

Maître de l'ouvrage

Ministère des Armées



Conducteur d'opération

Établissement du Service Infrastructure de la Défense de Brest



- BASE NAVALE DE BREST (29) -

Etudes environnementales pour la déconstruction puis la reconstruction de l'Épi de la Grande Rivière

3.1 – PARTIE ENVIRONNEMENT

AUTORISATION ENVIRONNEMENTALE UNIQUE

AU TITRE DES ARTICLES L181-1 ET SUIVANTS DU CODE DE L'ENVIRONNEMENT

RESUME NON TECHNIQUE

Maître de l'ouvrage

Ministère des Armées



Conducteur d'opération

Établissement du Service Infrastructure de la Défense de Brest



VALIDATION

	Nom	Date	Visa
Rédigé par	Florence LE PAPE	10/06/2022	
	Camille HERIN	20/07/2022	
Vérifié par	Alain DREAU	10/06/2022	
	Jean-Michel MURTIN	20/07/2022	

TABLEAU DES ÉVOLUTIONS :

Le tableau suivant est utilisé pour indiquer les évolutions successives du document. Pour des raisons pratiques, les indices sont par ordre chronologique et le dernier indice est sur la première ligne du tableau de la page de garde.

Tableau de suivi des évolutions

Indice	Date	Rédacteur	Vérificateur	Approbateur	Nature des évolutions (référence du document)
A	10/06/2022	FLP	AD		Première émission - PLAN
B	30/06/2022	FLP	AD		Version de travail pour État Initial
C	07/09/2022	CHN/FLP/JMM	AD/JMM		Version de travail V2

Groupement :	Phase :	Indice :	Emetteur :
	ENV	A	

SOMMAIRE

1. Présentation du projet	4
1.1. Objectifs	4
1.2. Localisation	4
1.3. Nature et dimensionnement du projet	4
1.4. Travaux prévus	6
1.5. Bilan matériaux et GES	6
1.6. Planning prévisionnel et montant des travaux	7
1.7. Phase de fonctionnement	8
1.8. Cadrage réglementaire	8
2. Bilan de l'étude des incidences	8
2.1. Éléments significatifs de l'état initial	8
2.2. Incidences du programme les milieux naturels et humains	9
2.3. Liste des mesures ERC prévues	11
3. Conclusions générales sur le projet et les impacts résiduels	13

Illustrations

Figure 1 : Localisation de l'Epi de la Grande Rivière au sein du port militaire de Brest.....	4
Figure 2 : Schéma général de l'Epi de la Grande Rivière	4
Figure 3 : Plan masse des ouvrages futurs	5
Figure 4 : Vue du ponton FREMM1	5

PIECE 2 : Résumé non technique

1. Présentation du projet

1.1. Objectifs

L'objectif du projet est la modernisation de l'Epi Grande Rivière. Cet épi est actuellement très vétuste, les travaux envisagés consistent en une déconstruction totale de l'ouvrage et son remplacement par un ponton de type FREMM qui aura un usage similaire aux appontements actuels.

Le projet est donc étudié de manière globale et intègre l'ensemble des travaux depuis la déconstruction de l'ouvrage actuel jusqu'à la reconstruction et au fonctionnement du nouvel appontement.

1.2. Localisation

Le projet est localisé en Bretagne, à Brest.



Figure 1 : Localisation de l'Epi de la Grande Rivière au sein du port militaire de Brest

L'ensemble des travaux se déroulera sur des terrains et plans d'eau propriétés de l'Armée.

1.3. Nature et dimensionnement du projet

1.3.1. Déconstruction

La structure de l'Epi se compose (figure ci-après) :

- De caissons d'enracinement n°1 et n°2 en béton armé avec coffrage métallique perdu et remplissage en béton armé ;
- D'un caisson d'extrémité n°3 en béton armé avec coffrage métallique perdu et remplissage en béton armé ;
- De voutes horizontales et verticales en béton n°4 ;
- D'une passerelle en béton précontraint (de type VIPP) composée de 4 poutres en béton précontraint d'une portée d'environ 63 mètres n°5. Ces 4 poutres sont liaisonnées entre elles par 13 entretoises et précontrainte transversale ;
- De Ducs d'Albe composés de 2 piles gabions surmontées d'une superstructure en béton armé n°6.

