

Marché public

Cahier des clauses techniques particulières

Objet	Fourniture des systèmes de préfiltration des eaux de pompage et de traitement des effluents aquacoles pour le Centre du Pacifique
Référence	261000155
Pouvoir adjudicateur	INSTITUT FRANCAIS DE RECHERCHE POUR L'EXPLOITATION DE LA MER Zone Industrielle de la Pointe du Diable 1625 Route de Sainte Anne 29280 PLOUZANE SIRET 330 715 368 00032 Contact : cellule.marche@ifremer.fr
Version	Initiale
Date	Octobre 2026

SOMMAIRE

1. GENERALITES

- 1.1. DEFINITION DU PROJET ET OBJET
- 1.2. LIMITES ET ORIGINES DES PRESTATIONS
- 1.3. CONDITIONS GENERALES D'EXECUTION
- 1.4. CONDITIONS RELATIVES AU MATERIEL
- 1.5. PRESTATIONS ANNEXES
- 1.6. ESSAIS ET VERIFICATIONS DE FONCTIONNEMENT
- 1.7. DOCUMENTATIONS
- 1.8. ETUDES TECHNIQUES
- 1.9. GARANTIES

2. PRESCRIPTIONS TECHNIQUES DETAILLEES

- 2.1. PRESENTATION SUCCINCTE ET CIRCONSTANCIEE DES TRAVAUX
- 2.2. VOLET N°1 : DISPOSITIF DE PREFILTRATION DE L'EAU POMPEE EN MER
- 2.3. VOLET N°2 : DISPOSITIF DE TRAITEMENT DES REJETS
- 2.4. OBJECTIFS GENERAUX DE LA CONSULTATION

3. DESCRIPTION DES PRESCRIPTIONS ET DES LIVRABLES ATTENDUS

- 3.1. VOLET 1 – DISPOSITIF DE PREFILTRATION DE L'EAU DE MER POMPEE
- 3.2. VOLET 2 – DISPOSITIF DE TRAITEMENT DES EFFLUENTS AVANT REJET
- 3.3. ELECTRICITE, AUTOMATE ET SUPERVISION

1. GENERALITES

1.1. DEFINITION DU PROJET ET OBJET

Le présent C.C.T.P. a pour objet de définir l'ensemble des études, des travaux et des fournitures nécessaires à la réalisation des dispositifs automatiques de préfiltration de l'eau de mer neuve pompée et au système de traitement des effluents avant rejet dans le milieu naturel. Il s'agit d'une installation neuve.

Les prestations du marché comprennent :

- Le dimensionnement de l'ensemble des réseaux de collecte.
- Le dimensionnement et la fourniture de tous les équipements de pompages et de filtration de l'eau.
- Le dimensionnement et la fourniture de tous les capteurs et appareils de mesure nécessaire au pilotage des équipements
- Le dimensionnement et la fourniture de toutes les vannes manuelles et automatiques de l'installation
- Le dimensionnement et la fourniture de tous les équipements de stérilisation d'eau y compris les sondes de sécurité.
- Le dimensionnement, la fourniture, le pré-raccordement des dispositifs d'alimentation électrique et de supervision de l'installation.
- La fourniture des plans d'installation au format 3D, des schémas de principe, des diagrammes de fonctionnement PID et des tableaux de synthèse

1.2. LIMITES ET ORIGINES DES PRESTATIONS

a. Prestations comprises

- Dimensionnement, fourniture, livraison et assistance à la mise en service de tous les équipements décrits.

La livraison comprend : le conditionnement, l'assurance du matériel, le transitaire (de préférence SIFA), et l'acheminement par voie maritime jusqu'aux locaux de l'IFREMER à Tahiti.

Les démarches et frais de dédouanement sont à la charge de l'Ifremer.

b. Prestations non comprises

- Tous les travaux de terrassement, d'ouverture et remblaiement de tranchée
- La mise à disposition des différents fluides dans les locaux techniques (électricité, eau de mer pompée etc...).
- La réalisation des caniveaux d'évacuation, des regards, des socles et des ouvrages en béton.
- Tous les carottages et percements
- Tous les rebouchages et scellements étanches
- Tous les travaux de ventilation et de déshumidification dont le résultat doit permettre le fonctionnement pérenne de l'installation

c. Origines de prestations

- Gros œuvre : les réservations prévues par l'entreprise en charge des travaux de gros œuvre et validées par l'entreprise titulaire du présent marché.
- Electricité et GTC : les attentes laissées par l'entreprise en charge des travaux d'électricité à destination du présent marché.
- Plomberie : les attentes des différents fluides dans les locaux techniques (électricité, eau froide sanitaire (EFS) ...).

