

HISTORIQUE DU PROJET DE CONFORTEMENT DE LA PÈGE A SAINT HILAIRE DE RIEZ

Le secteur de la Pège, sur la commune de Saint Hilaire de Riez, est reconnu pour être historiquement le lit de la rivière Baisse.

Ainsi, ce secteur ne bénéficie pas d'une surélévation suffisante pour écarter tout risque d'inondation. Le risque d'inondation principal est généré par la possibilité de surverse littorale à la suite d'un endommagement de la dune naturelle de protection.

- **2006 : Classement ISC de l'ouvrage historique**

Un ouvrage en enrochement historique, probablement réalisé dans les années 90, a été érigé pour consolider le cordon dunaire à cet endroit. C'est un ouvrage de type empierré d'une hauteur d'environ 2,50 mètres (compte tenu du pied de bêche sous le sable) et étendu sur une longueur de 273 mètres. Cet ouvrage a été classé au titre des ouvrages Intéressants la Sécurité Civile (ISC) par arrêté préfectoral n°06-DRCLE/2-359 du 10 août 2006 et transféré à la Communauté de Communes Côte de Lumière par convention de transfert du 1^{er} janvier 2007.

- **2008-2009 : Projet n°1 - Etude ERAMM**

Dans le cadre de l'application de l'arrêté préfectoral n°06-DRCLE/2-359, en date du 10 août 2006, qui vise à renforcer les mesures de surveillance, d'inspection, d'entretien et d'alerte applicables aux remblais et aux ouvrages de défense contre la mer de la commune de Saint Hilaire de Riez, la Communauté de Communes Côte de Lumière a lancé une étude pour la réalisation d'un diagnostic technique et d'un dossier d'ouvrages des digues considérés comme Intéressants la Sécurité Civile (ISC) sur son territoire.

Cette étude, confiée au bureau d'étude ERAMM, propose une réhabilitation des digues ISC pour la plage des Becs et des Mouettes, la suppression de la digue des Demoiselles II au profit d'un cordon dunaire rechargé et enfin un repli des installations urbaines : camping et aire de stationnement sur la plage de la Pège.

L'Avant-Projet sur le secteur de la Pège consistait à restaurer le cordon dunaire en lieu et place d'une partie du parking et du camping attenant. Une limite de 100m entre le trait de côte et les premiers aménagements urbains est nécessaire pour préserver durablement ces installations et respecter la Loi littorale. Pour compenser les pertes de surfaces du camping, il était proposé de reloger celui-ci au sud de son emplacement actuel sans aucune certitude sur les possibilités de déroger aux règles d'urbanisme.

Ce projet nécessitait, d'une part, un apport de sable conséquent sur site (15 000 m³) et, d'autre part, une expropriation d'une surface de plus de 6 100m² du camping Sol à GOGO.

2010 : tempête Xynthia et mise à jour de l'étude ERRAM

Après la tempête Xynthia et de nombreux travaux d'urgence, la Communauté de Communes du Pays de Saint Gilles Croix de Vie (résultant de la fusion des Communautés de Communes Côte de Lumières, Altancia et du Syndicat Mixte Mer et Vie) a remissionné le cabinet ERAMM afin de mettre à jour le projet.

En juillet 2010, le projet est présenté au groupe de travail "défense contre la mer" qui acte la volonté d'engager le projet. Monsieur le Préfet est sollicité sur la légitimité liée au bien-fondé de l'étude ERAMM afin, à terme, de pouvoir mettre en œuvre avec l'appui de l'Etat, les procédures d'expropriations nécessaires.

- **2011-2012 : Projet N°2 - Reprofilage de la dune naturelle**

Début 2011, une visite des sites et un débat d'orientation sont organisés avec les services de l'Etat (DDTM/DML).

Le Conseil Municipal de Saint Hilaire de Riez valide la nécessité d'aménagements particuliers du programme de travaux évoqué par ERAMM. La Communauté de Communes du Pays de Saint Gilles Croix de Vie inscrit en avril 2011 au programme d'investissements la réalisation des travaux des digues classées ISC et crée une APCP pour un total de 1.51M€.

