



MARCHE PUBLIC DE SERVICES

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

(C.C.T.P)

**L'entité adjudicatrice :
Grand Port Maritime de Bordeaux (GPMB)
152, quai de Bacalan
CS 41320
33082 BORDEAUX CEDEX**

**Suivi écologique des effets des opérations d'immersion sur les habitats et
les espèces benthiques associées**

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

SOMMAIRE

ARTICLE 1	OBJET ET CONTEXTE DU MARCHÉ.....	3
1.1	OBJET DE LA CONSULTATION	3
1.2	CONTEXTE	3
1.3	PRESTATION ATTENDUE.....	4
ARTICLE 2	DESCRIPTION ET MODALITÉS D'EXÉCUTION DES PRESTATIONS	4
2.1	MÉTHODOLOGIE GÉNÉRALE.....	4
2.1.1	<i>Principes généraux.....</i>	<i>4</i>
2.1.2	<i>Plan d'échantillonnage</i>	<i>4</i>
2.2	OFFRE DE BASE : DÉTAIL DES MISSIONS ET CADRE MÉTHODOLOGIQUE	6
2.2.1	<i>Déroulement des campagnes de prélèvements</i>	<i>6</i>
2.2.2	<i>Restitution des résultats</i>	<i>7</i>
2.3	PRESTATION SUPPLÉMENTAIRE ÉVENTUELLE (PSE) : DÉTAIL DE LA MISSION ET CADRE MÉTHODOLOGIQUE.....	8
ARTICLE 3	CONSISTANCE DE LA PRESTATION (LIVRABLES, DÉLAI, RÉUNIONS)	8
3.1	LIVRABLES ATTENDUS	8
3.2	FORMAT DES LIVRABLES.....	9
3.2.1	<i>Format des rapports.....</i>	<i>9</i>
3.2.2	<i>Format des données brutes</i>	<i>9</i>
3.3	RÉUNIONS.....	9
3.4	DÉLAI D'EXÉCUTION	9
ARTICLE 4	DISPOSITIONS PARTICULIÈRES	10
4.1	MOYENS HUMAINS ET MATÉRIELS	10
4.2	SÉCURITÉ ET QUALITÉ.....	10
4.1	ENVIRONNEMENT	11
ARTICLE 5	ANNEXES	12

Article 1 Objet et contexte du marché

1.1 Objet de la consultation

Les stipulations du présent Cahier des Clauses Techniques Particulières (CCTP) concernent la réalisation d'un **suivi écologique des effets des opérations d'immersion sur les habitats et les espèces benthiques associées**.

L'objectif de cette prestation est de déterminer les impacts potentiels des opérations d'immersions réalisées dans le cadre des activités de dragage sur les communautés benthiques.

1.2 Contexte

Situé sur le plus vaste estuaire d'Europe, le Grand Port Maritime de Bordeaux (GPMB – Maître d'Ouvrage) bénéficie d'une situation privilégiée, au cœur de la façade Atlantique. Acteur du développement et de l'aménagement du territoire, le port dispose de 7 terminaux portuaires.

Établissement public de l'État, le Grand Port Maritime de Bordeaux est l'un des 7 grands ports maritimes français. Il a pour vocation de gérer les différents sites portuaires de l'estuaire girondin, de créer et d'aménager des zones industrielles, et d'assurer la montée des navires commerciaux en toute sécurité, à ses installations portuaires.

Le GPMB est donc responsable de l'entretien du chenal de navigation, afin de garantir un accès sécurisé et permanent aux navires jusqu'à ses installations portuaires.

Ce chenal présente une longueur d'environ 130 km entre la passe d'entrée et le pont de Pierre de Bordeaux. Sa largeur nominale au plafond est de 300 m entre la passe de l'Ouest et la Pointe de Grave puis de 150 m jusqu'à Bordeaux. Le chenal de navigation comporte une série de fosses et de passes où les profondeurs nautiques sont altérées par des mécanismes d'envasement ou d'ensablement naturels ce qui conduit à la programmation de travaux d'entretien. Ces mécanismes impactent également les ouvrages portuaires et leurs accès.