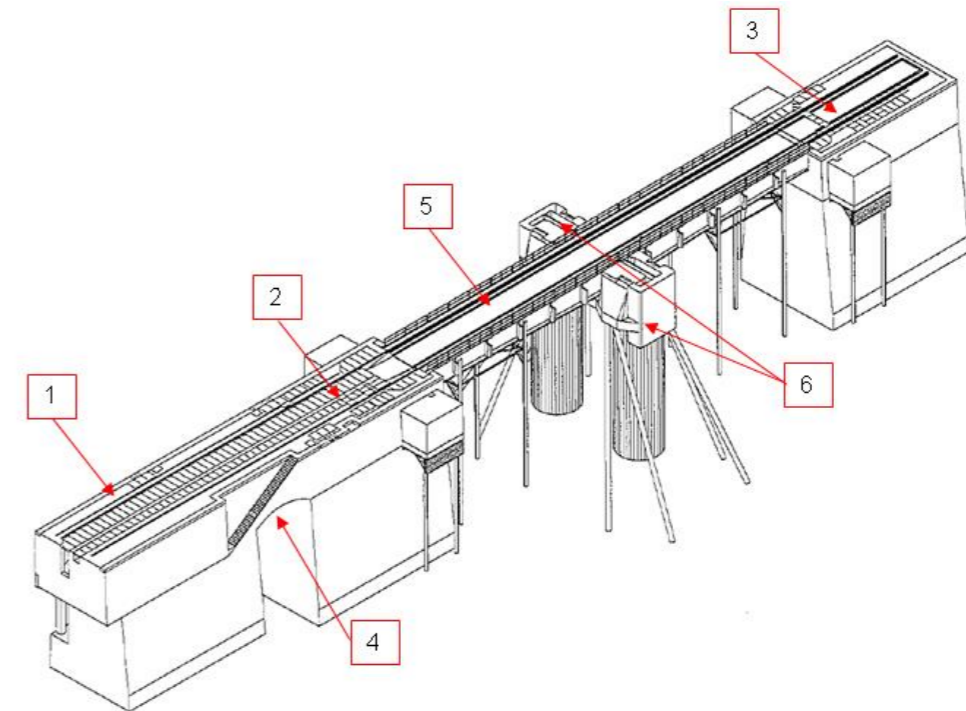


Figure 2 : Schéma général de l'Epi de la Grande Rivière

Il est prévu la déconstruction de l'appontement existant :

- Par voie terrestre :
 - Enlèvement des réseaux
 - Dépollution
 - Destruction des têtes de caisson au BRH (Brise Roche Hydraulique).
 - Forages puis pour destruction des caissons par minage

3.1 – ÉTUDE ENVIRONNEMENTALE : « Autorisation Environnementale »

- Par voie maritime
 - Démontage de la passerelle via un ponton

Cette déconstruction comporte également une phase de dragage des sédiments qui seront gérés à terre (déshydratation puis envoi vers une filière de valorisation en fonction de la qualité des matériaux) et la mise en place d'un tapis de sable qui sera ôté après la déconstruction pour retrouver un fond à la cote d'exploitation.

Les matériaux dangereux (amiante, goudron) issus des ouvrages déconstruits seront dirigés vers la filière d'élimination adaptée.

Les autres matériaux produits (béton, métaux etc.) seront soit recyclés soit éliminés.

1.3.2. Construction

Suite aux travaux de déconstruction de l'Épi de la Grande Rivière, un ouvrage portuaire de type ponton flottant FREMM (Frégates multi mission) sera construit.

L'opération permettra l'accostage et l'amarrage des frégates et autres unités de la marine dans la Base navale de Brest., l'embarquement et le débarquement de piétons, l'avitaillement des navires et le raccordement aux réseaux.

Le nouveau ponton flottant sera amarré côté quai via des massifs d'ancrage sur le quai des Flottilles et le Quai d'Armement Droit Ouest, et de l'autre côté à un ouvrage d'ancrage (caisson musoir en béton armé).

Le principe de conception est identique à celui des pontons des lignes FREMM existantes.