Les solutions techniques d'apport massif de sable étant complexes et très onéreuses, tout comme l'acquisition du camping, la Communauté de Communes étudie une solution d'attente visant à reprofiler la dune naturelle existante, sans apport de sable et sans acquisition d'emprise foncière, en remaniant le sable sur place et à l'aide de techniques douces (ganivelles, plantations d'oyats, etc...). Ce projet inclut également la suppression de l'enrochement, anciennement classé ISC, qui n'a plus aucune utilité en pied de dune (ouvrage trop petit) et qui, au contraire, induit des effets de bord.

Des réunions techniques sont organisées avec l'ONF, propriétaire des dunes sur le secteur de la Pège.

Le 24 novembre 2011, le projet est présenté aux services de l'Etat (DDTM).

[Le 15 et 16 décembre 2011, la tempête Joachim frappe la Vendée et des dizaines d'habitants de la Pège sont évacués par les pompiers sur l'ordre des services de l'Etat]

Le 3 janvier 2012, une nouvelle réunion de concertation sur le projet de reprofilage de la dune de la Pège a lieu en présence des services de l'Etat (DDTM), de la CDC et de l'ONF. **La DDTM met en garde sur les procédures administratives nécessaires pour la réalisation de ce type de projet (enquête publique, évaluation d'incidence Natura 2000, étude faune/flore, etc). La DDTM s'oppose au déplacement de l'ancien enrochement ISC et souhaite que la priorité soit donnée au programme ERAMM et aux démarches de recul du camping via la mise en place des futurs PAPI.**

Le 9 janvier 2012, un courrier est adressé à Monsieur le Préfet sur la nécessité d'engager les travaux de reprofilage tels que présentés aux services de l'Etat.

- **2013-2017 : Projet n°3 digues ISC ANTEA**

Début 2013, un marché de maîtrise d'œuvre est lancé pour le confortement des ouvrages de défense contre la mer (ISC) de la commune de Saint Hilaire de Riez (les Demoiselles, les Becs, les Mouettes et la Pège). Le bureau d'étude ANTEA GROUP est retenu pour réaliser cette étude.

Après plusieurs mois d'études et de réunions de concertation avec les services de l'Etat (DDTM), la commune de Saint Hilaire de Riez, l'ONF, le Département de la Vendée et la CDC, une présentation du stade AVP est faite le 24 janvier 2014 pour les quatre secteurs. Deux scénarios émergent pour le site de la Pège :

- Un reprofilage de la dune avec un impact minimum sur le camping Sol à Gogo (proche du projet 2 présenté en 2011);
- La réalisation d'un second rideau de dune traversant le camping et nécessitant d'obtenir l'emprise foncière.

Les services de l'Etat indiquent leur préférence pour la réalisation d'un second rideau de dune, considérant que le reprofilage sans emprise supplémentaire sur le camping (proche du projet 2 de 2011) ne présente pas de garantie suffisante. La DDTM indique toutefois que l'acquisition foncière pourrait être un frein à la réalisation rapide du projet.

Il est proposé de phaser l'opération en deux périodes qui pourraient être :

- En premier lieu, la réhabilitation d'urgence d'un cordon dunaire arrière de liaison, réalisé en contournement partiel du camping, ce qui pourrait permettre une mise en place rapide ;
- Une seconde phase de consolidation ou de complément, une fois l'emprise foncière nécessaire identifiée et acquise.

Malheureusement, les travaux de réhabilitation du cordon dunaire sont complexifiés par la présence d'espèces protégées d'intérêt national mis en évidence par l'AVP produite par ANTEA.

La DDTM indique au bureau d'étude qu'il conviendra de produire des calculs sur la stabilité de l'ouvrage, compte tenu des règles de classement des digues ISC. Le bureau d'étude évoque la difficulté à réaliser ces éléments, en précisant que les règles entre un ouvrage en dur et un ouvrage en sable ne sont pas les mêmes.

En octobre 2014, les Domaines sont sollicités pour connaître la valeur vénale de la parcelle pour partie du camping Sol à GOGO, nécessaire à l'élaboration du projet de digue de second rang.