1.3. CONDITIONS GENERALES D'EXECUTION

L'ensemble des prestations sera exécuté, suivant le présent document, les plans, les règles de l'Art et conformément aux lois, décrets et arrêtés en vigueur à la date de la remise des offres.

L'énumération des documents énoncés n'est pas limitative. De par le fait de soumissionner, l'entreprise est supposée connaître la totalité des prescriptions, recommandations et réglementations en vigueur.

Principaux textes :

- Les règles professionnelles,
- Les normes françaises et/ou européennes,
- Les règles de sécurité contre l'incendie,
- Les impératifs et recommandations des services publics (commissions de sécurité incendie, etc...).
- Les règles et impératifs concernant ERP
- Les règles et impératifs concernant les installations aquacoles soumises à ICPE et DLE

Les matériaux et matériels seront de qualité suffisante pour un fonctionnement durable compatible avec une ambiance humide et corrosive (eau de mer chaude).

Ils devront répondre aux caractéristiques indiquées au présent document, aux normes et réglementations en vigueur les concernant.

Les matériels seront livrés avec tous leurs accessoires, en bon état de propreté, de fonctionnement et de finition.

L'implantation des matériels devra se faire en coordination avec les autres marchés concernés par leur mise en œuvre.

Les caractéristiques des matériels et matériaux décrites dans le présent CCTP sont à considérer comme un minimum acceptable.

Les entrepreneurs ont toujours la faculté de proposer des matériaux et matériels équivalents à la condition que les articles proposés en remplacement de ceux prévus dans le CCTP soient de mêmes caractéristiques techniques, de même qualité, de même durabilité et d'un aspect très voisin.

Il est cependant spécifié que l'appréciation de la similitude des matériels, matériaux de remplacement revient au Maître d'ouvrage (Ifremer) et qu'en tout état de cause, les entreprises seront toujours tenues d'exécuter les prestations selon les spécifications techniques indiquées dans le CCTP, l'offre étant réputée avoir été faite dans cette hypothèse.

L'entreprise devra fournir impérativement avec son offre de prix tous les renseignements nécessaires (marque, type, caractéristiques, etc.), des matériaux et matériels qu'il propose.

Le titulaire du marché fournira en temps utile, les plans de détails et notes de calculs mis à jour en fonction des solutions retenues qui seront soumis à l'agrément de l'Ifremer.

Avant toute mise en œuvre, un échantillonnage des matériels sera soumis à l'agrément du maître d'ouvrage (Ifremer) sous la forme d'un catalogue comprenant les fiches techniques et les photos des produits envisagés ou sous la forme d'un exemplaire du produit sur demande de ces derniers.

Le catalogue sera remis au maître d'ouvrage pour approbation.

Tous les équipements ne répondant pas aux précédentes exigences seront refusés.

L'entreprise devra prendre toutes les dispositions pour ne pas gêner ou retarder les travaux des autres corps d'état.

L'entreprise ne pourra jamais prétexter que les erreurs ou omissions au présent document et aux plans puissent le dispenser d'exécuter les travaux nécessaires au parfait achèvement des prestations dans l'esprit du programme et ce sans supplément de prix. En conséquence, s'il constate une erreur ou omission d'une certaine importance, il devra immédiatement le signaler par écrit pour obtenir renseignements complémentaires et décisions.

Le présent descriptif a été établi pour renseigner l'entreprise sur la nature des prestations à exécuter, sur leur nombre, leur emplacement, mais il convient de signaler que cette description n'a pas un caractère limitatif et que le soumissionnaire devra exécuter comme étant compris dans son prix, sans exception ni réserve, toutes les prestations de sa profession, nécessaires et indispensables, à l'achèvement complet de sa mission.

L'entreprise demandera tous les renseignements qu'il jugerait utiles afin d'établir son offre de prix.

En conséquence, il ne pourra pas arguer que des erreurs ou omissions au devis puissent le dispenser d'exécuter tous les travaux de son corps d'état ou fassent l'objet d'une demande de supplément de prix.

L'entreprise devra effectuer en fin de travaux tous les essais et vérifications figurant sur les documents techniques, ces résultats et essais seront consignés dans le DOE et remis au Maître d'ouvrage.