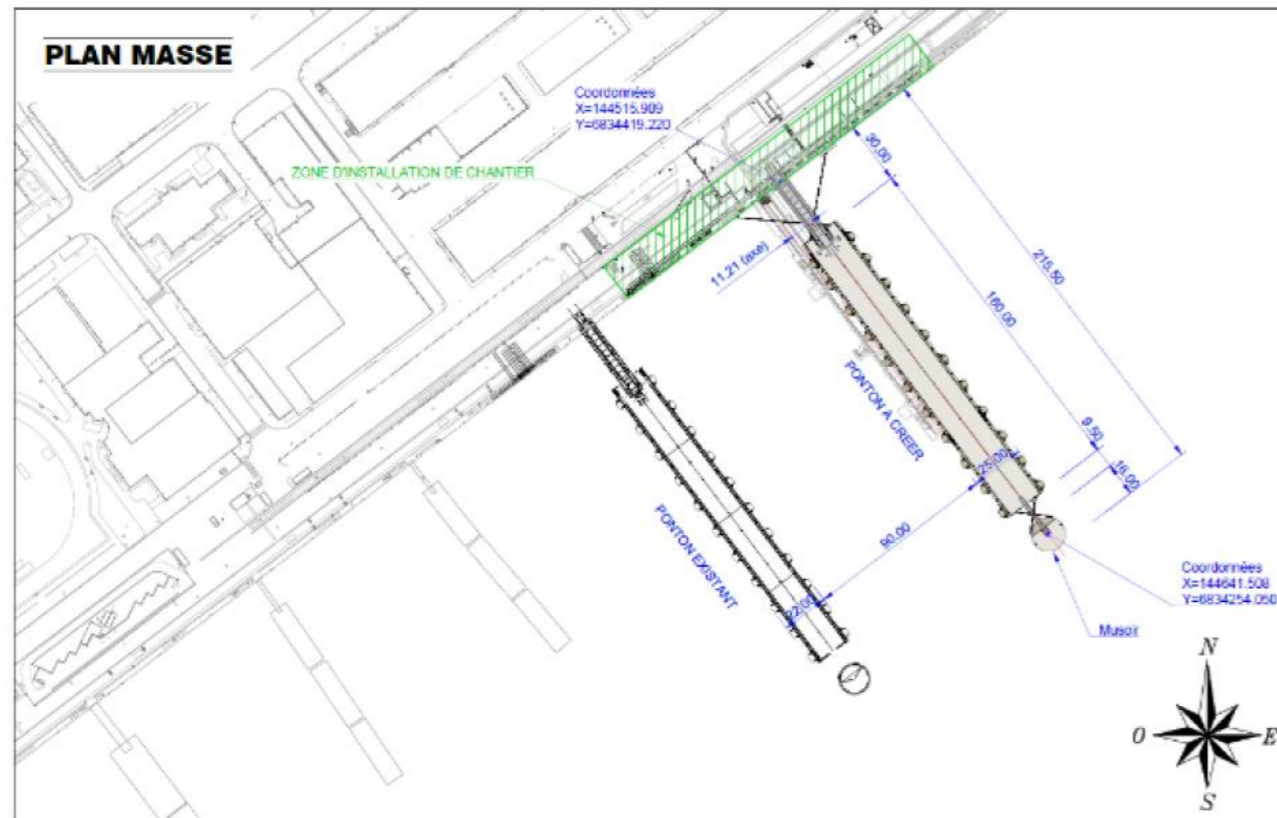


Figure 3 : Plan masse des ouvrages futurs

L'ouvrage sera constitué :

- d'un appontement, accostable sur toute sa longueur, dont la structure à deux étages permettra la séparation des flux : le niveau inférieur sera dédié aux réseaux souples et humides, tandis que le niveau supérieur sera dédié à l'embarquement et au débarquement du personnel et du matériel.
- d'une passerelle métallique d'accès au ponton depuis le quai,
- d'un ouvrage d'ancrage côté mer : caisson musoir en béton armé.

Les figures ci-après permettent de visualiser, le plan masse des futurs ouvrages et par similitude avec les pontons FREMM existants d'appréhender sa conception finale.



Figure 4 : Vue du ponton FREMM1

1.4. Travaux prévus

1.4.1. Déconstruction

La déconstruction sera effectuée en plusieurs phases :

- **dépollution initiale** lors du démantèlement des équipements métalliques et des réseaux de l'ouvrage, comprenant des éléments amiantés. Ceux-ci feront l'objet d'un protocole de désamiantage précis, avec la mise en place de protections au sol, d'une unité mobile de décontamination, et d'un emballage spécifique. Le transport de ces déchets sera soumis à la réglementation liée au TMD (transport de matières dangereuses) ;
- **déconstruction et découpe du double Duc d'Albe central**, comprenant le sciage des pieux, la dépose des poutres de liaison, et la démolition des têtes ;
- **démolition des caissons** d'enracinement n°1 et n°2 et du caisson d'extrémité n°3, comprenant d'abord le grignotage de la tête du caisson n°3 par brise-roche hydraulique (BRH) avant dépose de la passerelle, puis celui des bases des caissons par minage, après cette dépose ;
- **dépose de la passerelle** VIPP sur ponton flottant en parallèle des opérations de minage des caissons ;
- reprise des gravats de déconstruction et réfection du Quai des Flottilles.

Il est à noter que certaines de ces opérations seront réalisées au fur et à mesure du chantier, comme le dragage, et auront lieu parallèlement à d'autres opérations. A titre d'exemple, la démolition de la tête du caisson n°3 aura lieu concomitamment à celle des têtes des Ducs d'Albe, l'engin utilisé étant le même.

1.4.2. Construction

Le ponton et le musoir seront fabriqués dans le bassin 4 de la Base Navale de Brest.

Le ponton sera équipé au maximum de ses équipements et réseaux dans ce bassin. En parallèle de ces constructions, les travaux de génie civil sur le quai des Flottilles et le Quai d'Armement Droit Ouest et les travaux de dragage, au droit du site d'implantation du futur musoir, seront réalisés.

Le musoir est mis en flottaison et remorqué jusqu'à sa position finale. Il est échoué et lesté. Dans un souci d'économie circulaire les sédiments dragués sont réutilisés pour le lestage du musoir.

L'amené du ponton est également assuré par flottaison. Il est amarré aux quais et à la structure en béton armé de tête.

1.5. Bilan matériaux et GES

1.5.1. Phase de déconstruction

Le bilan global des émissions de GES, en phase de déconstruction est estimé à **2 119 t CO₂e**.

Cette phase sera largement excédentaire en matériaux avec près de 49 500 tonnes de bétons, 12 000 tonnes d'autres déchets inertes et environ 4 600 tonnes de sédiments après déshydratation partielle. Quelques déchets dangereux seront produits (amiante et goudron de houille), ceux-ci seront traités selon une procédure spécifique décrite plus avant dans le dossier.

1.5.2. Phase de reconstruction

L'opération de construction mobilisera de l'ordre de 26 000 T de matériaux. 85 % de ce tonnage étant représenté par les structures en béton armé.

Le bilan des émissions de GES, pour la phase de construction est estimé à **4 620 t CO₂e**, très majoritairement imputables à la production du béton armé, qui est un gros émetteur.

1.6. Planning prévisionnel et montant des travaux

Le montant global des travaux de déconstruction / reconstruction est estimé à 28 M€HT, pour une livraison de l'ouvrage programmée à la mi-2026.