[Les tempêtes successives de janvier/février 2014 ont fait des dégâts importants sur le site de la Pège, nécessitant plusieurs ré-ensablements d'urgence du pied de dune.]

[En parallèle, le 22 mai 2014, le PAPI du Pays de Saint Gilles Croix de Vie est labélisé, mais également le PAPI du Pays de Monts, dans lesquels sont inscrites les actions relatives aux études et aux travaux de confortement des ouvrages ISC de Saint Hilaire de Riez.]

Le 4 novembre 2015, Monsieur le Préfet est informé par courrier des difficultés rencontrées dans le cadre des négociations foncières du camping et l'appui de l'Etat est sollicité. Par un courrier du 14 décembre 2015, Monsieur le préfet répond qu'il appartenait à la Communauté de Communes de poursuivre les démarches nécessaires à l'acquisition de ces terrains, au besoin dans le cadre d'une procédure d'expropriation.

[En parallèle les travaux de confortement des digues ISC des Becs, des Mouettes et des Demoiselles sont lancés.]

Malgré la poursuite des démarches de négociation foncière avec le concours du service foncier de Vendée Expansion, les échanges n'ont pas permis d'aboutir à un accord et les incertitudes pesant sur l'acquisition de ce camping étaient tout aussi importantes que celles qui concernaient le déplacement des espèces protégées.

En octobre 2016 est présenté le stade PROJET de confortement de la Pège. **Le Bureau Communautaire du 3 novembre 2016 a considéré que la solution de dune de second rang présentait de nombreux inconvénients et qu'il convenait donc de revenir à la solution initiale consistant au renforcement par l'avant de la dune, après déplacement des espèces naturelles identifiées.**

Monsieur le Préfet est informé de la décision le 17 janvier 2016 et répond le 28 juillet 2016 que ce choix ne garantit pas une issue favorable au projet et qu'il conviendra de faire toutes les démarches pour obtenir les autorisations nécessaires et justifier ce choix.

2017-2018 : lancement des inventaires faunes/flore et des études géotechniques :

Afin d'approfondir les caractéristiques géologiques, hydrogéologiques et géotechniques du site pour ce projet de confortement de la dune de 1^{er} rang, une étude géotechnique est lancée. Elle permet de caractériser la totalité du site, en incluant des sondages géologiques et géotechniques, ainsi que l'installation de piézomètres pour mesurer les fluctuations de la nappe phréatique. Des prélèvements et analyses d'eau pour évaluer la qualité de la nappe sous-jacente et des essais de pompage pour mesurer la perméabilité ont également été réalisés, afin de caractériser l'environnement et évaluer les impacts du projet. C'est le bureau d'étude CALLIGÉÉ qui a réalisé cette étude.

En parallèle, un inventaire floristique et faunistique a été lancé afin de mettre à jour celui réalisé en 2013. L'objectif était de déterminer les impacts du projet sur les espèces protégées. Ces inventaires ont été menés sur cycle biologique complet d'une année. C'est le bureau d'étude ATALM qui a réalisé la mise à jour de l'inventaire.

- **2018-2020 : Projet 4 ISL :**

La mission de maîtrise d'œuvre confiée à ANTEA étant achevée administrativement, une nouvelle mission est lancée afin de réaliser une étude plus poussée du projet retenu en y intégrant les nouveaux éléments techniques issus des études géotechniques et des inventaires faunistiques et floristiques. Cette mission est confiée au bureau d'étude ISL.

Lors de l'élaboration de la nouvelle phase Avant-Projet, les réunions de travail organisées avec le bureau d'étude, les services de l'Etat (DDTM), la DREAL, l'ONF et la CDC ont conduit à remettre en question la solution de digue de 1^{er} rang visant à préserver l'emprise foncière du camping. Les différents services représentés ont mis en avant un empiètement et un impact trop important de la dune naturelle.

