RÉPUBLIQUE
FRANÇAISE
Liberté
Égalité
Fraternité

Ifremer

Cahier des clauses techniques particulières (CCTP)

Fourniture d'un système de filtration
pour de la veine d'essais de Boulogne sur mer

N°261000179

Sommaire

1. Présentation du projet 3
1.1. Le bassin à houle et courant 3
1.2. Contexte général du projet 3
1.3. Le système actuel 4
1.4. Description de la prestation 4
1.5. Essais et certification 4
2. Fourniture et installation du système 5
2.1. Contraintes 5
2.2. Le chantier 6
2.3. Sécurité 6
2.4. Livraison et installation 6
2.5. Test et réception de la prestation 6

1. Présentation du projet

1.1. Le bassin à houle et courant

Le bassin à houle et courant de l'Ifremer à Boulogne-sur-mer a été mis en service en 1990. Cette infrastructure d'essais est utilisée pour étudier le comportement d'engins sous-marins soumis à l'action d'un courant et de la houle. Les dimensions de la section d'essais et son instrumentation associée en font un outil performant pour de nombreuses applications, telles que les structures offshores, les engins remorqués et les dispositifs de récupération d'énergies marines renouvelables. La circulation d'eau est réalisée en circuit fermé, suivant une boucle verticale.

Les principales caractéristiques de la section d'essais, représentée en Figure 1, sont les suivantes :

- longueur, largeur et profondeur : 20 m, 4 m et 2 m
- vitesse maximale du courant : 2,0 m/s
- hauteur maximale de la houle : 30 cm
- période de la houle : 0,5 s à 2,0 s
- zone d'observation latérale vitrée : 4 vitres de 2 m par 2 m
- volume d'eau : 700 m^3



Figure 1 : Vue à 180° de la zone d'observation du bassin avec ses 4 grandes vitres

1.2. Contexte général du projet

Le bassin de l'Ifremer joue aujourd'hui un rôle majeur dans le domaine de l'hydrodynamique navale et le développement de nouvelles technologies marines, pour lesquelles la prise en compte de l'interaction entre le courant, la houle et la turbulence est primordiale.

L'observation sous-marine de ces phénomènes au travers des vitrages est aussi importante que les mesures que nous réalisons et qui les qualifient.

C'est pourquoi, nous devons garantir une transparence de l'eau de la veine d'essais à chaque instant, par le biais d'une filtration efficace et d'une injection de produits assainissant tel que le chlore.

Cependant, une problématique subsiste et est à prendre en compte. Nos moyens de mesure laser nécessitent un ensemencement de l'eau en particules fines et réfléchissantes, d'un diamètre d'environ 15 microns. La solution à apporter devra donc impérativement pouvoir filtrer ces particules, qui sédimentent lentement et naturellement.



Figure 2 : Laser PIV en action dans le bassin

1.3. Le système actuel

Le bassin est actuellement déjà pourvu d'un système de filtration avec filtre à tamis inox de 100 microns et d'un nettoyage automatique des filtres (Figure 3 ci-dessous). Cette filtration est aujourd'hui vieillissante et peu efficace puisque la porosité des filtres de 100 microns ne permet pas de retenir les particules de 15 microns. Qui plus est, l'automatisme de nettoyage des filtres n'a jamais vraiment fonctionné correctement et montre même une perte d'eau en continu via les électrovannes de rinçage.



Figure 3 : pompes de filtration à gauche et 3 filtres à tamis inox à droite

Ici, les filtres sont montés en parallèle avec une vanne d'isolement, sur chaque filtre, à l'amont et à l'aval. Ce dispositif permet ainsi d'isoler et de travailler sur le filtre sans devoir stopper la filtration. Un manomètre en amont et en aval de chaque filtre est également présent afin d'identifier un colmatage par différence de pression. Au-dessus de chaque filtre se trouve un moteur qui est censé actionner la rotation d'une lumière avec injection d'eau pour le nettoyage automatique des filtres, via l'ouverture d'une électrovanne située sous le filtre.



Deux pompes de filtration assurent chacune à leur tour (1h chacune) la poussée de l'eau vers ces filtres, 24h/24h.

Le débit nominal de filtration de chacune des pompes, sans perte de charge, est de 50 m^3/h.

En aval de ces filtres, se trouve également une injection de chlore directement monté sur la canalisation générale (figure 4 ci-contre) afin de maintenir une eau claire sans prolifération d'algue. Celle-ci est gérée par une pompe doseuse à impulsion de marque Prominent.

Figure 4 : injection chlore

1.4. Description de la prestation

Le présent marché vise à remplacer ce système de filtration vieillissant et inefficace, en conservant un débit de filtration suffisamment important pour pouvoir filtrer les 700 m^3 que contient le bassin en 48h. Le système devra également permettre la filtration des particules résiduelles de 15 microns, issues des ensemencements réguliers de particules. Le titulaire du marché pourra proposer une solution de filtration avec un nettoyage manuel simple et non chronophage des filtres ou automatique mais efficace et sans perte de gros volume d'eau (inférieur à 100 L / 24h), dans des conditions normales d'exploitation.