Le planning prévisionnel du phasage des travaux est présenté ci-après.

		2021	2022								2023								2024								2025								2026							
		novembre décembre	janvier février mars	avril mai juin juillet août	septembre octobre novembre décembre	janvier février mars	avril mai juin juillet août	septembre octobre novembre décembre	janvier février mars	avril mai juin juillet août	septembre octobre novembre décembre	janvier février mars	avril mai juin juillet août	septembre octobre novembre décembre	janvier février mars	avril mai juin juillet août	septembre octobre novembre décembre	janvier février mars	avril mai juin juillet août	septembre octobre novembre décembre	janvier février mars	avril mai juin juillet août	septembre octobre novembre décembre																			
conception globale	mise au point de l'AVP	■																																								
	études détaillées de déconstruction		■	■	■	■	■	■																																		
	Rédaction du dossier "cas par cas" et rendu de l'avis CEGDD		■	■	■	■																																				
	Finalisation du dossier d'Autorisation Environnementale Unique			■	■	■	■																																			
	Instruction du dossier d'Autorisation Environnementale Unique					■	■	■	■	■	■	■	■	■																												
	démantèlement et démolitions préalables (rails, réseaux, gardes corps)										■	■	■	■																												
Phase de déconstruction de l'épi	déconstruction des ducs d'albe centraux, de la passerelle et des 3 caissons																																									
	préparation (avec détection pyrotechnique, dépollution des anomalies et dragages)										■	■	■																													
	occupation "bord à quai" des installations de traitement des sédiments dragués											■	■	■																												
	démolition des ducs d'albe centraux réalisée depuis ponton												■	■	■																											
	dépose et démolition de la passerelle													■	■	■																										
	démolition des caissons														■	■	■	■	■	■																						
	réfection du front du quai																■	■																								
	dragages et déroctages éventuels																			■	■	■	■	■																		
<i>Alexandrium minutum</i> (période d'interdiction de dragage)				■	■	■				■	■	■				■	■	■			■	■	■																			
Phase de construction du ponton	Phase études	AVP			■	■	■																																			
		PRO					■	■	■																																	
		DCE-AO								■	■	■	■	■	■																											
		Période de préparation (EXE)													■	■	■																									
	Phase travaux	Travaux mussoir et ponton dans le bassin n° 4																		■	■	■	■	■																		
		Travaux de GC sur le quai																				■	■	■																		
		Dragage																					■	■																		
Remorquage ponton et finitions in situ																					■	■																				

1.7. Phase de fonctionnement

La ligne d'accostage sera composée d'un ponton flottant à 2 niveaux permettant l'accostage en toute sécurité des bâtiments de la marine.

Le niveau inférieur du ponton sera dédié au passage et au raccordement des réseaux (eau potable, industrielle, usée, de distribution et de remise de gasoil, d'air comprimé et réseau électrique). Le niveau supérieur permettra l'embarquement et le débarquement du personnel et du matériel ainsi que la circulation des véhicules.

Le nouvel ouvrage contribuera notamment à l'amélioration des conditions de travail du personnel, à la sécurisation des opérations de transfert des fluides et matières diverses. Il permettra également d'améliorer l'accès aux camions sur le ponton.

1.8. Cadrage réglementaire

Le projet tel que décrit ci avant est soumis à :

- Autorisation Environnementale au titre de la Loi sur l'Eau pour les travaux de déconstruction/reconstruction réalisés en contact avec le milieu marin.
- Déclaration ICPE pour le concassage et stockage de matériaux sur le site du Portzic.
- Évaluation environnementale en procédure au cas par cas pour les travaux portuaires et dragages.

Réglementation	N° rubrique	Statut
IOTA (Arrêté du 23 février 2001)	4.1.2.0, 4.1.3.0 (2.2.3.0)	Autorisation (Déclaration)
ICPE	2515, 2517	Déclaration
Évaluation environnementale (Annexe au R122-2)	9-b, 25-a	Examen au cas par cas

L'examen au cas par cas a conclu à l'absence de nécessité de réaliser une étude d'impact.

Ces différentes réglementations font l'objet d'une Demande d'Autorisation Environnementale Unique

2. Bilan de l'étude des incidences

2.1. Éléments significatifs de l'état initial

L'étude de l'état initial a permis de dégager des enjeux de niveau fort pour les paramètres suivants :

- La bathymétrie du port militaire en lien avec les nombreux usages existants
- La sédimentologie sur le port militaire en lien avec la contamination des sédiments en métaux, HAP et TBT.
- Les usages professionnels de l'eau en lien avec le captage de l'Océanopolis de Brest et les usages militaires du port.
- Le milieu biologique sur le site de l'arsenal en relation avec les mammifères marins fréquentant la rade
- Le risque de découverte d'engins de guerre en lien avec l'usage militaire du site et son historique durant la seconde guerre mondiale.

Par ailleurs, des enjeux modérés ont été définis concernant la qualité des eaux (dégradées et soumises à de nombreuses pressions), les prélèvements (pressions existantes), les zones Natura 2000 de la directive Habitats en lien avec les habitats côtiers et marins de la rade, les nuisances sonores auxquelles sont soumises les riverains en contre-haut, la gestion des déchets compliquée dans le Finistère s'agissant des déchets du BTP et enfin le risque de submersion marine auquel est soumis l'arsenal de Brest.

