'espace Christophe Colomb et l'épaisseur actuelle est parfois inférieure à 1.5m. Ces quantités seront affinées lors l'AVP.

L'ouvrage de protection sera ainsi composé de bloc de 2,5 t en moyenne. **Dans cette configuration la formule de Hudson confirme que l'ouvrage est stable pour une période de retour de 30 ans et dégât inférieur à 5%.**

La côte altimétrique de la butée de tête sera quasiment identique à la côte actuelle, elle suivra le profil en long de la route **2.10m NGM à 4.50m NGM**.

1.3.1.1.5.2 Scénario 2 :

Le principe de l'enrochement est identique au scénario N°1 :

- Évacuation de 30% des blocs en place ;
- Conservation de 70% des blocs en place ;
- Réagencement de 40% des blocs laissé en place ;
- L'apport de bloc a été fixé à 45%.

Dans cette configuration la formule de Hudson confirme que l'ouvrage est stable pour une période de retour de 30 ans et dégât inférieur à 5%.

La côte altimétrique de la butée de tête sera quasiment identique à la côte actuelle, elle suivra le profil en long de la route **2.10m NGM à 4.50m NGM**.

1.3.1.1.5.3 Scénario 3 :

Dans ce scénario, l'enrochement existant est complètement démonté, puisque :

- La côte altimétrique de la **butée de tête est calée à 3m NGM minimum** ;
- La pente du talus est modifiée à **3H/2V**

Deux calculs de stabilité ont été effectués suivant la période de retour de la houle de 30 ans ou de 50 ans :

- **Pour 30 ans** la carapace sera constituée **de 2 couches de blocs de 2.6Tonnes** (soit 2 à 3Tonnes)
- **Pour 50 ans** la carapace sera constituée **de 2 couches de blocs de 3.7Tonnes** (soit 3 à 4Tonnes)

Dans ce scénario l'hypothèse de récupération des blocs en place est de 70%

Dans les deux cas, le pourcentage de dégât sera de 5%.

1.3.1.1.6 Evaluation du franchissement

Suivant le niveau altimétrique, la pente du talus et la nature de la carapace, il est possible de calculer les débits (m³/s) de franchissement via la formule de Owen revue par Bradbury et al (1988) ainsi que Aminti et Franco (1989)

Les tableaux ci-après résument les résultats des calculs :

Période de houle de 10s	Etat actuel	Scénario 1	Scénario 2 et 3
Période de retour 1an	0,15 m ³ /s/m	3 10 ⁻³ m ³ /s/m	5 10 ⁻⁴ m ³ /s/m
Période de retour 5ans	0,31 m ³ /s/m	3,5 10 ⁻² m ³ /s/m	3,5 10 ⁻³ m ³ /s/m
Période de retour 10ans	0,4 m ³ /s/m	9,4 10 ⁻² m ³ /s/m	1,5 10 ⁻² m ³ /s/m
Période de retour 20ans	0,5 m ³ /s/m	0,25 m ³ /s/m	3,2 10 ⁻² m ³ /s/m

Tableau 2 : Débits de franchissement pour une houle de période 10s

Période de houle de 7s	Etat actuel	Scénario 1	Scénario 2 et 3
Période de retour 1an	0,05 m ³ /s/m	6 10 ⁻⁴ m ³ /s/m	1,4 10 ⁻⁴ m ³ /s/m
Période de retour 5ans	0,12 m ³ /s/m	7 10 ⁻³ m ³ /s/m	3,5 10 ⁻³ m ³ /s/m
Période de retour 10ans	0,21 m ³ /s/m	5 10 ⁻² m ³ /s/m	8 10 ⁻³ m ³ /s/m
Période de retour 20ans	0,3 m ³ /s/m	0,17 m ³ /s/m	2,3 10 ⁻² m ³ /s/m

Tableau 3 : Débits de franchissement pour une houle de période 7s

1.3.1.1.7 Conclusions sur la stabilité et le franchissement

On constate que les scénarii 2 et 3 permettent de répondre aux objectifs du programme car ils réduisent de 10 à 300 fois les débits de franchissement par rapport à l'état actuel.

Toutefois le scénario 2 présente le fort inconvénient de modifier les conditions hydro sédimentaires engendrant un risque majeur d'entraîner les sables au loin en érodant fortement la plage et pouvant conduire à la déstabilisation de l'ensemble de l'enrochement. Ainsi du point de vue de la stabilité, le scénario 2 est à écarter.

1.3.1.1.8 Choix retenu aux études préliminaires

Au terme de l'étude préliminaire, une étude comparative des trois scénarii a été menée pour mettre en évidence l'atteinte des objectifs fixés au programme de la mission de Maîtrise d'œuvre et lors des échanges avec l'équipe de Maîtrise d'Ouvrage.

Les critères de comparaisons choisis par le Maître d'ouvrage étaient :

- La **pérennité de l'ouvrage (coefficient 4)**, c'est à dire sa capacité à résister au temps et aux intempéries en limitant sa dégradation ;
- Le **franchissement (coefficient 4)**, c'est à dire le débit franchissant la rive et impactant la route nationale et les habitations et ouvrages riverains, là encore ce critère est évident car il permet de juger de l'efficacité de l'ouvrage face à son objectif affiché y compris dans son intitulé « protection contre la houle de la route nationale 2 » ;
- Le **coût de l'aménagement (coefficient 2)**, ce critère est évident car il constitue le budget à engager par la collectivité garante de la dépense optimale de l'argent il est contraint par l'enveloppe prévisionnelle des travaux ;
- La **pérennité de la plage**, c'est à dire la capacité de l'ouvrage à conserver une plage fonctionnelle dans le plus grand nombre de situation ;
- La **préservation du paysage** vis à vis de la vue sur mer, les possibilités d'aménagement.

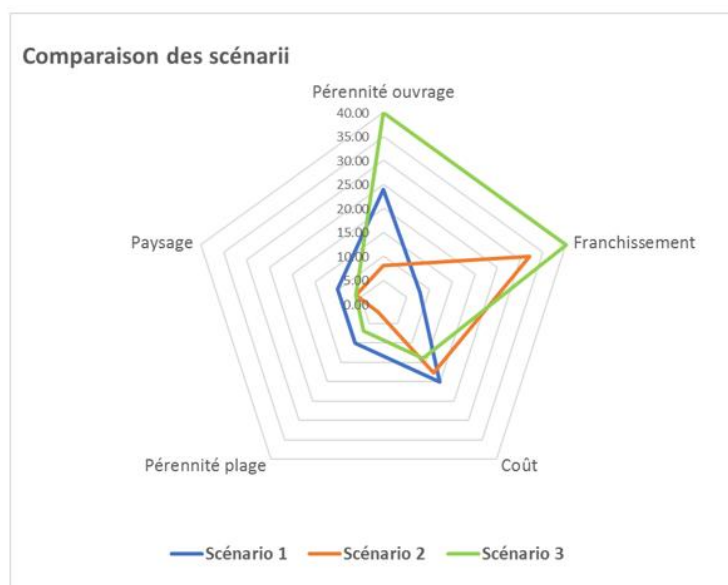


Figure 6 : Diagramme araignée de la comparaison des scénarii réalisé en étude préliminaire

Le scénario N°3 (en vert sur le diagramme) retenu par le Maître d'Ouvrage **s'avère être très performant en termes de pérennité de l'ouvrage et de franchissement**. Mais la **pérennité de la plage, la préservation du paysage et l'accès à la plage par les usagers est compromise**.

Enfin le scénario N°3 a été choisi par le Maître d'Ouvrage malgré qu'il soit le plus onéreux.

Au vu des observations faites début 2018 avec la présence de pêcheurs après que la plage se soit reconstituée et des dossiers réglementaires et enquêtes publiques à venir, **une recherche d'amélioration des items « pérennité de la plage » et « préservation du paysage » a été menée en AVP**.

1.3.1.2 Avant-Projet

En AVP il a été recherché l'amélioration des items « pérennité de la plage » et « préservation du paysage ». Quatre nouvelles hypothèses ont été étudiées. Pour chacune il a été évalué chaque item. Toutefois, étant donné que l'objet du projet est avant tout de protéger contre la houle, il a été réintroduit l'item « franchissement ».