Pour assurer ses missions, le GPMB emploie les moyens de dragage suivant :

- Une drague aspiratrice en marche (DAM) comme l'Anita Conti ;
- Une drague à injection d'eau (DIE) comme l'Ostrea.

Dans la majorité des cas (hors dragage par injection d'eau), les sédiments dragués sont transportés et clapés sur des zones d'immersion (zones de vidage) autorisées à cet effet. Ces zones sont présentes à proximité des passes.

Cette démarche de suivi s'inscrit dans le cadre de l'article 6 « suivi des opération » de l'arrêté préfectoral 2018/12/12-177. *« Afin de permettre une analyse des effets de l'immersion sur les habitats et des habitats d'espèces, il est demandé au bénéficiaire (GPMB) de compléter les mesures de suivi des peuplements benthiques par des suivis sur les zones 4.1 et 4.3 situées à l'embouchure de la Gironde. Les modalités de ces suivis seront à définir avec le Parc naturel marin pour validation aux services de la police de l'eau de la DDTM 33 et de la DDTM 17. ».*

Afin de répondre à la demande de l'arrêté, le laboratoire EPOC et le GPMB assisté de la société ADICT SOLUTION se sont concertés pour établir un protocole qui consiste à réaliser un suivi des peuplements benthiques sur les zones de clapage 4.1 et 4.3, situées à l'embouchure de la Gironde avant et après immersion pour en évaluer l'impact. Le 6 octobre 2023, le GPMB a convié plusieurs acteurs de l'estuaire de la Gironde (l'Agence de l'Eau Adour-Garonne, la DDTM, le SMIDDEST, Le PNM, l'INRAE, l'IFREMER, EPOC) afin d'échanger sur ce dernier.

A l'issue, le protocole a fait l'objet de complément et a été validé début 2024.

1.3 Prestation attendue

La prestation comprend une offre de base et une prestation supplémentaire éventuelle (PSE).

L'offre de base comprend les missions suivantes :

- Les prélèvements et analyses bio-sédimentaires ;
- Les prélèvements et analyses granulométriques ;
- L'accompagnement pour les relevés bathymétriques (définition de la zone minimale de relevé).

La PSE comprend l'acquisition de données in-situ en amont de l'offre de base pour la validation des stations « références ».

La PSE sera déclenchée par le maître d'ouvrage.

Article 2 Description et modalités d'exécution des prestations

2.1 Méthodologie générale

2.1.1 Principes généraux

Afin d'évaluer l'impact des immersions de sédiments sur les zones 4.1 et 4.3 (cf figure 1), un état des lieux des peuplements benthiques avant et après les opérations d'immersion doit être réalisé, selon l'approche BACI (Before-After Control-Impact). Cette approche consiste à échantillonner un site de contrôle et un site impacté une fois avant et une fois après la perturbation. Ceci permet de réduire la variabilité naturelle entre les sites en suivant le même site avant et après impact, tout en évaluant la variabilité temporelle naturelle dans un site de référence.

Cette approche est donc celle permettant d'isoler au mieux la variation attribuable à la perturbation de la variation naturelle entre les sites d'impact et de référence, et de la variation naturelle au cours du suivi avant et après perturbation.

Le protocole¹ décrit s'appuie sur le protocole de Guy Bachelet et Benoît Gouillieux en 2015, et consiste à pratiquer un échantillonnage :

- Avant (Before) et après (After) le clapage de sédiment, afin de déterminer si - et - comment celui-ci modifie la composition des peuplements benthiques ;
- Dans le site d'immersion (Impact) et dans des sites témoins (Control/Référence), afin de distinguer les effets du clapage de la variabilité naturelle.

Dans le cadre de cette étude, les deux zones d'immersions définies dans l'arrêté (4.1 et 4.3) ne devront pas être utilisées depuis 2 mois à minima avant les premiers prélèvements de la campagne 1.