3.1 – ÉTUDE ENVIRONNEMENTALE : « Autorisation Environnementale »

2.2. Incidences du programme les milieux naturels et humains

Les incidences prévisibles du programme de travaux sur l'environnement sont synthétisées ci-après.

Dans un souci de concision, ce tableau regroupe pour l'ensemble des thématiques environnementales, les incidences potentielles et les incidences résiduelles après application des mesures d'évitement et de réduction.

Cette approche est développée pour l'ensemble des différentes phases du programme à savoir, les phases de déconstruction, de reconstruction et d'exploitation.

	Contexte Sous-contexte Paramètre environnemental	Physique													Aquatique										Biologique					
		Climat-qualité de l'air			Topographie-Bathymétrie		Géologie-sédimentologie			Hydrogéologie (Portzic)		Hydrologie de surface			Usages				Sites de protection et d'inventaire						Natura 2000		Faune-Flore-Habitats			
		Météorologie	Emissions de GES		Qualité de l'air		Topographie du site du Portzic		Bathymétrie au niveau de l'Épi Grande Rivière		Géologie	Sols	Sédimentologie	Masses d'eaux - Qualité	Points d'eaux	Courantologie-hydrodynamique	Masses d'eaux - qualité de l'eau	Prélèvements	Rejets	Usages professionnels	Usages de loisir	ZNIEFF	Réserves naturelles	Conservatoire du littoral	Arrêté de protection de biotope	Parcs naturels régionaux	Espaces naturels sensibles	Zones RAMSAR	ZSC	ZPS
DECONSTRUCTION	Enjeu	Faible		Faible		Faible	Fort	Nul	Nul	Fort	Modéré	Faible	Faible	Fort	Modéré	Faible	Fort	Faible	Nul	Nul	Nul	Nul	Négligeable	Négligeable	Nul	Modéré	Faible	Faible	Fort	
	Incidences potentielles en phase de déconstruction Mesures E&R	-	Faible	Faible	Nul	positive	Nul	Nul	positive	Nul	Nul	-	Nul	Fort	Nul	Nul	faibles	modéré	Modéré						Négligeable	Nul	modéré			
	Incidences résiduelles phase de déconstruction Mesures C & A	-	Faible	Faible	Nul	positive	Nul	Nul	positive	Nul	Nul	-	Nul	Faible	Nul	Nul	faibles	faibles	R.2.1.d - 2, R.2.1.d - 3, R.2.1.d - 4 et R.3.1.a						Négligeable	-	E.4.2.b et R.2.1.i			
	Incidences potentielles en phase de gestion des matériaux Mesures E&R	-	Faible	Faible	Nul	-	Nul	Nul	-	Faible	Nul	-	Nul	Faible	Nul	Nul	-	-	-	R.2.1.d - 2, R.2.1.d - 3, R.2.1.d - 4 et R.3.1.a						Négligeable	-	-		
Incidences résiduelles phase de gestion des matériaux Mesures C & A	-	Faible	Faible	Nul	-	Nul	Nul	-	Faible	Nul	-	Nul	Faible	Nul	Nul	-	-	-	R.2.1.d - 2, R.2.1.d - 3, R.2.1.d - 4 et R.3.1.a						Négligeable	-	Nul			
CONSTRUCTION	Incidence brute	Nul	Faible	Faible	Nul	Positive	Nul	Nul	Positive	Nul	Nul	-	Fort	Sans objet	Nul	Négligeable	Faible	Négligeable						Sans objet	Sans objet	Négligeable				
	Mesure ERC	-	mesures amont R.2.1.c	mesures amont R.2.1.j	-	-	-	-	R.2.1.c	-	-	-	R.2.1.d et R3.1.a	-	-	-	R.2.1.d	R.2.1.d - 2, R.2.1.d - 3, R.2.1.d - 4 et R.3.1.a						-	-	-				
	Incidence résiduelle	Nul	Faible	Faible	Nul	Positive	Nul	Nul	Positive	Nul	Nul	-	Faible	Sans objet	Nul	Négligeable	Négligeable	Négligeable						Sans objet	Sans objet	Négligeable				
EXPLOITATION	Incidence brute	Nul	Faible	Faible	Nul	-	Nul	-	Nul	-	-	Faible	Négligeable				Négligeable						Sans objet	Sans objet	Négligeable					
	Mesure ERC	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	R.2.1.d	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Incidence résiduelle	Nul	Faible	Faible	Nul	-	Nul	-	Nul	-	-	Faible	Négligeable				Négligeable						Sans objet	Sans objet	Négligeable					

3.1 – ÉTUDE ENVIRONNEMENTALE : « Autorisation Environnementale »