En parallèle, les études géotechniques précisent que la fondation est uniquement constituée de sable plus ou moins grossier et quelques lentilles argileuses. Elle est donc perméable. La conception de la digue permet de respecter les critères relatifs à l'érosion interne et à la perméabilité pour un niveau de protection à 4,20 mNGF. Il est conseillé de conserver cette conception de digue (simple remblai). Dans le futur (avec l'évolution de la dune), une protection du parement amont sera à réaliser et comprendra une bêche pour renforcer l'aléa érosion interne.

Deux variantes aux projets sont à nouveau étudiées et présentées par le bureau d'étude. La première consiste à reculer l'ouvrage en arrière avec un emprise modérée du camping de l'ordre de 600m². La seconde propose un recul plus important de l'ouvrage avec une emprise nécessaire sur le camping de 1200 m².

La première variante semble peu satisfaisante pour les différents services du fait qu'elle impacte également la dune naturelle en partie.

Début 2020, le Bureau Communautaire du Pays de Saint Gilles Croix de Vie approuve la variante du projet visant à reculer l'ouvrage et à constituer une digue de second rang avec un emprise nécessaire de 1 217m² sur le camping.

Le bureau d'étude ISL peut poursuivre la phase PROJET et la Communauté de Commune du Pays de Saint Gilles Croix de Vie reprend les négociations foncières avec le camping, le village vacances et l'ONF.

Des possibilités d'échange foncier entre le camping et la Communauté de Communes sont étudiées. A ce titre, le 16 octobre 2020, un courrier est adressé à Monsieur le Préfet afin de solliciter son avis sur les possibilités d'un éventuel échange de surface (comprenant un déclassement de zone) et sur les possibilités d'engager une Déclaration d'Utilité Publique. La réponse du 7 décembre précise que l'option d'un échange de surface avec déclassement d'une zone n'apparaît pas envisageable compte tenu du PPRL. Au sujet de la Déclaration d'Utilité Publique, Monsieur le Préfet indique que le risque d'un jugement qui obligerait la collectivité à racheter la totalité du camping ne peut être écarté.

2021-2023 : validation du PRO du Projet 4 - lancement de l'Autorisation Environnementale Unique – Négociations foncières – nouveau PAPI

En avril 2021, la phase PRO du projet est validée et les demandes d'autorisations administratives et environnementales sont lancées. Une mission complémentaire est confiée au bureau d'étude ISL pour mener à bien les études nécessaires : étude d'impact, étude de danger, autorisation environnementale.

En mai 2021, la parcelle d'un peu plus de 1ha du village vacances AREPOS est acquise par la Communauté de Communes. Cette parcelle est nécessaire à l'emprise du projet mais également pour réaliser, par la suite, des échanges fonciers avec l'ONF pour compenser l'emprise de l'ouvrage sur le parking de la Pège, propriété de l'ONF.

En mars 2022, un accord tacite est conclu avec l'ONF pour que ce dernier rétrocède à l'Agglomération du Pays de Saint Gilles Croix de Vie (passage de Communauté de Communes à Agglomération à compter du 1^{er} janvier 2022) l'emprise du parking nécessaire à l'ouvrage (6 146m²) en échange des 11 301m² d'emprise dunaire récemment acquis au village vacances par la Communauté de Communes.

Les négociations foncières, déjà entreprises depuis 2016 avec l'accompagnement du service négociation foncière de Vendée Expansions, sont relancées pour l'acquisition des 1 217m² du camping SOL A GOGO nécessaires au dernier projet.

En 2022, le Conseil Communautaire autorise Monsieur Le Président à mener les négociations sur les bases d'une proposition faite à 450 000€ pour l'achat des 1 217m² de camping. Cette proposition était basée sur les estimations de France Domaine. L'objectif était de trouver un accord au terme de ces négociations. Si elles venaient à échouer, l'Agglomération du Pays de Saint Gilles Croix de Vie étudierait la possibilité de déposer un dossier de « Déclaration d'Utilité Publique » ou de revoir le projet en diligentant une nouvelle étude qui étudierait la réalisation d'un ouvrage sans emprise foncière du camping.

La proposition de 450 000€ a été rejetée par le propriétaire du camping, invoquant un montant bien plus important, avoisinant les 1 800 000€ selon les éléments comptables dont il disposait.