1.3.1.2.1 Hypothèse N°1 de protection avec un muret continu 0.55m

Il s'agit de la solution imaginée lors de l'étude préliminaire ; **réaliser un muret en 55cm de hauteur** par rapport au trottoir (surélevé) sur l'intégralité du linéaire. L'arase supérieure de la carapace étant calée à la tête du muret.

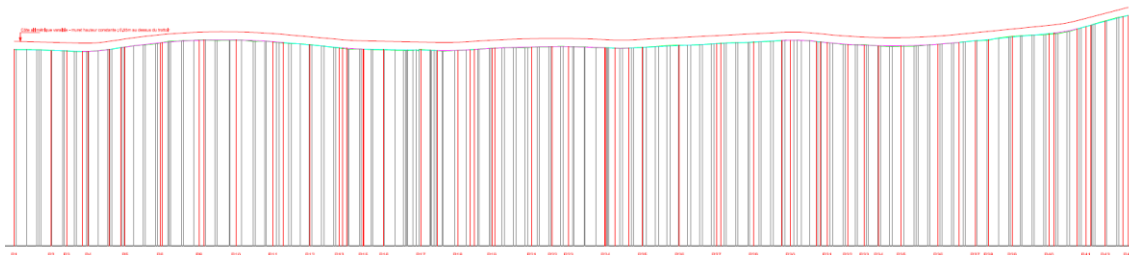


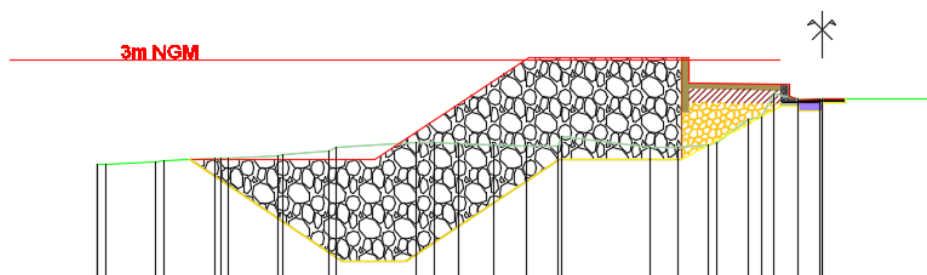
Figure 7 : extrait du profil en long illustrant le muret de hauteur constante – hypothèse 1

Profil n°: P4

Abscisse : 50.000 m

Echelle des longueurs : 1/100

Echelle des altitudes : 1/100

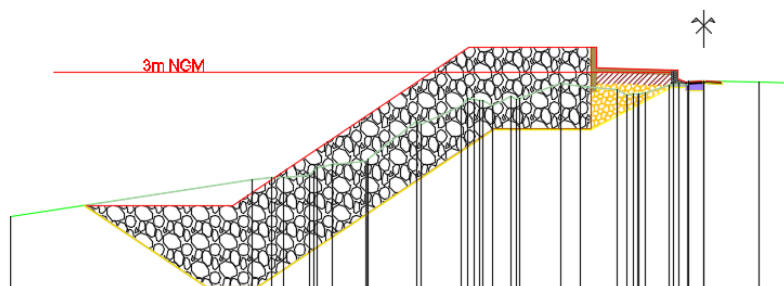


Profil n°: P7

Abscisse : 100.000 m

Echelle des longueurs : 1/100

Echelle des altitudes : 1/100



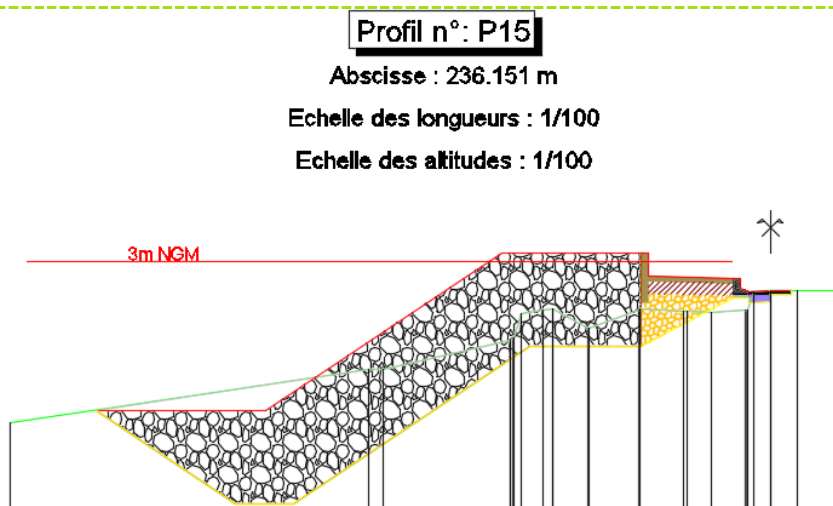


Figure 8 : exemple de profil en travers de la solution du muret de hauteur fixe

Le trait rouge symbolise la côte altimétrique des 3m NGM.

Cette solution consiste à créer 730ml de mur en béton armé de 55cm de hauteur et 40cm d'épaisseur soit : 160m³ de béton.

Avec cette solution, les enrochements suivent la tête du muret qui se situe à +50cm / +60cm du trottoir en surélévation par rapport à la chaussée. Comme le profil en long de la chaussée remonte jusqu'à 5m NGM à l'extrémité Nord du projet (en remontant vers Satin Pierre) les enrochements se situent au plus haut à 5m + 37cm de bordure + 55cm de muret soit environ 6m NGM. (Cf cahier de profil en travers élaborés en AVP joint au présent dossier).

Avantages	Inconvénients
Hauteur de protection plus haute	Visibilité sur la mer « réduite » à cause du muret continue de 55cm + 37cm de bordure soit 92cm de réduction visuelle.
Moins de franchissement	Très probable réduction ou disparition partielle de la plage
Continuité visuelle du muret depuis la route	Plus onéreuse de toutes les hypothèses
	Difficulté d'évacuation des eaux de submersion à cause du trottoir surélevé

L'avantage de cette solution réside dans la hauteur de la butée de tête qui **réduit les franchissements de la houle**.

Mais elle **ne participe pas à la pérennité de la plage** puisque l'on modifie le profil en travers existant, ce qui entrainera très probablement

De plus on vient créer « un écran » avec le muret en béton entre la mer et la route réduisant ainsi la vue sur le paysage. Enfin la gestion d'évacuation des eaux pluviales est rendue complexe avec le trottoir surélevé.

Note complémentaire – DDC v1

Réhabilitation de la protection contre la houle de la Route Nationale 2 – Commune du Carbet

1.3.1.2.2 Hypothèse N°2 de protection avec un mur ponctuel et hauteur variable

Cette solution est proposée en Avant-Projet. Elle consiste à limiter au strict minimum la construction du muret en béton ; c'est-à-dire :

- Limiter la hauteur du muret pour de manière à atteindre 3m NGM maximum ;
- Supprimer le mur lorsque que le trottoir est déjà à 3m NGM et plus.

Le muret en béton présente une hauteur variable.