	Contexte		Cadre de vie-Urbanisme					Risques							
	Sous-contexte	Paysage	Patrimoine Architectural culturel et historique		Nuisances sonores et vibratoires		Gestion des déchets	Risques naturels liés à l'eau			Technologiques				
	Paramètre environnemental	Paysage sur le Portzic	Paysages sur la base navale	ZPPA de Brest	Autres éléments de patrimoine	Nuisances sonores et vibratoires sur le site du Portzic	Nuisances sonores et vibratoires sur le site de la base navale		Inondations	submersion marine	remontée de nappe (Portzic)	Industriels	engins de guerre	transport de matières dangereuses	
DECONSTRUCTION	Enjeu	faible	Nul	faible	nul	faible	modéré	modéré	Nul	Modéré	Nul	Faible	Fort	Faible	
	Incidences potentielles en phase de déconstruction	Nul	Nul	Nul	Nul	Nul	fort	faibles	Nul			Nul			
	Mesures E&R	-	-	-	-	-	mesure amont : R.3.1.d. Mesure progressive R.2.1.j-4	-	-	-	-	-	-	-	-
	Incidences résiduelles phase de déconstruction	Nul	Nul	Nul	Nul	Nul	faibles	faibles	Nul / vulnérabilité négligeable			Nul / vulnérabilité faible			
	Mesures C & A	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
CONSTRUCTION	Incidence brute	Sans objet	Nul	Nul	Nul	Sans objet	Modéré	Modéré	Nul			Nul			
	Mesure ERC	-	-	-	-	-	Mesure amont R.2.1.j	Mesures E.3.1.a et R.2.1.d	-	-	-	-	-	-	-
	Incidence résiduelle	Sans objet	Nul	Nul	Nul	Sans objet	Faible	Faible	Nul / vulnérabilité négligeable	Nul / vulnérabilité faible	Nul / vulnérabilité négligeable	Nul / vulnérabilité négligeable			
EXPLOITATION	Incidence brute	Sans objet	Nul	Nul	Nul	Sans objet	Identique à la situation initiale	Faible	Nul			Nul			
	Mesure ERC	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	Incidence résiduelle	Sans objet	Nul	Nul	Nul	Sans objet	Sans objet	Faible	Nul / vulnérabilité négligeable	Nul / vulnérabilité nulle	Nul / vulnérabilité négligeable	Nul / vulnérabilité négligeable			

2.3. Liste des mesures ERC prévues

La synthèse des mesures de réductions prévues pour le projet se trouve dans le tableau ci-dessous.

Les coûts spécifiques de ces mesures sont intégrés au montant global des travaux.