Une option pourra être également proposée pour le remplacement du dispositif d'injection du chlore dans la canalisation générale.

1.5. Essais et certification

Les candidats devront impérativement effectuer une visite des lieux de l'intervention au préalable, afin d'appréhender au mieux l'ampleur et la nature des

travaux à réaliser. Ceci permettra de rendre un protocole d'intervention et une offre au plus juste.

2. Fourniture et installation du système

La prestation globale concerne la fourniture et l'installation d'un système de filtration avec vannes d'isolement et manomètre en amont et en aval, sur le réseau de canalisation existant. Le candidat pourra proposer une version à nettoyage manuel ou automatique des filtres.

2.1. Contraintes

Les principales contraintes concernant cette prestation sont les suivantes :

- Le système fourni devra permettre de filtrer 700 m^3 d'eau en 48h.
- Le système fourni devra permettre de **filtrer des particules de 15 microns.**
- Le système fourni devra permettre un nettoyage manuel simple ou automatique du filtre et le remplacement simple de la partie filtrante.
- La présence de vannes d'arrêt ¼ de tour et de manomètres en amont et en aval de chaque filtre sera indispensable.
- Le candidat précisera, en bar, la perte de charge entre l'amont et l'aval du système lorsque les filtres sont propres, ainsi que la perte de charge maximale recommandée avant nettoyage des filtres. La perte d'eau pour le nettoyage ne devra pas excéder 100 L / 24h.
- Si un nettoyage automatique des filtres est prévu, alors il sera important de choisir un système le plus économe en eau. De plus, la gestion électrique, mécanique et/ou informatique de **l'automatisation** devra être **la plus simple, robuste et facilement maintenable possible,** pour une prise en main facile par le client.
- Il sera demandé au titulaire de prévoir le raccordement à partir d'une jonction de vanne existante, soit au niveau des filtres déjà en place, soit au niveau de la conduite générale, ceci afin d'éviter les découpes et collages incertains sur les conduites PVC
- L'ensemble des matériaux constituant le système de filtration et susceptibles d'être en contact avec l'eau ou exposés à l'humidité devra être résistant à la corrosion. **L'utilisation d'acier non inoxydable et d'aluminium, y compris anodisé, est proscrite**. L'utilisation d'acier inoxydable sera fortement privilégiée, sans exclure d'autres matériaux présentant une résistance et une durabilité équivalentes. Le candidat précisera la nature des matériaux utilisés.
- Le titulaire mettra également en place tout **support** nécessaire en **inox 316** afin de maintenir solidement le dispositif. Par contre, il ne sera **pas permis de se fixer sur la paroi verticale de la veine d'essai,** pour des raisons évidentes de préservation de l'étanchéité du génie civil.
- En option, le remplacement de la perche d'injection de chlore pourra être prévu avec, si possible, une amélioration de l'efficacité de l'injection du chlore dans la conduite.
- Il est prévu une notification du marché début décembre 2026. L'installation du système de filtration devra avoir lieu au cours du premier trimestre 2027. Le **bassin d'essais** sera en **maintenance et vidangé** toute la période du **mois de janvier 2027**. Il serait donc **idéal et judicieux** que les **travaux puissent avoir lieu pendant cette période.**

- Le titulaire devra préciser la durée de garantie de la nouvelle installation.

2.2. Le chantier

Une préparation minutieuse du chantier sera entreprise par le titulaire en prévoyant toutes les protections nécessaires des parties proches du chantier si besoin et susceptibles d'être touchées par les travaux d'installation, en particulier :

- Pendant la phase de démontage et de retrait du matériel présent actuellement.
- En vue du bon déroulement des opérations d'installation du nouveau matériel.

Le titulaire s'engage également au nettoyage intégral du chantier après la fin des travaux, afin de rendre les lieux dans le même état de propreté qu'au début du chantier.

2.3. Sécurité

Tout le personnel sera habilité par sa propre société aux travaux qui leur incombent et le port des EPI réglementaires sera obligatoire et devra être respecté. Si besoin, l'utilisation des ponts roulants pour les opérations de manutention du matériel, sera exclusivement réservé au personnel Ifremer, habilité pour cette tâche.

2.4. Livraison et installation

La livraison, l'installation et la mise en service du nouveau système de filtration devront se terminer au plus tard le 31 mars 2027.

Le titulaire fournira, à la livraison, les notices d'utilisation et de maintenance ainsi que les références des éléments filtrants et des pièces d'usure nécessaires à l'entretien du système.

2.5. Test et réception de la prestation

La validation et la réception de la prestation ne pourront se faire qu'après un test de fonctionnement du système de filtration en eau. Le test permettra notamment de vérifier l'absence de fuite, le débit de filtration, le bon fonctionnement des vannes, des manomètres et du dispositif de nettoyage le cas échéant. Ce test se fera en présence de l'entreprise retenue pour ces travaux.