1.4. CONDITIONS RELATIVES AU MATERIEL

D'une manière générale, les matériaux et les matériels employés seront définis dans les DTU, les normes et Avis Techniques. Les appareils devront provenir d'une marque reconnue par le maître d'ouvrage (Ifremer).

Il est rappelé que le présent document décrit les prestations qui auront lieu sur un site affecté à un usage aquacole. L'entrepreneur déclare avoir pris en considération, dans son chiffrage et ses travaux, les impératifs de la destination des ouvrages (locaux humides, inoxydabilité des supportages, revêtements antidérapants, etc...).

Les vannes PVC ¼ de tour et 3 voies seront de qualité bâtiment. Toutes les vannes présenteront des joints en EPDM et des raccords à coller.

Des unions dévissables permettront le démontage complet des unités de traitement de l'eau en vue d'une stérilisation complète en cas de problème sanitaire.

Il devra toujours être possible d'isoler un appareil ou un groupe d'appareils pour réparation sans perturber le reste de l'installation. Les appareils de filtration et de stérilisation seront toujours installés en bypass.

Les appareils fragiles seront protégés et condamnés par tous moyens appropriés. Ces protections seront enlevées lors de l'installation ou en fin de chantier.

L'entreprise doit prendre toutes précautions pour éviter les dégâts dus au gel ou aux chaleurs excessives pendant le transport.

Tout équipement de finition négligé ou insuffisant sera refusé.

Il en sera de même pour tous matériaux ou matériels ne répondant pas aux spécifications d'un Avis Technique, ou sans Avis Technique.

Tous les matériaux ou matériels ébréchés ou comportant des défauts, des éclats etc..., seront refusés : ils seront remplacés aux frais de l'entrepreneur.

1.5. PRESTATIONS ANNEXES

Sont à la charge de l'entreprise titulaire :

- La fourniture du dossier d'intervention ultérieur sur ouvrage (DIUO et DOE),
- Les plans de réservation, réalisés sur fond de plan à jour du maître d'ouvrage (Ifremer), à fournir à l'entreprise concernée,

- Les dessins et calculs nécessaires, la mise à jour des plans d'exécution et les plans de recollement,
- La fourniture aux autres corps d'état éventuels des indications concernant les réservations, puissances électriques etc...
- La fourniture éventuelle d'échantillonsLa mise au courant du maître d'ouvrage ou du personnel d'exploitation pour assurer le bon fonctionnement et la maintenance des installations (instructions de conduite et d'entretien, notices techniques et d'utilisation des matériels, etc...
- Tous les raccords union et brides permettant le libre démontage des canalisations pour les opérations de nettoyage complet et les opérations de démontage des équipements volumineux (CTA, filtres, pompes etc...) y compris la boulonnerie en acier inox de qualité marine.

1.6. ESSAIS ET VERIFICATIONS DE FONCTIONNEMENT

Le marché prévoit des processus de FAT (Factory Acceptance Test) et SAT (Site Acceptance Test).

La norme internationale de référence IEC 62381 :2024 encadre rigoureusement ces étapes. Elle définit les exigences et fournit des listes de contrôle pour démontrer qu'un système d'automatisation satisfait aux spécifications convenues entre le client et le fournisseur.

Le processus FAT (Test d'Acceptation en Usine) est réalisé chez le fabricant avant l'expédition. Il s'agit d'une inspection contractuelle qui vérifie la conformité technique de l'équipement par rapport à un cahier des charges (matériaux, schémas, sécurité, performances à blanc). Son but est de détecter et de corriger tout défaut avant la livraison, minimisant ainsi les risques.

Le processus SAT (Test d'Acceptation sur Site) est effectué après l'installation chez le client. Le SAT valide le fonctionnement de l'équipement dans son environnement réel de production. Il s'assure de son intégration aux lignes existantes, vérifie la sécurité après le transport et inclut la formation des opérateurs.

• **Essais en usine (FAT)**

Les installations seront précablées, testées et réceptionnées en atelier avant expédition. L'entreprise devra effectuer les essais et vérifications de fonctionnement.

Le procès-verbal des tests réalisés en atelier comporte les vérifications suivantes :

- Câblage des vannes à l'automate
- Simulation du fonctionnement des cycles des filtration
- Conformité des protocoles d'actions sur les vannes et activation des cycles d'utilisation (lavage, rinçage, filtration, bypass)
- Conformité des modes de pilotage (pressostat / horloge / mode manuel)
- Conformité des modes de gestion des niveaux d'eau
- Conformité de l'archivage des paramètres de fonctionnement
- Conformité de l'envoi des alarmes

Toutes les imperfections relevées devront être corrigées et une nouvelle série d'essais sera effectuée jusqu'à complète satisfaction. Le résultat des derniers essais devra faire l'objet d'un procès-verbal transmis pour approbation à l'Ifremer.