Mesures de réduction	Code mesures	Titre de la mesure	Contenu de la mesure	Suivi associé	Coût prévisionnel
amont	R.2.1.c	optimisation des transports	<ul style="list-style-type: none"> Limitation des distances de trajet Transports maritimes privilégiés 	Une Analyse du Cycle de vie est prévue en phase de déconstruction.	
corrective	R.2.1.b	Optimisation de la gestion des matériaux	<ul style="list-style-type: none"> En phase de déconstruction, les sédiments seront déshydratés sur place avant leur transport, évitant le transport d'eau (abattement attendu du volume global de 30 à 40%) ; Les sites où seront triés les matériaux (Base Navale de Brest (BNB), Portzic, Port de commerce) ont été choisis car proches de l'Epi. Les sites de la Base navale de Brest, du Portzic, et du port de commerce, prévus pour les différentes opérations (tri sur site, déconstruction, concassage, zone de transit...) ont été choisis pour leur proximité, afin de limiter les transports de matières". Les matériaux inertes et tous les matériaux valorisables seront traités ou envoyés dans des sites spécifiques pour être recyclés, participant d'un bilan carbone vertueux. <p>Les matériaux de dragages issus de la phase de construction sont valorisés, après traitement mécanique, comme lest dans le corps du musoir.</p>	Une Analyse du Cycle de vie est prévue en phase de déconstruction.	
corrective	R.2.1.j	Dispositif de limitation des nuisances envers les populations humaines	Les dragages réalisés en phase de reconstruction sur l'emprise du futur musoir sont réalisés par havage, ce qui permet de s'affranchir d'un battage des palfeuilles constituant la virole de soutènement.	-	
amont	R.2.1.d-1	Dispositif préventif de lutte contre une pollution : limiter les remises en suspension de MES et la dégradation des eaux littorales	<p>Les tirs de mine visant à démolir une partie des volumes de béton seront réalisés sous l'eau par marée de grand coefficient pour limiter les émissions aériennes de poussières.</p> <p>La pose des palplanches pour les opérations de dragage au droit du musoir est réalisée par havage. Ce qui permet de s'affranchir des opérations de battage, toujours génératrices de nuisances sonores.</p>		De nombreuses mesures amont ou corrective font partie intégrante du chantier. Il est donc délicat d'en extraire un coût spécifique.
corrective	R.2.1.d-2a	limiter les remises en suspension de MES et la dégradation des eaux	<p>Un dragage mécanique des fonds (sédiments fins meubles) sera réalisé avant le minage de la base des piles. Ce dragage sera réalisé à la pelle mécanique sur ponton flottant. Cette pelle sera munie d'un godet à clapet afin de limiter la dispersion des fines dans la lame d'eau., la zone de dragage étant encapsulée par un rideau anti-MES. Le rideau anti-MES permettra de limiter largement la remise en suspension de fines dans le milieu (maîtrise du panache turbide) et ainsi d'éviter la dispersion de contaminants dans l'eau de la rade, ceux-ci étant majoritairement fixés à la phase particulaire. Le choix d'un dragage mécanique réduit aussi la déstructuration des sédiments.</p> <p>Les opérations de dragage au droit du musoir sont confinées. La virole en palfeuilles est descendue par havage, ce qui permet de confiner les sédiments remis en suspension.</p> <p>Une démolition de la base des piles par minage suivant deux étapes :</p> <ul style="list-style-type: none"> La première étape réalisée en amont de la phase de démolition stricto-sensu consiste, suite à la préparation du fond par dragage, à la mise en place d'une couche de sable (inerte et non dangereux) d'environ 50 cm d'épaisseur sous forme d'un matelas (affrètement d'un navire sablier). Cette couche de sable permettra d'éviter toute remobilisation de sédiments « historiques » surtout lors de l'explosion et de la reprise des gravats. Cette couche de sable sera récupérée et nivelée à la fin des opérations pour retrouver la cote d'exploitation voulue. Cette dernière opération de dragage mécanique sera réalisée avec les mêmes précautions que la précédente, tout en notant qu'il s'agira d'extraire des sédiments sableux inertes, non contaminés et non dangereux Pour l'étape de minage proprement dite, la pose d'un rideau anti-MES (bâche immergée de 3-4 m de profondeur avec boudins flottants absorbants) couplé à un rideau de bulles est prévue. Ces deux dispositifs complémentaires permettront de réduire la remise en suspension de contaminants, suite à l'explosion des piles. De plus un suivi turbidimétrique sera organisé en périphérie du projet permettant de valider le procédé dès la première opération de minage, voire de renforcer les mesures ERC (doublement des rideaux ou barrages anti-MES). 	Un suivi de la concentration en MES est prévu en sortie du port militaire.	<ul style="list-style-type: none"> Barrage anti MES : 20 K€HT. Mise en place rideau de bulles : 20 K€HT. Mesures de surveillance de la turbidité : 13 K€HT Formation et mise à disposition d'un observateur durant la phase chantier : 10 K€HT. Gestion et traitement des eaux issues des sédiments dragués lors de la phase de déconstruction : 45 K€HT
corrective	R.2.1.d-2b	gestion des eaux issues du traitement des sédiments	<p>La gestion à terre des sédiments dragués en phase de déconstruction, débutera par une déshydratation sur site. L'unité sera dimensionnée pour traiter en continu 5 m³/h, avec des phases de recyclage qui seront fonction de la charge massique de l'eau à traiter (phases pendant laquelle l'unité fonctionne en circuit fermé avec décolmatage contre-courant). Les eaux seront décantées dans le bassin et donc peu chargées en MES. Le transit dans une unité de coagulation / filtration permet ensuite de précipiter et piéger les matières en suspension les plus fines. Enfin, les eaux passeront dans un filtre à charbon actif. Ce procédé permet un bon niveau de purification des éventuelles eaux de rejet. L'utilisation d'un liant contribue à limiter les rejets liquides.</p> <p>Un suivi turbidimétrique sera mis en place lors d'un éventuel rejet pour s'assurer de l'absence de départ de fines (concentrant la majorité des polluants organiques) vers le milieu.</p> <p>Les sédiments dragués en phase de construction (sous l'emprise du musoir) font l'objet d'un traitement mécanique avant d'être réutilisés comme l'est pour le musoir.</p>		
corrective	R.2.1.d-2c	mesures de réduction des incidences liées au goudron de Huile	<p>Pour prendre en compte les risques (très faibles voire nuls) de mise en suspension de HAP dans les eaux du port, il est néanmoins prévu :</p> <ul style="list-style-type: none"> Un barrage anti-MES avec fonction de barrage anti-hydrocarbures permettra de confiner les particules lors de l'opération de minage et de limiter l'extension d'une éventuelle libération d'hydrocarbures ; Des boudins absorbants seront tenus à disposition sur le chantier dans le cas où une irisation de surface serait observée. 	Surveillance visuelle lors du chantier.	
corrective	R.3.1.a	Mesure de limitation temporelle par périodes de l'année : limiter les périodes de sensibilité aux blooms d'A.Mnutum	<p>Mesures temporelles liées à A. minutum :</p> <p>Même si le chantier prévoit l'usage d'une jupe anti-MES et d'un rideau de bulles pour limiter les risques de dispersion.</p> <p>Le chantier prévoit les périodes d'interdiction de dragage déjà mises en œuvre en rade de Brest (ex : Chantier du Polder, etc.), entre mi-mai et fin septembre. Cet enjeu est ainsi pris en compte dans le planning global du chantier.</p>	-	

3.1 – ÉTUDE ENVIRONNEMENTALE : « Autorisation Environnementale »