[En parallèle, l'élaboration d'un futur Programme d'Actions et de Prévention des Inondations (PAPI) a été lancée.]

L'Agglomération a donc de nouveau saisi France Domaine en mars 2023 dans le but d'étudier précisément les éléments comptables transmis par le camping afin de mesurer la pertinence de ce montant. Dans l'attente, les autorisations environnementales ont été stoppées.

Fin novembre 2023, France Domaine remet son rapport d'évaluation concernant l'emprise partielle (1 217m²) et totale (35 473m²) du camping. La valeur de l'emprise partielle (1 217m²) est ainsi estimée à 578 617 € HT (avec une variation possible de + ou - 10%) en prenant en compte un cumul des indemnités portant sur le foncier et le préjudice commercial. La valeur de l'emprise totale est estimée à 7 418 403 €.

- **2024-2025 : Mise en œuvre d'un PEP et fin du projet n°4 :**

Le Bureau Communautaire du 18 janvier 2024 a approuvé la proposition de soumettre aux propriétaires du camping une offre pour l'achat des 1 217 m² de la parcelle AZ236 appartenant au Camping « Sol à Gogo » d'un montant de 578 617 € HT.

Un accord est trouvé avec le propriétaire du camping au prix de 636 000 € HT.

Le 14 mars 2024, un courrier est envoyé à Monsieur le Préfet lui annonçant, d'une part, la possibilité d'acquérir la parcelle du camping nécessaire au projet et sollicitant, d'autre part, la possibilité de finaliser le projet tel que validé lors du stade PRO avant d'engager une telle acquisition foncière.

Le Conseil Communautaire du 17 avril 2024 délibère pour l'acquisition des 1 217m² du camping Sol à Gogo pour un montant de 636 000 € HT.

[En parallèle, le Programme d'Etudes Préalables (PEP) du Pays de Saint Gilles Croix de Vie a été validé le 26 mars 2024, avec deux actions de l'axe 7 relatives au projet de la Pège.]

Le 12 juillet 2024, le courrier réponse de Monsieur le Préfet indique que la solution retenue au stade PRO pourra être validée sous condition des résultats de l'étude d'analyse coûts bénéfiques du projet lancé dans le cadre de l'action 7.2 du PEP du Pays de Saint Gilles Croix de Vie. Le courrier précise également qu'un achat anticipé de cette parcelle ne permettrait pas d'obtenir de financement de celui-ci. Cette dernière précision sous-entend la possibilité, jamais évoquée jusqu'ici, de subventionner l'acquisition foncière dans le cadre du projet global inscrit dans un PAPI.

Fort de cette information, l'acquisition du terrain a été conditionnée à l'accord de subvention global du projet.

En octobre 2024, l'Action 7.2 « analyse coûts bénéfiques du projet de la Pège » a été lancée afin d'étudier la pertinence économique du projet. Cette étude étant un préalable à l'inscription d'une action de travaux dans un PAPI dès lors que le montant de l'opération dépasse les 2M€ (le montant actuel des travaux et de l'acquisition foncière étant de 1.8M€).

Fin 2024, lors du dernier COTECH PAPI/PEP, des interrogations ont été soulevées par les services de l'Etat quant à la possibilité de classer cet ouvrage et sur les modalités de suivi et d'entretien. Afin de clarifier et de lever ces interrogations, une réunion de concertation est organisée le 8 janvier 2025 en présence de la DDTM, du SCSOH du CD85 et de la DREAL.

En l'absence d'un niveau mesurable de protection, le SCSOH indique, qu'en l'état, le projet d'ouvrage ne pourra faire l'objet d'un classement en système d'endiguement et ne pourra donc pas être intégré dans le programme du PAPI. Le SCSOH considère, en corroboration avec l'étude de danger, que le noyau d'argile n'est pas suffisant pour maintenir une protection active en cas d'érosion du cordon dunaire naturel en amont.