- **Essais sur site (SAT)**

Après livraison, la durée prévisionnelle de l'installation de l'équipement par l'Ifremer est de 6 mois. La mise en service et la vérification de l'équipement installé sera réalisée en présence de l'équipe technique de l'Ifremer et du titulaire.

Les installations devront également être vérifiées par un organisme de contrôle agréé, choisi par le maître d'ouvrage et l'entreprise.

1.7. DOCUMENTATION

Documents à fournir à la réception (dossiers des ouvrages exécutés D.O.E.) :

- Les procès-verbaux des essais et vérifications de fonctionnement,
- Les plans de récolement des installations, réalisés sur fond de plan à jour de l'architecte,
- Les notices et fiches techniques de fonctionnement de tous les matériels,

Ces documents sont à la charge et aux frais du titulaire du marché. Ils seront remis au maître d'ouvrage en un seul exemplaire au format numérique.

1.8. ETUDES TECHNIQUES

Les études techniques sont réalisées par l'entreprise titulaire, en relation avec le maître d'ouvrage.

- **ETUDES D'EXECUTION**
 - Les calculs et dimensionnements des installations et équipements pour obtenir les performances demandées,
 - Les quantitatifs détaillés des ouvrages,
 - Les plans d'exécution des ouvrages,

Les plans d'exécution réalisés par l'entreprise, intégrant les éventuelles modifications, seront présentés à l'Ifremer pour approbation.

- SYNTHÈSE

L'entreprise assurera les travaux de synthèse permettant :

- D'assurer la coordination spatiale,
- D'assurer la coordination technique,
- D'intégrer sur leurs plans d'exécution les différents besoins de l'entreprise,
- De s'assurer des possibilités d'accès et d'implantation des matériels et équipements.

Ces études de synthèse seront finalisées par la production de plans de synthèse généraux (plans, coupes, détails) permettant, par superposition des couches différenciées par couleurs pour chaque corps d'état, la vérification des compatibilités générales (implantations, parcours, superpositions).

Ces études de synthèse seront confiées à l'entreprise titulaire.

- PLANS D'ATELIER

En complément des études d'exécution dont elle a la charge, le titulaire devra réaliser des plans d'atelier et de chantier comprenant (liste non exhaustive) :

- Plans de réservations,
- Carnets de câblages courants forts et faibles avec tenants et aboutissants,
- Détails de câblage des circuits de puissance et d'automatisme,
- Tracés des circuits terminaux, avec type de conduit, nature et section des conducteurs,
- Détails de câblage des armoires et tableaux,
- Plans et notes de calcul,
- Plans de détails d'équipements intérieurs des locaux techniques,
- Plans de détails de chantier : supports, accrochages, fourreaux,
- Marques et types des appareils sélectionnés, avec justification des performances,
- Dossier des plans conformes à l'exécution au format BIM,
- Caractéristiques des matériels et appareillages,
- Adaptation des coupes et détails de second œuvre aux marques, caractéristiques matériels et types d'ouvrages retenus par les entreprises et agréés par le Maître d'ouvrage,
- Notes de calcul demandées par le Bureau de Contrôle.

NOTA : Concernant les plans de réservation, ces plans doivent être établis sur les plans de coffrage structure et côtés par rapport aux éléments structurels du bâtiment. Cette disposition permet de s'assurer de la bonne intégration des équipements sur les futurs existants de la station.

1.9. GARANTIE

L'installation fournie doit être garantie pour une **durée minimale de 24 mois** à compter de son admission.

2. PRESCRIPTIONS TECHNIQUES DÉTAILLÉES

2.1. PRESENTATION SUCCINCTE ET CIRCONSTANCIÉE DES TRAVAUX

Le Centre Pacifique de l'Ifremer constitue un pôle d'excellence scientifique dédié à l'étude, à l'observation et à la valorisation durable des milieux marins du Pacifique. Ses équipes conduisent des travaux de recherche et d'expertise sur les ressources marines, les écosystèmes côtiers et océaniques, l'aquaculture, la perliculture, la biodiversité et les grands fonds. À travers ses activités de recherche, d'innovation et d'appui aux politiques publiques, le centre contribue à une meilleure connaissance de l'océan, à la protection des écosystèmes marins et au développement durable des filières économiques liées à la mer. Il favorise également la coopération scientifique régionale avec les partenaires de Polynésie française, de Nouvelle-Calédonie et du Pacifique Sud.