2.1.2 Plan d'échantillonnage

Le nombre et la position des stations d'échantillonnage sont définis en fonction de plusieurs principes :

- Les sites impactés et les sites de référence doivent avoir des caractéristiques environnementales similaires (profondeur et granulométrie), donc proches géographiquement mais suffisamment éloignés les uns des autres pour que les sites de référence ne soient pas directement affectés par le clapage ;

¹Ces documents seront transmis au prestataire qui sera retenu.

- Le nombre de stations d'échantillonnage doit être statistiquement suffisant afin de mesurer l'impact de la perturbation et son extension spatiale.

Le plan d'échantillonnage proposé est défini de manière à mesurer l'impact éventuel d'une dispersion longitudinale ou latérale des sédiments clapés sous l'influence des courants du fleuve et/ou de marée avec au minimum (Figure 1) :

- 2 stations « référence » (1 par site de vidage) autour des zones de vidage, afin de distinguer les effets du clapage de la variabilité naturelle. Les stations de référence seront définies par le prestataire pour chaque zone d'immersion. La définition de ces zones se fera sur la base de données disponibles et de la connaissance de la zone (profondeur et granulométrie). Ces informations pourront être confirmées et validées par le déclenchement d'une PSE (Prestation Supplémentaire Éventuelle (chapitre 2.3) ;
- 4 stations « suivi » (2 par site de vidage) réparties au sein des zones de clapage des sédiments (sites 4.3 et 4.1). Si le prestataire le juge nécessaire, des stations « suivi » supplémentaires peuvent être proposées dans le mémoire technique. Le prestataire devra justifier ses choix.

Dans son mémoire technique, le prestataire détaillera le plan d'échantillonnage de ces stations : cartographie avec les coordonnées GPS et justification.

La source des sédiments immergés est différente pour les deux zones de clapage. Pour la zone 4.1, les sédiments sont dragués au niveau des passes aval et des postes du verdon. Tandis que pour la zone 4.3, les sédiments proviennent principalement de la passe de l'ouest.

De plus, la zone de clapage 4.1 est proche d'une zone d'exploitation de granulats marins. La réglementation appliquée à cette zone devra être prise en compte lors des campagnes.



Figure 1 : Localisation des zones d'immersion 4.1 et 4.3 et des stations de prélèvement au niveau de l'embouchure de l'estuaire de la Gironde

NOTA : Le maître d'ouvrage attire l'attention du prestataire sur les conditions hydrodynamiques particulières (houle, courant, marée, etc.), et les évolutions bathymétriques existantes de l'embouchure de la Gironde jusqu'à Bordeaux.

Le prestataire devra se renseigner sur les conditions et les prendre en compte dans sa proposition. Il devra adapter en conséquence ses moyens nautiques et les mentionner dans son offre.

Les coordonnées géographiques sont données dans le tableau suivant.

Zone	Lambert 93 - x	Lambert 93 - y	Points
4.1	381521,500	6507913,000	4.11
	382563,000	6508194,200	4.12
	382798,000	6507602,800	4.13
	381498,100	6507493,500	4.14
4.3	361401,300	6509965,900	4.31
	363221,600	6510800,200	4.32
	364056,100	6508995,100	4.33
	362245,800	6508150,600	4.34

2.2 Offre de base : détail des missions et cadre méthodologique

2.2.1 Déroulement des campagnes de prélèvements

Le présent marché se décompose en trois campagnes :

- **Campagne 1** : entre le 1^{er} février et le 31 avril 2026, à des coefficients inférieurs à 70, minimum 2 mois avant le premier clapage ;
- **Campagne 2** : 1 semaine maximum après le clapage sur zone (généralement entre mai et juin 2026) ;
- **Campagne 3** (environ 10 mois après le clapage) : sur la même période que la première campagne soit entre le 1^{er} février et le 31 avril 2027.

Chaque campagne sera déclenchée par un ordre de service (OS). Les mêmes prestations sont attendues pour chacune d'elles et cela consiste à réaliser :

- Le suivi bio-sédimentaire des zones d'immersion ;
- L'analyse granulométrique des sédiments des zones d'immersion ;
- L'accompagnement pour les relevés bathymétriques.