Les figures ci-dessous illustrent la solution :

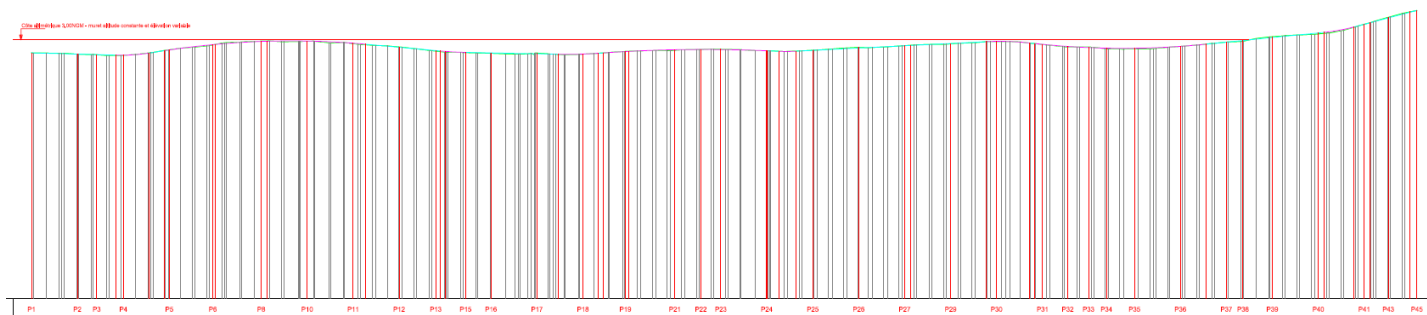


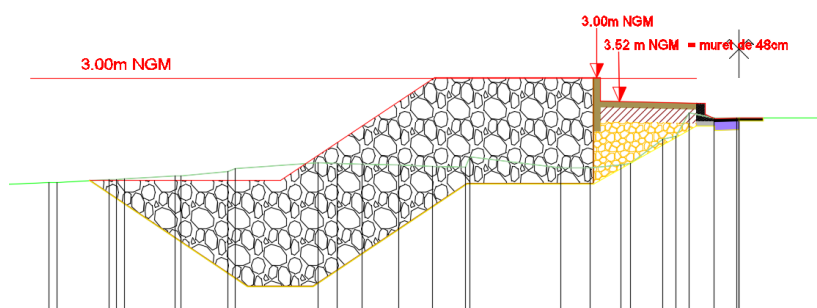
Figure 9 : extrait du profil en long illustrant le muret de hauteur variable – hypothèse 2

Profil n°: P4

Abscisse : 50.000 m

Echelle des longueurs : 1/100

Echelle des altitudes : 1/100

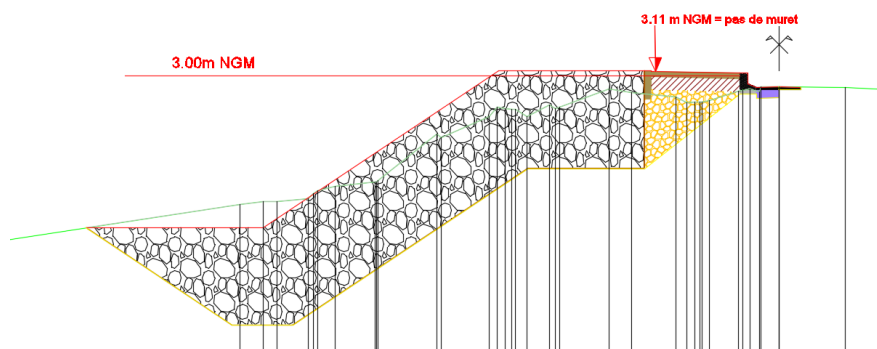


Profil n°: P7

Abscisse : 100.000 m

Echelle des longueurs : 1/100

Echelle des altitudes : 1/100



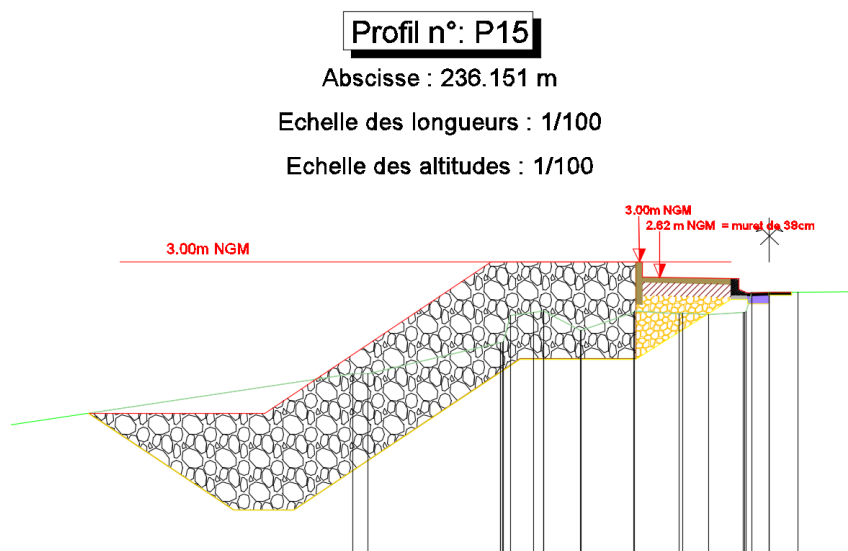


Figure 10 : exemple de profil en travers de la solution du muret de hauteur variable

Avantages	Inconvénients
Meilleure visibilité sur la mer aux endroits où le mur est de faible hauteur (15cm). 15cm de mur + 37cm de bordure soit 52cm de réduction visuelle.	Route nationale 2 plus exposée aux franchissements aux endroits où le mur est moins haut.
Réduction du volume d'enrochements, légèrement moins onéreux.	Discontinuité visuelle du muret depuis la route
Moins onéreuses que les solutions avec mur constant	Très probable réduction ou disparition partielle de la plage. Peut-être moins qu'avec l'hypothèse 1.
	Difficulté d'évacuation des eaux de submersion à cause du trottoir surélevé

L'application de ces profils en travers réduit à 305ml le linéaire de muret. De plus la hauteur varie de 50cm à 15cm, la moyenne étant de 28cm de hauteur.

Pour une épaisseur de mur de 40cm, le volume de béton est réduit à 35m³.

Au-delà du gain financier, cette proposition apporte surtout une meilleure transparence sur la mer depuis le trottoir et la route. En effet, seuls 90ml du profil en long nécessite de construire un muret de 40cm à 50cm. Ce qui améliore donc l'item « **préservation du paysage** » sur la partie où le muret ne dépasse pas ou peu du trottoir.

Cette hypothèse est moins impactante que l'hypothèse 1 pour la pérennité de la plage, puisque le profil en travers est modifié à minima et ne dépasse pas le niveau de la RN2 si son altitude est supérieure à 3m NGM.

Par contre la gestion des eaux de submersion et des eaux de ruissellement pluviales n'est pas satisfaisante.

1.3.1.2.3 Hypothèse N°3 sans trottoir surélevé avec un mur ponctuel et hauteur variable

Les figures ci-dessous illustrent la solution :

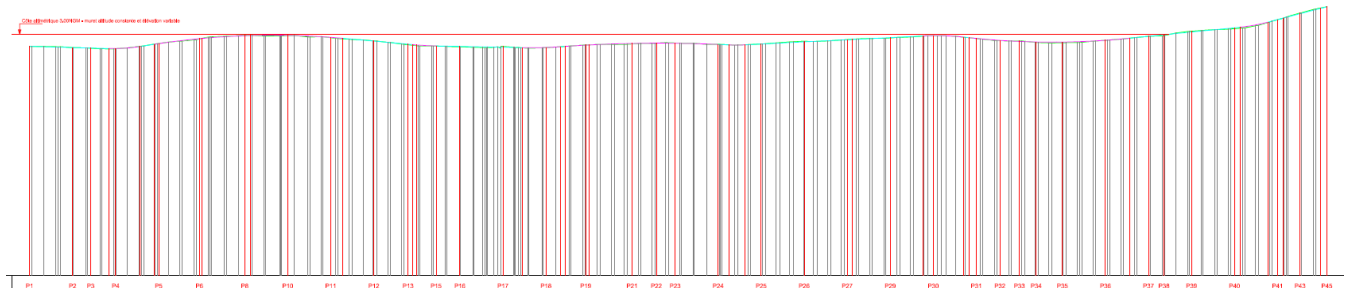


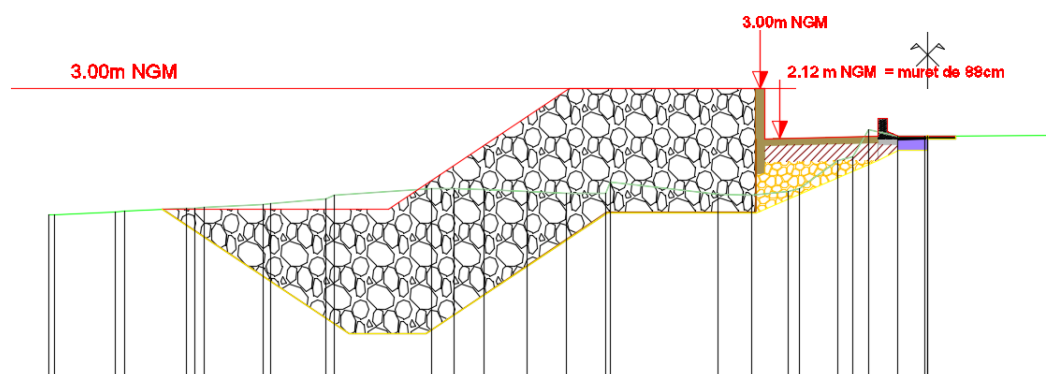
Figure 11 : extrait du profil en long illustrant le muret de hauteur variable – hypothèse 3