Le SCSOH indique qu'un noyau « dur », constitué d'enrochements, permettrait de classer l'ouvrage en système d'endiguement. La DREAL indique cependant que la modification du projet actuel avec l'ajout d'un noyau dur (en enrochements ou autre) pourrait entraîner des conséquences sur l'étude d'impact et l'intégration paysagère à long terme. Ce projet ainsi modifié pourrait donc faire l'objet de contraintes réglementaires plus restrictives et sa validation ne serait pas forcément acquise.

La DREAL et le SCSOH indiquent qu'un projet de confortement de la dune naturelle avec une gestion du stock de sable, comme le projet n°2 proposé en 2011, serait une alternative adaptée à ce secteur à court et moyen terme dans l'attente d'une réflexion de relocalisation à long terme...

Note technique

Ajout d'une carapace en enrochements

Projet de la Pège – Saint Hilaire de Riez

1. Objet de la note

La présente note technique est destinée à être annexée au dossier de dépôt du Programme d'Actions de Prévention des Inondations (PAPI). Elle a pour objet d'expliquer et de justifier l'intégration d'une carapace en enrochements dans un projet d'ouvrage de protection littorale actuellement au stade PRO.

Cette note vise à préciser l'intention de conception retenue à ce stade, préalablement au lancement d'une mise à jour de l'étude PRO avant travaux, laquelle intégrera les dimensionnements définitifs et les justifications détaillées.

2. Contexte général du projet

Sur le secteur étudié, le projet prévoit la construction d'une digue rétro-littorale d'une longueur d'environ 350 m, implantée en arrière de la dune de la Pège.

L'ouvrage est conçu selon les caractéristiques géométriques suivantes :

- Noyau en remblai compacté ;
- Cote de crête : 7,00 m NGF ;
- Largeur en crête : 4,00 m ;
- Talus côté terre : 3H / 1V ;
- Talus côté mer : 2,5H / 1V.

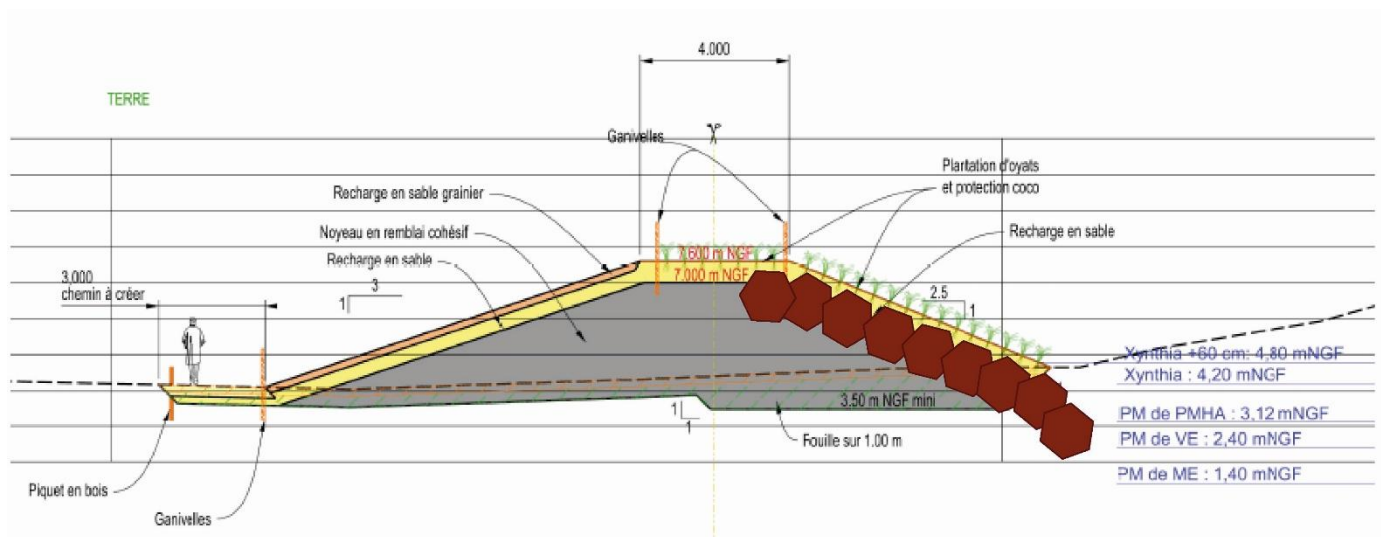
Ces dispositions visent à assurer la fonction de protection contre les submersions marines tout en garantissant la stabilité globale de l'ouvrage.