2.2.1.1 Prélèvements et analyses bio-sédimentaires

Deux compartiments seront étudiés : le benthos et l'épifaune/endofaune de grande taille.

- **Benthos :**

Pour chaque station, 4 répliques seront prélevées à l'aide d'une benne Van Veen de 0,1m².

Les échantillons de faune feront l'objet d'un premier tamisage à bord du bateau et le refus de tamis sera conservé dans l'éthanol.

Les échantillons seront ensuite triés au laboratoire à l'aide d'un tamis de maille carrée de 1mm, et les organismes seront classés par embranchements et déterminés jusqu'au niveau taxonomique le plus précis possible.

Trois répliques seront utilisées pour l'analyse et la détermination du benthos dans le cadre du présent projet. Le quatrième réplique sera référencé et seulement trié puis conservé dans l'éthanol pour être transmis au maître d'ouvrage.

Le prestataire décrira la méthodologie utilisée pour l'ensemble des prestations attendues (prélèvement, tri, détermination, conservation...).

- **Épifaune/endofaune de grande taille :**

L'analyse de l'épifaune permettra d'évaluer l'impact des immersions sur une faune à plus longue résilience (exemple : bivalve de grande taille, etc.). Le prestataire proposera une méthodologie adaptée (exemple : drague à coquille, chalut de fond, etc.) pour prélever cette faune, qu'il détaillera dans le mémoire technique. Il est demandé au prestataire de réaliser à minima 2 transects par station.

Le prestataire s'assurera de localiser les points via des coordonnées GPS et de relever les informations importantes telle que la profondeur.

Les échantillons de faune feront l'objet d'un premier tamisage à bord du bateau et le refus de tamis sera conservé dans l'éthanol.

Les échantillons seront ensuite triés au laboratoire à l'aide d'un tamis de maille carrée de 10 mm, et les organismes seront classés par embranchements et déterminés jusqu'au niveau taxonomique le plus précis possible.

2.2.1.2 Prélèvements et analyses granulométriques

Pour chaque station des prélèvements du benthos, un prélèvement supplémentaire à la benne Van Veen (0,1m²) sera réalisé pour l'analyse de la granulométrie.

Le prestataire proposera et justifiera la méthodologie et les moyens utilisés pour l'analyse de la granulométrie (tamis ou laser).

2.2.1.3 Bathymétrie

Des levés bathymétriques des stations « référence » et « suivi » seront réalisés par le GPMB. En revanche, sur la base du plan d'échantillonnage, il est demandé au prestataire de déterminer la zone minimale du levé qui permettra au GPMB de calculer le temps nécessaire sur site et de la fournir **sous format cartographique dans sa proposition technique**.

2.2.2 Restitution des résultats

Les données brutes seront fournies au format *excel* au GPMB et seront **analysées par l'expert scientifique associé au GPMB** dans le but de déterminer :

- La richesse spécifique (nombre d'espèces identifiées par station) ;
- La densité des individus de chaque taxon (nombre d'individus / m²) ;
- La biomasse (g/m² de matière sèche libre de cendres) ;
- Les indices de diversité (constance, indice de Shannon et d'équitabilité) et groupes écologiques ;
- Les indices biotiques ayant trait à la macrofaune benthique (M-AMBI et BEQI2-FR).

En revanche, il est demandé au prestataire de déterminer la typologie des habitats selon la classification EUNIS (niveau le plus bas possible). Le prestataire devra réaliser une cartographie des habitats pour chaque zone (4.1 et 4.3).

Le prestataire illustrera ses rapports de photographies (échantillons tamisés, prélèvement à la benne, espèces les plus fréquentes, etc.).

2.3 *Prestation Supplémentaire Éventuelle (PSE) : détail de la mission et cadre méthodologique*

Au moment de la sélection du candidat, le maître d'ouvrage pourra choisir d'inclure la PSE à l'offre de base selon le plan d'échantillonnage proposé et la justification du choix des stations « référence ».

Si la PSE est déclenchée, elle sera intégrée à la phase 1 du projet (voir calendrier AE).