Profil n°: P4

Abscisse : 50.000 m

Echelle des longueurs : 1/100

Echelle des altitudes : 1/100

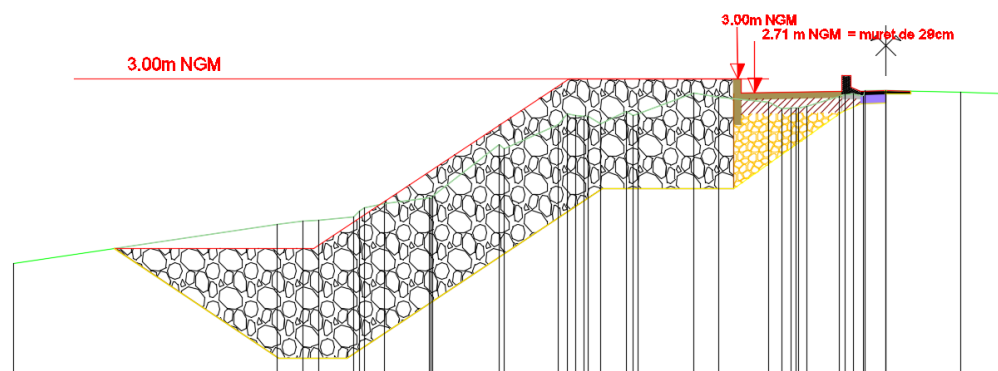


Profil n°: P7

Abscisse : 100.000 m

Echelle des longueurs : 1/100

Echelle des altitudes : 1/100



Profil n°: P15

Abscisse : 236.151 m

Echelle des longueurs : 1/100

Echelle des altitudes : 1/100

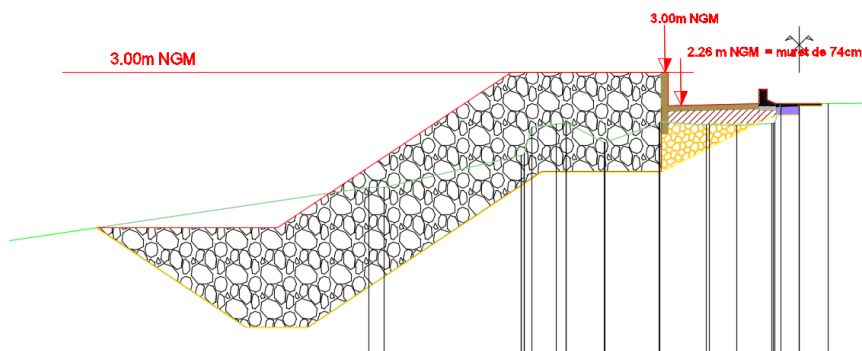


Figure 12 : exemple de profil en travers de la solution avec le trottoir dans la continuité de la RN2

Avantages	Inconvénients
Meilleure visibilité sur la mer aux endroits où le muret est de faible hauteur (10cm). 10cm de mur uniquement de réduction visuelle.	Visibilité sur la mer « réduite » à cause du muret de hauteur variable jusqu'à 90cm de hauteur soit une réduction visuelle identique à l'hypothèse 1 (92cm).
Moins onéreuse que les hypothèse 1 et 2.	Route nationale 2 plus exposée aux franchissements aux endroits où le mur est moins haut.
Amélioration de l'évacuation des eaux de submersion sans le trottoir surélevé.	Très probable réduction ou disparition partielle de la plage identique à l'hypothèse 2

Le trottoir étant dans la continuité de la chaussée de la RN2, le muret varie de 90cm à 10cm, la moyenne étant de 46cm de hauteur.

Pour une épaisseur de mur de 40cm, le volume de béton est réduit à 115m³.

Cette hypothèse est moins impactante que l'hypothèse 1 pour la pérennité de la plage, puisque le profil en travers est modifié à minima et ne dépasse pas le niveau de la RN2 si son altitude est supérieure à 3m NGM.

La préservation du paysage, n'est pas nettement amélioré car le muret variable monte jusqu'à 90cm de hauteur, identique à l'hypothèse 1.

Par contre la gestion des eaux de submersion et de ruissellement pluviale est très nettement améliorée, par rapport aux hypothèses 1 et 2.

1.3.1.2.4 Hypothèse N°4 sans trottoir surélevé avec un muret continu 0.55m

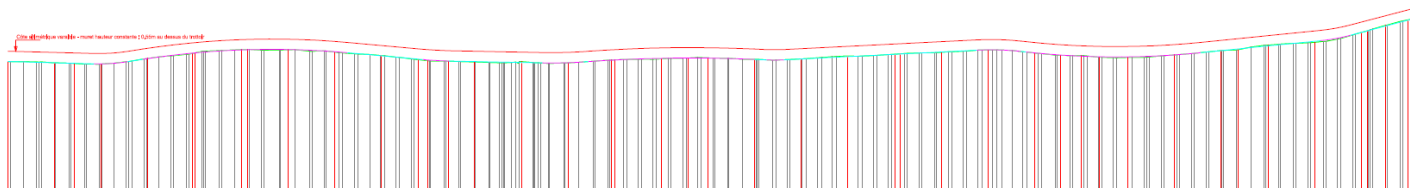


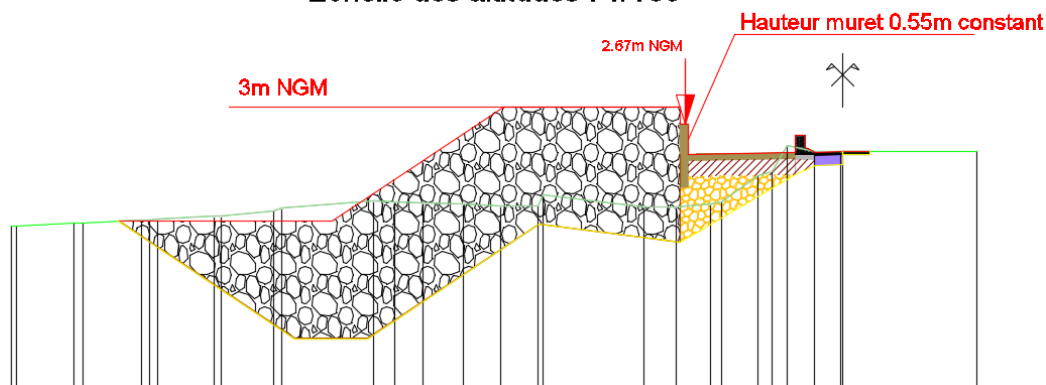
Figure 13 : extrait du profil en long illustrant le muret de hauteur constante – hypothèse 4