3. Justification de l'ajout d'une carapace en enrochements

Afin de répondre aux caractéristiques réglementaires permettant de classer l'ouvrage en système d'endiguement, il a été décidé d'intégrer, dès la phase de conception, une carapace en enrochements sur le talus côté mer. Cette carapace viendrait en complément s'appuyer sur le noyau en remblai compacté.

Les objectifs principaux de cette carapace sont les suivants :

- Protéger le talus amont de la digue contre les sollicitations hydrodynamiques marines (houle, surcotes, courants) ;
- Limiter les phénomènes d'érosion externe et de dégradation du parement ;
- Disposer d'une cote de protection dite "dure", clairement caractérisable, mesurable et pérenne dans le temps ;
- Améliorer la robustesse de l'ouvrage vis-à-vis des événements extrêmes et répondre aux exigences de sécurité attendues pour un système d'endiguement.



Coupe de principe d'intégration de la carapace en enrochements au projet PRO validé en 2020

Par ailleurs, un recouvrement d'au moins 60 cm de sable est prévu au-dessus du noyau en remblai cohésif et de la carapace en enrochement, afin d'assurer une meilleure intégration paysagère et une continuité morphologique avec le milieu dunaire.

4. Dispositions constructives prévues

À ce stade de l'étude, la conception de l'ouvrage intègre également les dispositions suivantes :

- La réalisation d'une bêche d'ancrage d'une profondeur de 1,00 m sous le parement amont de la digue ;
- Un décapage du terrain naturel de 50 cm côté terre.

Ces mesures ont pour objectif :

- D'allonger les trajectoires d'écoulement sous l'ouvrage dans un contexte de fondation sableuse perméable ;
- De limiter les risques d'érosion interne (piping, suffosion) ;
- De satisfaire aux critères de stabilité hydraulique et géotechnique attendus pour ce type d'ouvrage.

4.1. Caractéristiques des enrochements

La carapace sera constituée de blocs en rhyolithe d'un poids unitaire compris entre 2 et 4 tonnes, correspondant aux conditions d'exposition marine du site.

Les principales caractéristiques prévues sont les suivantes :

- Épaisseur de la carapace : 1,50 m ;
- Mise en place à l'aide de pelles équipées de grappins, offrant une meilleure maniabilité et un positionnement plus précis des blocs qu'avec des pinces ou des godets classiques.

4.2. Description de la carapace et des couches de transition

Entre le talus de la digue et la carapace en enrochements, il est prévu la mise en place :

- D'un géotextile assurant la fonction de filtre ;

- D'une sous-couche de type LMA 40–200.

Ces couches intermédiaires ont pour rôle de prévenir les départs de fines du talus sous l'effet des sollicitations hydrauliques, tout en garantissant la stabilité de la carapace.

Le géotextile sera mis en place manuellement, afin d'assurer un positionnement soigné et continu, tandis que la sous-couche sera mise en œuvre à l'aide de pelles mécaniques équipées de godets.

5. Evaluation du coût de la carapace en enrochement

A ce stade le coût est estimé à 500 000€ HT, correspondant à une moyenne de 1000€/ml auxquelles s'ajoute 150 k€ additionnels correspondant à divers aléas.

6. Évolutions ultérieures du projet

Les dispositions décrites dans la présente note traduisent l'intention de conception retenue au stade du dépôt du projet pour sécuriser l'ouvrage et répondre aux exigences réglementaires du PAPI.

Elles feront l'objet d'une mise à jour détaillée de l'étude PRO avant travaux, incluant :

- Les dimensionnements définitifs de la carapace ;
- Les vérifications de stabilité hydraulique et géotechnique ;
- Les modalités d'exécution précises et les contrôles associés ;
- Un quantitatif et un chiffrage précis.