La PSE comprend donc l'acquisition de données terrain (profondeur et granulométrie) pour valider ou redéfinir les sites de référence présentés dans le mémoire technique.

Article 3 Consistance de la prestation (livrables, délai, réunions)

3.1 *Livrables attendus*

Il est attendu du prestataire le rendu des éléments suivants :

- Les comptes rendus de réunions ;
- Un rapport de campagne rendant compte du déroulement de chaque mission. Ces rapports permettront d'expliquer brièvement le bon déroulement de la mission (intervenant, météo, date, difficultés, conservation, engins utilisés, etc.). Il est demandé au prestataire de replacer le contexte local de l'étude sur le plan spatial et temporel et de décrire les protocoles réalisés ainsi que la localisation précise des prélèvements (photos géoréférencées, coordonnées SIG). Ces rapports seront accompagnés de cartes thématiques, de photos, d'illustrations ou de tous documents utiles à leurs compréhensions ;
- Les données brutes exploitables sous format informatique (excel, SIG, etc). Ces données devront comprendre l'ensemble des résultats de chaque campagne, soit :
 - Les données granulométriques ;
 - L'analyse de la faune benthique (espèces et nombre d'individus par espèce et par répliques, biomasse, etc) ;
 - La cartographie des habitats EUNIS (au format shapefile) avec une note explicative pour la typologie des habitats (word et pdf).
- Un rapport final, reprenant l'ensemble des résultats de l'étude, avec une comparaison spatiale et temporelle de la granulométrie et des habitats (description de la méthodologie utilisée pour déterminer les habitats) pour les trois campagnes.

3.2 Format des livrables

3.2.1 Format des rapports

Le prestataire fournira les rapports en version provisoire (word) au Grand Port Maritime de Bordeaux pour approbation avant finalisation des rapports définitifs. Il intégrera les éventuelles remarques et suggestions du port.

Les rapports finaux seront envoyés sous format informatique (word, pdf, etc.).

3.2.2 Format des données brutes

➤ Système de coordonnées utilisé

Les systèmes de coordonnées associés aux données correspondront, selon la zone géographique, aux systèmes officiels recensés dans le tableau ci-dessous.

Zones	Système de coordonnées	Code EPSG
Mondiale, eaux françaises	World_Mercator, WGS 84, IAG GRS1980*	4326
France métropolitaine	Lambert 93, RGF93, IAG GRS 1980	2154

L'acquisition de données géographiques par des matériels munis de GPS se fera en WGS 84 (EPSG 4326) et les coordonnées géographiques seront saisies en degrés décimaux.

➤ Format des données SIG

Le projet QGIS global sera fourni au GPMB à la fin du projet (code couleur, table attributaire...). Chaque couche SIG devra s'accompagner d'une table attributaire suivant le format excel décrit en annexe.

3.3 Réunions

Le prestataire prévoira un nombre suffisant de réunions, d'échanges téléphoniques et mails, pour la totalité de la prestation.

Le prestataire prévoira à minima deux réunions, en visioconférence :

- Une réunion de lancement de l'étude, compris dans la phase 1;
- Une réunion de restitution des données pour présenter l'ensemble des résultats, compris dans la phase 3.

Le prestataire prévoira pour chaque réunion un support visuel de présentation sous format informatique et assurera la réalisation des comptes rendus de réunions qui devront être remis au GPMB sous 7 jours suivant la tenue de la réunion.

Le prix de chaque réunion est à inclure dans le DPGF aux lignes 1.1 et 3.1.

Les échanges téléphoniques et mails supplémentaires seront inclus dans chaque phase.

3.4 Délai d'exécution

Les campagnes prévisionnelles sont les suivantes :

- **Campagne 1 sans la PSE** : entre le 1^{er} février et le 31 avril 2026 ;
- **Campagne 1 avec la PSE** : entre le 1^{er} janvier et le 31 avril 2026

- **Campagne 2** : 1 semaine maximum après le clapage sur zone (généralement entre mai et juin 2026) ;
- **Campagne 3** (environ 10 mois après le clapage) : sur la même période que la première campagne soit entre le 1^{er} février et le 31 avril 2027.