Profil n°: P4

Abscisse : 50.000 m

Echelle des longueurs : 1/100

Echelle des altitudes : 1/100

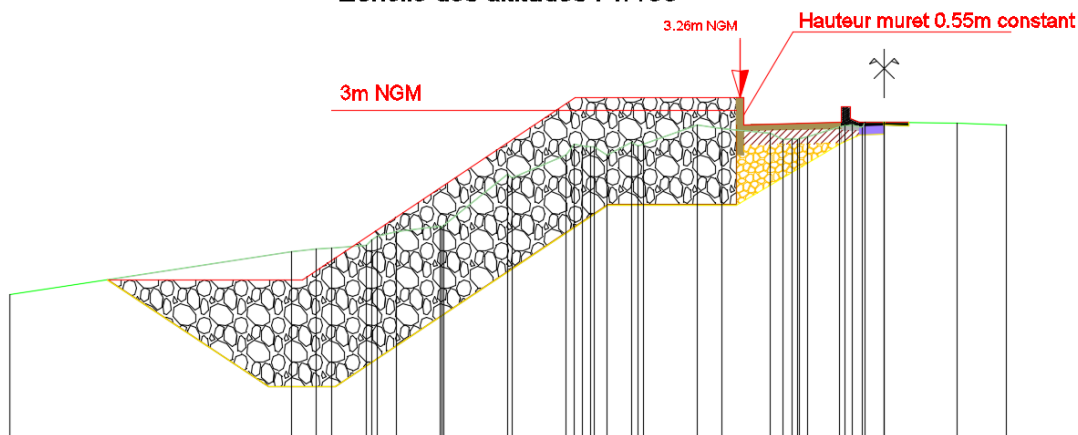


Profil n°: P7

Abscisse : 100.000 m

Echelle des longueurs : 1/100

Echelle des altitudes : 1/100

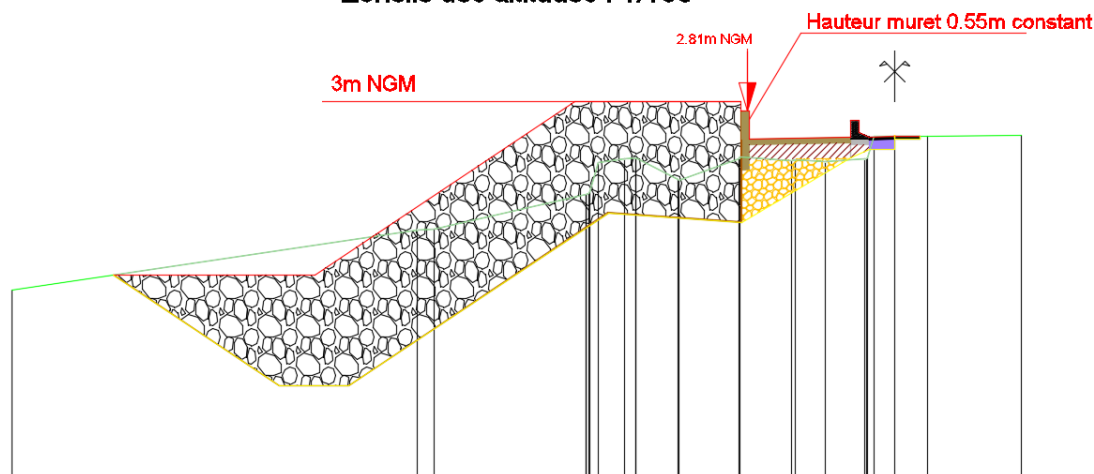


Profil n°: P15

Abscisse : 236.151 m

Echelle des longueurs : 1/100

Echelle des altitudes : 1/100



Avantages	Inconvénients
Hauteur de protection plus haute	Visibilité sur la mer « réduite » à cause du muret continue de 55cm de bordure soit 55cm de réduction visuelle maximum.
Moins de franchissement	Très probable réduction ou disparition partielle de la plage
Continuité visuelle du muret depuis la route	
Moins onéreuse que les hypothèses 1 et 2	
Amélioration de l'évacuation des eaux de submersion sans le trottoir surélevé.	

Cette hypothèse 4 rassemble presque tous les avantages des 3 précédentes hypothèses.

L'impact de cette hypothèse sur l'amélioration du paysage est finalement quasi identique à l'hypothèse N°2. En effet, les automobilistes observeront un muret en béton d'environ 55cm de hauteur constant, suivant le profil en long de la chaussée et du trottoir.

Les conditions d'évacuation des eaux pluviales et de submersion sont améliorées, la protection est plus efficace et limite les franchissements.

Le tableau qui suit récapitule les avantages et inconvénients des 4 hypothèses.

	Hypothèse 1	Hypothèse 2	Hypothèse 3	Hypothèse 4
Avantages	Hauteur de protection plus haute			Hauteur de protection plus haute
	Moins de franchissement	,		Moins de franchissement
		Réduction du volume d'énrochements	Réduction du volume d'énrochements	
		Meilleure visibilité sur la mer aux endroits où le mur est de faible hauteur (15cm). 15cm de mur + 37cm de bordure soit 52cm de réduction visuelle.	Meilleure visibilité sur la mer aux endroits où le muret est de faible hauteur (10cm). 10cm de mur uniquement de réduction visuelle au minimum.	
	Continuité visuelle du muret depuis la route			Continuité visuelle du muret depuis la route
			Amélioration de l'évacuation des eaux de submersion sans le trottoir surélevé	Amélioration de l'évacuation des eaux de submersion sans le trottoir surélevé.
		Moins onéreuses que les solutions avec mur constant	Moins onéreuse que les hypothèses 1 et 2.	Moins onéreuse que les hypothèses 1 et 2

Inconvénients		Route nationale 2 plus exposée aux franchissements aux endroits où le mur est moins haut.	Route nationale 2 plus exposée aux franchissements aux endroits où le mur est moins haut.	Visibilité sur la mer « réduite » à cause du muret continue de 55cm de bordure soit 55cm de réduction visuelle maximum.
	Très probable réduction ou disparition partielle de la plage.	Très probable réduction ou disparition partielle de la plage. Peut-être moins qu'avec l'hypothèse 1.	Très probable réduction ou disparition partielle de la plage identique à l'hypothèse 2	Très probable réduction ou disparition partielle de la plage.
	Visibilité sur la mer « réduite » à cause du muret continue de 55cm + 37cm de bordure soit 92cm de réduction visuelle.		Visibilité sur la mer « réduite » à cause du muret de hauteur variable jusqu'à 90cm de hauteur soit une réduction visuelle identique à l'hypothèse 1 (92cm).	
		Discontinuité visuelle du muret depuis la route	Discontinuité visuelle du muret depuis la route	
	Difficulté d'évacuation des eaux de submersion à cause du trottoir surélevé	Difficulté d'évacuation des eaux de submersion à cause du trottoir surélevé		

Note complémentaire – DDC v1

Réhabilitation de la protection contre la houle de la Route Nationale 2 – Commune du Carbet



	Plus onéreuse de toutes les hypothèses			
--	--	--	--	--



Ce qu'il faut retenir...

La solution retenue par le Maître d'Ouvrage lors de la réunion du 10/10/2018 est l'hypothèse N°4, muret de hauteur vue constante sur tout le linéaire du projet.

Cette hypothèse a été retenue car l'exécutif a privilégié la **mise en œuvre d'un muret de hauteur constante sur l'ensemble du linéaire** afin d'assurer une **continuité visuelle** depuis la route.

En effet, dans le cas de **l'hypothèse 3, la hauteur du muret est variable** et uniquement prévue dans le cas d'une altimétrie de la chaussée inférieure à 3m NGM créant ponctuellement des **discontinuités esthétiques**.

De manière générale, l'impact environnemental du projet a été intégré à l'ensemble des étapes du projet (études préliminaires, AVP...).

Le choix du Maître d'ouvrage s'est porté sur la solution qui permettait d'assurer une balance entre les aspects environnementaux et l'atteinte de l'objectif principal du projet qui est de sécuriser la RN 2 en temps de forte houle.

1.4 Dynamique hydro-sédimentaire

En phase conception et plus particulièrement au stade des études préliminaires 3 solutions ont été esquissées. La plus défavorable en termes d'érosion et de dynamique hydro-sédimentaire a été écartée.

En effet, le scénario n°2, prévoyait la mise en place d'un mur déflecteur qui aurait eu pour conséquence la disparition complète de la plage.

La solution retenue constitue donc une mesure de réduction des incidences du projet en situation projetée.

En phase exploitation, la mise en place de nouveaux enrochements au niveau du site d'étude aura un impact négatif sur la zone de plage actuelle.

Les impacts les plus importants à prévoir sont :

- ▷ Disparition complète ou partielle de la plage,
- ▷ Modification des usages du site (pêche à la seine, zone de baignade).

Le degré d'incidence négative sur la plage ne pourra cependant être mesuré qu'après la réalisation du projet.

Toutefois **le choix de la Collectivité s'est porté sur un ouvrage capable de réduire les effets de la submersion** qui en l'état génère des blocages de la circulation régulièrement.