Mesures de réduction	Code mesures	Titre de la mesure	Contenu de la mesure	Suivi associé	Coût prévisionnel
corrective	R.2.1.j-2	Dispositif de limitation des nuisances envers les populations humaines / sécurité : Concernant les activités de plongée, une mesure de communication (R.2.1.j-2) sera prise pour éviter tout accident	<ul style="list-style-type: none"> L'ESID et la BNB (responsable de site) seront informés des opérations prévues à l'avance permettant de mettre en œuvre les procédures militaires dédiées aux opérations de minage. Une communication aux usagers via les ports/associations sera prévue pour éviter tout incident à proximité du port militaire. Une coordination entre les travaux par voie maritime et les travaux terrestres 	-	
corrective	E.4.2.b	Déclenchement de l'opération de déconstruction par explosif en dehors de la présence de mammifères marins dans l'emprise du port militaire.	Il est proposé une mesure corrective d'évitement avec la mobilisation d'un observateur spécialement formé (MMO pour Marine Mammal Observer). L'observateur aura à charge de surveiller le site avant chaque tir. L'observateur fera l'objet d'une formation à l'Océanopolis de Brest. Il vérifiera visuellement (aux jumelles) l'absence de mammifères marin dans le port militaire (zone d'observation ci-dessous). La digue correspondant aussi au périmètre D'observation et une zone d'exclusion vis-à-vis des plongeurs est défini à 500m (zone d'exclusion) pour les tirs. La procédure dédiée sera établie indiquant qu'aucun tir ne sera déclenché si un cétacé est repéré dans la zone d'observation. Les observations débuteront à minima 30 minutes avant le début prévu pour les opérations, dans le cas où un animal serait repéré, l'observation sera réitérée à nouveau pendant 30 minutes.	-	
corrective	R.2.1.i	Dispositif permettant d'éloigner les espèces à enjeux et/ou limitant leur installation. : Mise en œuvre de mesures de réduction des impacts vibratoires et sonores pendant les tirs de mine.	La mise en place du rideau de bulles couplé à une barrière anti-MES absorbera une partie conséquente de l'onde acoustique et permettra ainsi d'atténuer les distances de dispersion des vibrations dues au minage. Ce rideau pourra, le cas échéant, être renforcé (doublé voire triplé) selon le retour du tir d'essai. En effet, pendant ce tir d'essai, il est prévu des mesures : <ul style="list-style-type: none"> De la turbidité en sortie de la base ; Des vibrations côté quai ; Du bruit sous-marin pour s'assurer de la cohérence des mesures de réduction prises ; L'usage de la technique du « ramp-up » permettra d'éloigner les mammifères qui ne seraient pas visibles mais néanmoins à proximité. Pour cela, du bruit est émis dans le milieu (charges explosives faiblement dosées), sur la base d'un tir préalable émis une quinzaine de minutes avant le tir effectif. La surveillance visuelle sera active pendant toute la durée des opérations de ramp up et minage ; en cas de détection de mammifères marins dans l'enceinte du port militaire, les opérations seront suspendues jusqu'à ce que les animaux soient en dehors de la zone d'observation (30 minutes d'observation).	Un suivi de la concentration en MES est prévu en sortie du port militaire.	
amont	R.3.1.d.	Mesure de réduction temporelle par optimisation de la technique : l'usage d'explosif au niveau des piles	Il est à noter que l'usage d'explosifs au niveau des piles permet de limiter drastiquement la durée des nuisances sonores, celles liées aux foreuses étant bien moins importantes que celles liées aux BRH. Il s'agit donc d'une mesure forte de réduction amont (évaluée à 300 jours de BRH en moins sur la totalité du chantier), mesure R.3.1.d.		
corrective	R.2.1.j-3	Dispositif de limitation des nuisances envers les populations humaines : nuisances sonores	Des mesures de réduction progressives (R.2.1.j-3) seront appliquées. En effet, un suivi acoustique au niveau des zones sensibles permettra de connaître effectivement les niveaux sonores atteints. Ces mesures se composent de : <ul style="list-style-type: none"> Choix du matériel le moins bruyant (récent, aux normes et entretenu régulièrement) Pose d'une bâche acoustique entre le matériel et les zones cibles ou système de capotage en fonction de l'outil employé et de la phase de travaux. La modélisation mettant en application la pose d'une bâche acoustique sur l'Epi au niveau de l'engin de travail montre que : <ul style="list-style-type: none"> L'usage de la bâche permet de réduire de façon significative les nuisances sur les points cibles (zones dortoirs, riverains Nord) ; Dans le cas où une mesure de réduction est appliquée, les seuils d'émergence seront respectés pour les riverains. En phase de construction, la technique de havage préconisée permet de s'affranchir des opérations de battage des palfeuilles.	Une mesure du bruit, au début des phases les plus bruyantes est prévue, à proximité des riverains.	

3. Conclusions générales sur le projet et les impacts résiduels

Il apparaît, à l'issue de l'étude d'incidences que les effets du projet, tant en phase de déconstruction, qu'en phase de construction seront de niveau **nul, négligeable ou faible** après application des mesures de réduction prévues.

Les sites des travaux sont localisés sur le port militaire, une zone déjà fortement aménagée et anthropisée.

Les mêmes opérations déjà réalisées sur les pontons FREMM 1 et 2, permettent d'anticiper les incidences potentielles attendues et de proposer les mesures correctives *ad hoc* en fonction des principaux enjeux répertoriés (limitation de incidences sur la qualité des eaux, protection des mammifères marins, mise en place des techniques les plus respectueuses des milieux biologiques et humains...).

Dans une optique d'économie circulaire, une recherche de valorisation des matériaux issus des opérations de déconstruction de l'épi et des opérations de dragage a systématiquement été recherchée.

Objet même de l'opération, les travaux généreront des **effets positifs** sur les activités de la base navale par l'amélioration de la sécurité et l'efficacité des escales.