Les délais maximums pour l'ensemble des livrables attendus sont détaillés dans le tableau ci-après.

Livrables	Délai max
Compte rendu de réunion	7 jours après la réunion
Rapport de campagne	1 mois après chaque campagne
Données brutes par campagne	5 mois après chaque campagne
Rapport final en version provisoire avant relecture du GPMB	5 mois après la dernière la campagne
Rapport final avec la prise en compte des commentaires du GPMB	15 jours après le renvoi des commentaires du GPMB

Article 4 Dispositions particulières

4.1 Moyens humains et matériels

Le GPMB confie la prestation dans son intégralité au candidat retenu. Il ne mettra aucun moyen à disposition en dehors des levés bathymétriques.

Si le prestataire doit faire appel à un sous-traitant (tel que des laboratoires, ingénieurs, etc.), pour la réalisation des suivis ou études mentionnés ci-dessus, il déclarera ce dernier dans son offre.

Le prestataire s'assurera de la conformité de l'engin nautique et du personnel embarquant avec la réglementation en vigueur. Il précisera également les limites sécuritaires à son intervention en fonction des secteurs.

Le prestataire présentera dans son offre technique l'équipe projet ainsi que les moyens utilisés.

Si le candidat ne présente pas de document d'engagement du prestataire nautique pour la réalisation de la mission, il ne se verra pas attribuer les 10 points définis dans les critères du jugement des offres et décrits dans le règlement de consultation.

Si l'équipe projet retenue (moyens humains, sous-traitants/co-traitants, etc) venait à changer, le prestataire devra alors proposer des moyens (humains et nautiques) équivalents dans les 8 jours ouvrés et en informer le maître d'ouvrage pour validation. **Le délai des 8 jours débutera à partir du moment où le candidat est en connaissance de ces informations.**

4.2 Sécurité et qualité

Avant chaque campagne, un plan de prévention sera rédigé entre le GPMB et le prestataire et ses cotraitants (ou sous-traitants). Ce plan de prévention sera valable pour toute la durée du marché. Si les sous-traitants mentionnés par le titulaire du marché sont modifiés au cours de l'année, le titulaire devra en référer au GPMB 2 mois avant toute intervention en mer.

Le prestataire s'assurera également de la sécurité nautique et des moyens utilisés pour les prélèvements.

Les éventuelles démarches administratives nécessaires à la campagne (circulation sur le DPM, demande d'autorisation de prélèvements, etc.) seront réalisées par le titulaire.

4.1 *Environnement*

Le prestataire intégrera à sa méthodologie, les moyens à mettre en œuvre afin de réduire les impacts du projet sur l'environnement.

Article 5 Annexes

<i>Date d'échantillonnage</i>	<i>Campagne</i>	<i>Site</i>	<i>Station</i>	<i>Ech</i>	<i>Code Ech</i>	<i>Longitude WGS84 (Degrés décimaux)</i>	<i>Latitude WGS84 (Degrés décimaux)</i>	<i>E Lambert 93</i>	<i>N Lambert 93</i>	<i>Profondeur corrigée (en m)</i>	<i>Nom scientifique de l'espèce (acceptée par le World Register of Marine Species) ou du taxon si espèce non déterminée*</i>	<i>APHIA- ID (World Register of Marine Species)</i>	<i>Nombre d'individus dans l'échantillon**</i>	<i>Biomasse (g/m² de matière sèche libre de cendres)</i>	<i>Granulométrie</i>
AAAA-MM-JJ	T0	Ref4-1	Ref4-1-A	EPIF1	Ref4-1-A_EPIF1_T0										
	T1	Ref4-2	...	EPIF2											
	TF	Zone4-1	Zone4-1-A	ENDO1											
	Zone4-3	Zone4-1-B	ENDO2											
													
			Zone4-2-A												
			Zone4-2-B												
			...												

* (indiquer « pas de faune » avec Nombre d'individus = 0 si pas de faune dans l'échantillon)

** (indiquer p pour les espèces encroûtantes ou coloniales qu'on ne peut dénombrer)