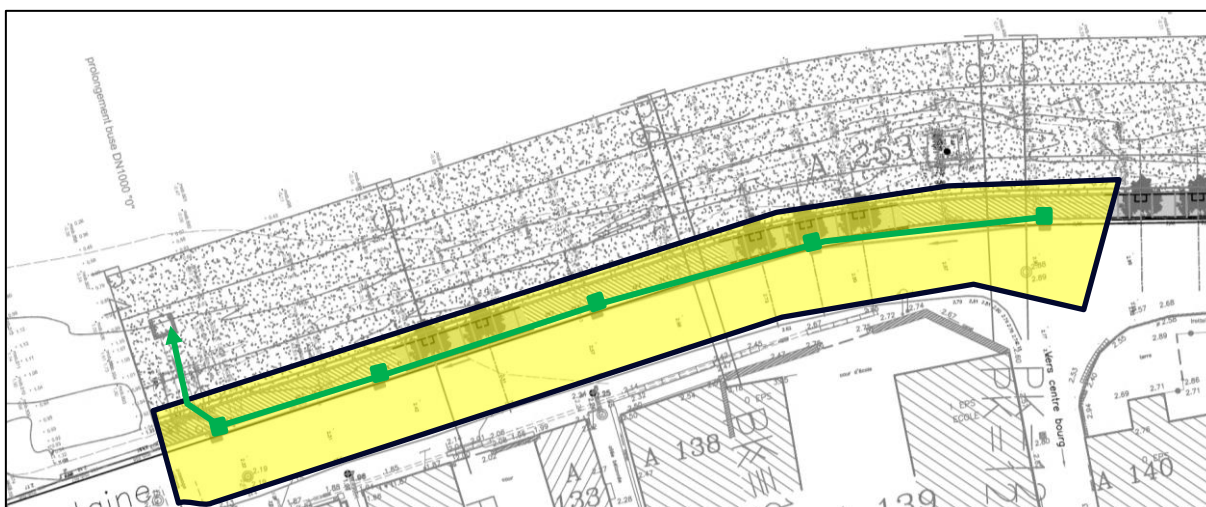
1.5 Gestion des eaux de franchissement

Pour répondre à cette remarque il a été réalisé une étude de dimensionnement des ouvrages qui seraient nécessaires au traitement des eaux de voiries. Cette étude a permis de mettre en évidence de manière objective les contraintes associées à telles installation. Elle permet au final de conclure sur la pertinence de mettre en œuvre ou pas une telle installation de traitement des eaux de voirie.

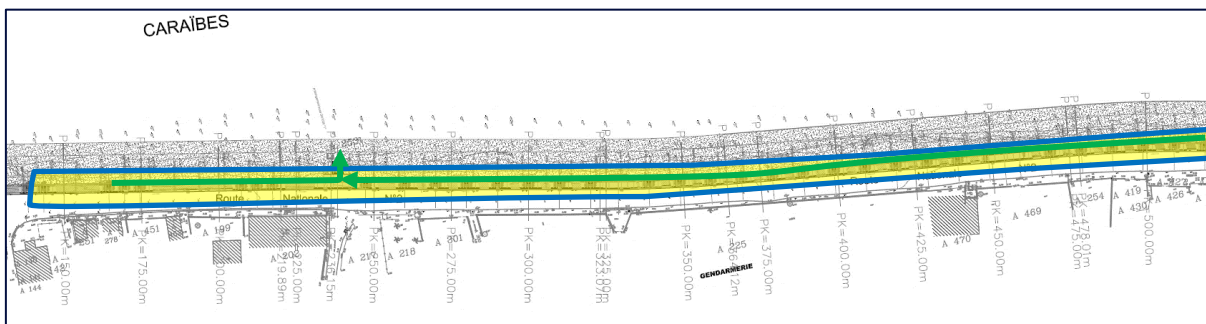
1.5.1.1 GESTION DES EAUX PLUVIALES

Le projet prévoit la mise en œuvre d'un réseau d'assainissement pluvial constitué de regard d'engouffrement et des canalisations. Au total, le projet prévoit 3 exutoires distincts sur les 700m concernés par le projet. Le schéma ci-dessous présente la configuration du réseau envisagée et la délimitation des Bassin-versants concernés :

● BV 1 :



● BV 2 :



● BV 3 :

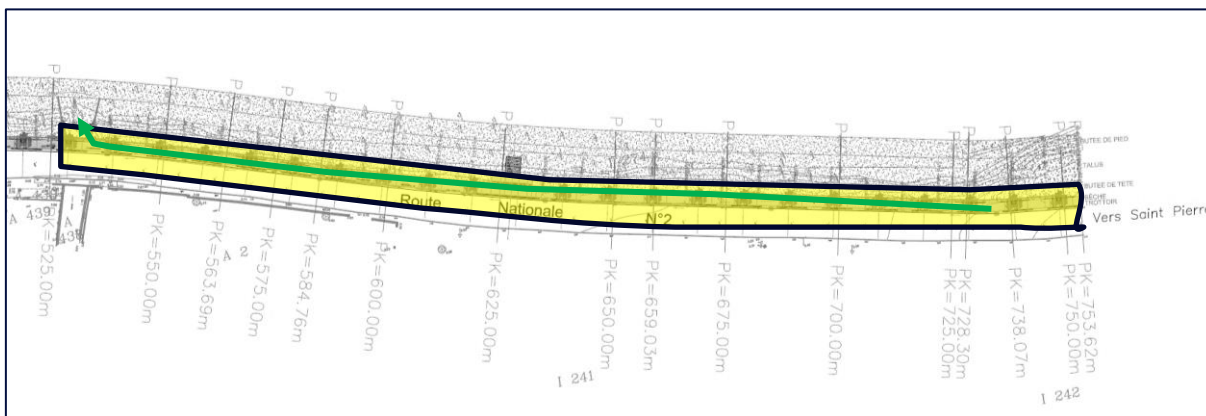


Figure 14 : Schéma des réseaux EP sur le secteur d'étude et limite de BV

A noter : Les bassins-versants ont été définis en considérant l'ensemble de la chaussée de la RN2.

1.5.1.2 ESTIMATION DES DEBITS DE TRAITEMENT

1.5.1.2.1 Débit de pointe des eaux pluviales

L'estimation du débit de pointe des eaux pluviales est détaillée ci-dessous. Elle se base sur la méthode rationnelle adaptée pour des bassins versant de surface inférieure à 4 km². La méthode rationnelle permet de déterminer les débits de pointe à l'exutoire d'un bassin versant, basés sur l'utilisation du temps de concentration TC.

L'expression de la formule rationnelle est la suivante :

$$Q_p = C \cdot i \cdot A \quad \text{avec :}$$

- Q_p : débit de pointe
- C : Coefficient de ruissellement,
- i : intensité de la pluie incidente
- A : Surface du bassin versant pris en considération

Pour cette étude, les hypothèses suivantes ont été prises en compte :

- **Pluie décennale** : Coefficient de Montana avec une période de retour retenue = 10 ans et une durée de pluie comprise entre 15 et 120 min, à la station météo de Fort-de-France Desaix 972 (statistiques menés sur 10 ans de 2001 à 2011) :
 - a = 6,152
 - b = 0,452
- Coefficient de ruissellement : Pour une pluie décennale, le coefficient de ruissellement a été choisi égal à 95% pour les surfaces en béton ou en enrobé.

Les résultats suivants sont obtenus :

	Aire A (ha)	Pente P (m/m)	Coefficient Cr	Longueur L (m)	Temps de concentration TC (KIRPICH)	Intensité i (mm/min)	Débit Q (m ³ /s) T10	Débit Q (m ³ /h)	Débit Q (l/s) T10	20% T10 Débit Q (l/s)
Bassin versant 1	0.075	0.8%	95%	90	4.08	3.26	0.039	139	39	8
Bassin versant 2	0.360	0.2%	95%	290	16.80	1.72	0.098	353	98	20
Bassin versant 3	0.205	0.7%	95%	215	8.06	2.40	0.078	280	78	16

Tableau 4 : Calculs des débits de pointes des EP

1.5.1.2.2 Dimensionnement du réseau de collecte

Le réseau de collecte est dimensionné sur la base d'une pluie décennale. Les méthodes de calcul utilisées sont en accord avec le Memento Technique de 2017 publié par l'ASTEE relatif à la conception et au dimensionnement des systèmes de gestion des eaux pluviales et de collecte des eaux usées. Dans tous les cas, pour limiter le risque d'obturation des conduites d'eaux pluviales, il sera choisi un diamètre minimum en PVC DN400mm.

	$Q_{\text{corrigé}}$ (m³/s)	Type	Type de cana	dimension (m)	Section (m²)	P tronçon (m/m)	K	Ø ou L min admissible (m)	Section min nécessaire (m²)	Résultats
Bassin versant 1	0.039	buse	PVC 400	0.37	0.105	0.008	90	0.211	0.035	ok
Bassin versant 2	0.098	buse	PVC 400	0.37	0.105	0.003	90	0.356	0.10	ok
Bassin versant 3	0.078	buse	PVC 400	0.37	0.105	0.007	90	0.276	0.06	ok

Tableau 5 : Dimensionnement des conduites EP

1.5.1.2.3 Débit de traitement

Le dimensionnement des ouvrages de traitement est défini à partir du débit de pointe des eaux pluviales qui tombent sur le bassin versant et qui sont récupérées par le réseau de collecte. En effet, au cours d'un événement pluvieux, les particules et hydrocarbures issus de la circulation qui se seront déposés sur le sol ou dans les réseaux seront lessivés sous l'action de la pluie.

Il est proposé de traiter le premier flot de rinçage lors d'un épisode pluvieux à savoir 20% du débit de pointe d'une pluie de période de retour 10 ans. Au-delà des 20% du débit de pluie décennale, l'excédent des eaux pluviales sera surversé en mer en passant par le bypass de l'ouvrage de traitement.



Ce qu'il faut retenir...

Le débit de pointe à traiter pour 20% d'une pluie de période de retour décennale est de :

- 8 l/s pour le BV1,
- 20 l/s pour le BV 2,
- 16 l/s pour le BV 3,

1.5.1.3 OUVRAGE DE TRAITEMENT

1.5.1.3.1 Définition des valeurs limites de rejet

Nous proposons les prescriptions suivantes pour les valeurs seuil des rejets vers le milieu naturel :

- pH compris entre 5,5 et 8,5 ;
- Température inférieure à 30 °C ;
- Concentration de matières en suspension totales inférieure à 35 mg/l ;
- Concentration de la demande chimique en oxygène sur effluent non décanté (D.C.O.) inférieure à 125 mg/l ;
- Concentration en hydrocarbures inférieure à 5 mg/l.

1.5.1.3.2 Choix du type de traitement

Le traitement des eaux susceptibles d'être polluées (ESP) sera effectué par une unité de traitement de type **décanteur-dépollueur** permettant de traiter l'ensemble des polluants (MES, hydrocarbures).

Cette unité de traitement devra atteindre les objectifs de rejet fixés au chapitre précédent.

Il est prévu de mettre en œuvre un décanteur-dépollueur pour capter les matières en suspension sur lesquelles sont fixées la majorité des polluants (hydrocarbures et micropolluants comme les métaux lourds). Ces ouvrages ont également la capacité d'intercepter la pollution chronique et accidentelle due aux liquides légers.

Le décanteur-dépollueur se décompose généralement en 3 compartiments ayant chacun une fonction bien distincte :

- **Le dessableur et piège à flottants** : permet de piéger et stocker les matières en suspension lourdes (sables, graviers, ...) et les déchets flottants divers ;
- **La zone lamellaire (décanteur)** : permet la dépollution des eaux par séparation à contre-courant. Les boues sont piégées sur les surfaces inférieures des nids d'abeilles, et glissent naturellement vers le radier du décanteur se trouvant ainsi isolé du flux traversier ;
- **Le compartiment reprise des eaux siphonides** : permet de capter les liquides légers, notamment les hydrocarbures libres de densité 0,85.

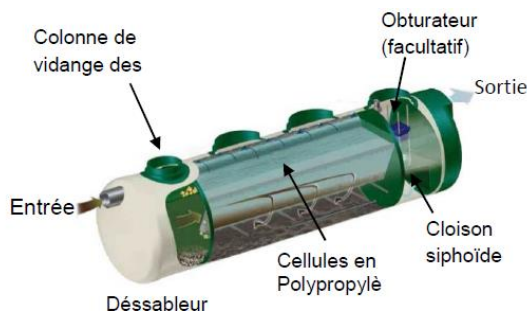


Figure 15 : Représentation des différents compartiments d'un décanteur

Le décanteur opère la dépollution des eaux par séparation :

- À **contre-courant** pour la décantation des matières en suspension (MES). En effet, une fraction importante de la pollution est fixée sur les MES (métaux lourds, zinc, plomb...). Les boues sont piégées sur les surfaces inférieures des cellules en polypropylène, et glissent naturellement vers le radier du décanteur se trouvant ainsi isolé du flux traversier.
- À **co-courant** pour les hydrocarbures en utilisant le phénomène de coalescence : phénomène de grossissement des gouttelettes d'huile ou d'hydrocarbure par agglomération des petites gouttelettes. Ces gouttelettes grossies flottent mieux, se dissocient mieux du liquide et se dirigent plus rapidement vers la surface. Elles sont alors bloquées par une cloison siphonide.

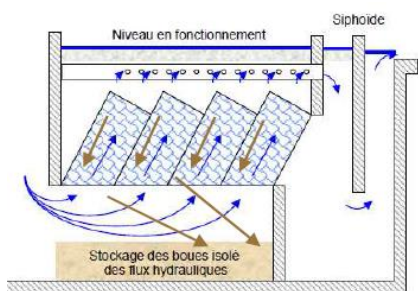


Figure 16 : Schéma de principe de la décantation des MES

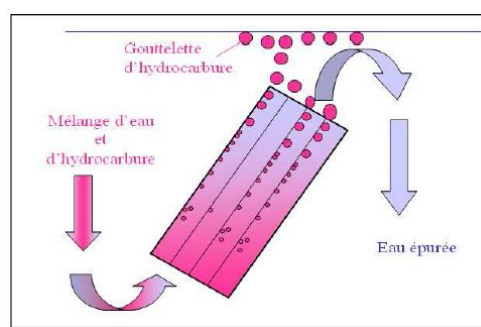
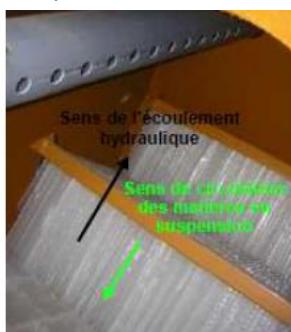


Figure 17 : Schématisation de la coalescence

1.5.1.3.3 Matériaux

Les décanteurs seront en matériau composite de type résine polyester chargée de fibre de verre et assemblé sur fonds bombés pour obtenir une bonne résistance mécanique. La stabilité structurelle et les exigences sur les matériaux et revêtements seront conformes aux exigences normatives définies dans les normes NF EN 858-1 et P16-454-1/CN. Les propriétés physico-chimiques des matériaux utilisés devront permettre de résister aux eaux salines.

Les séparateurs seront posés sur des berceaux renforcés pour éviter leur ovalisation et assurer une résistance mécanique suffisante. Il sera dimensionné pour résister à la mise en œuvre d'une dalle supérieure de lestage et à des sangles de maintien à la dalle inférieure pour tenir compte de la présence de la nappe.

1.5.1.3.4 Equipements

Il est prévu la mise en œuvre des équipements suivants :

- Un **regard équipé** d'un déversoir d'orage à débit régulé en amont de l'unité de traitement ;
- Un **dégrilleur à barreaux** inclinés grossier en acier inoxydable 316L en sortie du débourbeur pour protéger les alvéoles ;
- Les **structures lamellaires** seront en polypropylène avec une grande résistance mécanique et une inertie chimique importante. Elles seront obligatoirement amovibles et accessibles. Les cellules auront un rayon suffisant pour éviter le colmatage des cellules tout en assurant la décantation.
- Un **dispositif d'obturation automatique** composé d'un clapet monté sur un flotteur taré à la densité des hydrocarbures. Le flotteur suivra la couche d'hydrocarbures jusqu'à obturation lorsque la capacité de stockage est atteinte. Il permettra la fermeture du séparateur en cas de problème (absence d'entretien ou déversement accidentel) et ainsi évitera le relargage des hydrocarbures (évacuation vers le milieu naturel) ;
- D'un **dispositif d'alarme** afin d'aider à la bonne gestion de l'ouvrage. Ce dispositif de surveillance assurera au minimum les fonctions suivantes :
 - Détection du niveau maximum en hydrocarbure : capacité d'accumulation maximale hydrocarbures atteinte ;
 - Détection du niveau haut de liquide lorsqu'une butée à flotteur anticipe un débordement ;
 - Détection du niveau de boues en fond de séparateur : capacité d'accumulation maximale de boue atteinte.

1.5.1.3.5 Dimensionnement

Actuellement il n'existe pas de norme de référence pour le dimensionnement des décanteurs. Une charte des bonnes pratiques, suivie par les principaux fabricants a été mise en place pour harmoniser les calculs de dimensionnement.

Les décanteurs-dépollueurs devront être dimensionnés sur la base des préconisations du Syndicat des fabricants d'ouvrages préfabriqués pour la dépollution des eaux pluviales (ISGH) :

- une charge hydraulique de 2m/h,
- une inclinaison de 60°,
- un diamètre hydraulique ≥ 35 mm
- la vitesse de circulation sous la structure de décantation restera < 10 cm/s afin de ne pas ré-entraîner les boues décantées.

Note complémentaire – DDC v1

Réhabilitation de la protection contre la houle de la Route Nationale 2 – Commune du Carbet



Les dimensions du décanteur/dépollueur pour chaque Bassin-Versant sont présentées dans le tableau ci-dessous :

	20% Q _{T10} (l/s)	Débit de traitement* (l/s)	DN (mm)	L (mm)	V.utile (m3)	Volume sable (m3)	DN entrée (mm)	Fe _{entrée} (mm)	Fe _{sortie} (mm)
Bassin versant 1	8	10	1600	3000	5,5	0.5	160	410	430
Bassin versant 2	20	20	1600	5000	8.7	1	200	450	470
Bassin versant 3	16	20	1600	5000	8.7	1	200	450	470

Tableau 6 : Dimensionnement des décanteurs / dépollueurs

1.5.1.3.6 Contraintes de mise en œuvre et d'exploitation

La mise en œuvre des décanteurs sous la RN2 implique les contraintes suivantes :

- Reprise des charges :

La configuration du site impose de mettre en œuvre les séparateurs sous la voirie de La RN2. Les séparateurs seront donc posés sur des berceaux renforcés pour éviter leur ovalisation et assurer une résistance mécanique suffisante. Une dalle de répartition des charges est également à prévoir. Les trappes d'accès d'ouverture minimum 1 m x 1 m seront obligatoirement en fonte classe D400.

- Proximité de la mer :

Les décanteurs seront dimensionnés pour résister à la mise en œuvre d'une dalle de lestage et à des sangles de maintien pour tenir compte de la présence de la nappe. Par ailleurs la présence de la nappe peut impliquer :

- la mise en œuvre de fondation spéciale (pieux, micro pieux,...)
- la mise en œuvre de blindage pour limiter les venues d'eau.

- Altimétrie :

La topographie du site et la proximité de la mer implique de remonter au maximum les Fe des conduites pluviales pour assurer le bon fonctionnement des décanteurs et éviter leur mise en charge depuis l'aval. Cette disposition nécessitera de mettre ponctuellement des dalles de répartition également sur le réseau. Pour rappel :

Dans le secteur de Saint Pierre la marée est de type semi-diurne à inégalité diurne, les niveaux de marée sont définis comme suit :

Plus Haute Mer Astronomique	0.75 m/CM
Niveau Moyen	0.45 m/CM
Plus Basse Mer Astronomique	0.11 m/CM

Tableau 7 : Niveaux de marées (source : SHOM 2016)

*Au Prêcheur, la référence cote Marine, le 0.00 m C.M. correspond à -0.562 m par rapport au référentiel IGN 87 (source : SHOM).

Ces dispositions constructives auront un impact non négligeable sur le délai et le cout des travaux (terrassment supplémentaire, volume de béton XS3, renforcement structure des décanteurs, etc.)

- **Exploitation :**

Le volume de rétention des sables varie entre 0.5m^3 et 1m^3 suivant les Bassin-versants traités. Compte tenu de la proximité immédiate avec la mer et la plage, la fréquence de nettoyage et de curage des décanteurs sera vraisemblablement importante à moins que l'on surdimensionne le compartiment de dessablage en entrée. Les interventions de curage sous la RN2 nécessiteront la coupure d'une partie de la voirie et le fonctionnement sur une demi chaussée.

Note complémentaire – DDC v1

Réhabilitation de la protection contre la houle de la Route Nationale 2 – Commune du Carbet



1.5.1.3.7 Chiffrage

L'estimation financière du programme de travaux au stade de l'avant-projet est présentée ci-dessous pour les 3 bassin-versants :

Désignation des ouvrages	Quantité	Unité	BV1	BV2	BV3
			Montant HT	Montant HT	Montant HT
TERRASSEMENT	1	Ens	11 100	15 000	15 000
TRAVAUX DE GENIE CIVIL	1	Ens	5 200	8 700	8 700
MISE EN ŒUVRE DES EQUIPEMENTS	1	Ens	31 800	40 300	40 300
AMENAGEMENT EXTERIEUR	1	Ens	20 500	23 000	22 000
EPREUVES, ESSAIS, DOE	1	Ens	500	500	500
TOTAL € HT			69 100	87 500	86 500

A noter : le chiffrage ne tient pas compte des prescriptions techniques particulières imposé par

En l'absence d'étude géotechnique, les hypothèses ci-après ont été prises en compte pour l'estimation financière des travaux. Hypothèses :

- Compte-tenu du faible enjeu, l'ouvrage ne sera pas dimensionné pour résister à la liquéfaction des sols en cas de phénomène sismique géologique.
- Le poids de l'unité de traitement serait à priori inférieur au volume de terre excavée (si volume de lestage pas trop important). Dans ce cas, il ne serait pas nécessaire de mettre en place de fondation spéciale (pieux, micro pieux). Il est donc uniquement prévu un traitement du sol par substitution sur 50cm.
- La mise en œuvre de banches ou de blindages serait suffisant pour limiter les venues d'eau et ainsi permettre à l'entreprise de rabattre la nappe.

1.5.1.4 Conclusion

Au cours d'un événement pluvieux, les particules et les hydrocarbures issus de la circulation sont déposés sur le sol et lessivés sous l'action de la pluie. Les eaux potentiellement chargées rejoignent ensuite le milieu naturel sans traitement. Dans le cadre de cette étude, il est proposé de traiter le premier flot de rinçage lors d'un épisode pluvieux à savoir 20% du débit de pointe d'une pluie de période de retour 10 ans.

La mise en œuvre des décanteurs sur la RN2 aura un impact positif sur l'environnement en protégeant le milieu récepteur des hydrocarbures et des matières en suspension sur lesquelles sont fixées la majorité des micropolluants comme les métaux lourds.

Néanmoins, le rendement des décanteurs est directement lié à la bonne exploitation de l'ouvrage et notamment l'entretien des cellules alvéolaires et le curage des boues, sables et hydrocarbures captés. La mise en œuvre des décanteurs sous la voirie de la RN2 va rendre l'exploitation de ces unités de traitement difficile (arrêt de la circulation, condition d'accès, etc.) avec pour risque en cas de mauvais entretien :

- un relargage de la pollution vers le milieu naturel avec en plus un phénomène de concentration de la pollution,
- une mise en charge du réseau à l'amont des décanteurs.

Ainsi, il n'est pas prévu de séparateur hydrocarbure au niveau de la zone d'étude car sa mise en œuvre présente des contraintes technico-financières trop importantes pour le maître d'Ouvrage.

En effet :

- L'emprise nécessaire à la pose d'un système de traitement permettant de traiter les 800 m de linéaire de projet est **introuvable** hormis sous la chaussée ;
- Le risque d'ensablement et de colmatage du séparateur en cas de franchissement est élevé ;
- Les contraintes d'exploitation sont trop importantes (entretien fréquent),
- Le coût d'investissement et d'exploitation est très élevé.

En outre, le projet n'est pas de nature à augmenter la pollution observée dans les eaux collectées. Les rejets d'eaux pluviales seront qualitativement et quantitativement identiques à l'existant.