Au regard des activités décrites ci-dessus, le centre doit s'équiper de manière optimale en matière de filtration et de traitement des eaux de rejet.

Cela a pour objectif de garantir une qualité d'eau adaptée aux espèces élevées et de répondre aux exigences des normes ICPE relatives au traitement des eaux issues des activités aquacoles.

2.2. VOLET n°1 : DISPOSITIF DE PREFILTRATION DE L'EAU POMPEE EN MER

Le centre Ifremer du Pacifique s'est doté, en 2023, d'un système de filtration automatique permettant de filtrer l'eau de mer pompée jusqu'à une taille de particules de 6 µm. En complément, un système de préfiltration à disques permet de filtrer l'eau jusqu'à une taille de 200 µm. Ce dispositif atteint toutefois ses limites lorsque les conditions météorologiques se dégradent. Le lagon devient rapidement très turbide et la quantité de matières en suspension circulant dans l'eau augmente fortement. Les préfiltres actuels saturent et ne permettent plus de soulager efficacement le système de filtration à 6 µm, qui s'encrasse alors rapidement.

En Polynésie, la saison dite « fraîche » s'étend sur plusieurs mois, durant lesquels la houle est plus forte que pendant le reste de l'année. La saison dite « chaude », quant à elle, est caractérisée par d'importantes précipitations. Les eaux du lagon se retrouvent alors davantage chargées en MES (matières en suspension).

L'objectif est donc d'abandonner le système de préfiltration à disques de 200 µm et de le remplacer par un équipement plus performant, plus fiable et plus robuste. L'installation d'un système de préfiltration automatisé permettra de filtrer l'eau provenant de la station de

pompage à une taille de particules comprise entre 10 et 20 μm , afin d'améliorer la qualité de l'eau traitée et de préserver les performances du système de filtration existant. Il faudra donc démontrer que le seuil de coupure est respecté et préciser la gestion du colmatage et des cycles de lavages. D'autre part il sera pertinent d'indiquer le comportement du système de filtration en condition de forte turbidité et de forte charge en MES.

2.3. VOLET N°2 : DISPOSITIF DE TRAITEMENT DES REJETS

Les activités de l'élevage aquacole génèrent des effluents qui contiennent :

- Matières en suspension
- Matières organiques
- Nutriments
- Résidus alimentaires
- Biomasse algale ou microbienne

L'objectif est donc de concentrer les eaux de rejet des différents élevages, de la traiter mécaniquement, puis de les stériliser afin d'obtenir des eaux de rejet satisfaisantes et conformes aux normes ICPE en vigueur en Polynésie.

2.4. OBJECTIFS GENERAUX DE LA CONSULTATION

Pour mener à bien les opérations de développement technique en projet, le service IMA (infrastructure et moyen associés) ainsi que l'unité RMPF (Ressources marines en Polynésie Française) doivent pouvoir s'appuyer sur l'assistance d'une entreprise extérieure qui propose :

- Des compétences de bureau d'études en aquaculture
- Des compétences en hydraulique et en automatisation
- Des références dans le domaine d'ingénierie aquacole
- Des solutions d'intégration d'équipements industriels « *plug & play* »

Le présent marché a pour objet de permettre à l'Ifremer :

- D'assurer le dimensionnement et la fourniture d'un système de préfiltration adapté à l'aquaculture en milieu tropicale
- D'assurer le dimensionnement et la fourniture d'un traitement efficace des eaux de rejet issues des activités aquacole pour répondre aux normes ICPE.
- D'assurer le dimensionnement et la fourniture d'un automate qui permettra de gérer de manière autonome les systèmes installés.
- D'assurer le dimensionnement et la fourniture d'un système d'alarme afin d'être alerté d'un dysfonctionnement technique.

3. DESCRIPTIONS DES PRESCRIPTIONS ET DES LIVRABLES ATTENDUS

3.1. VOLET 1 – DISPOSITIF DE PREFILTRATION DE L'EAU DE MER POMPEE

Le débit de pompage d'eau arrive jusqu'au installations aquacoles par deux canalisations PVC de diamètre 160mm depuis la station de pompage. Une dalle béton de 8m de long par 3m de large va être construite (Hors étude) à proximité du bâtiment 428A (voir plan) dans le but d'accueillir le nouveau système de préfiltration. Cette dalle sera couverte par une toiture afin de protéger le matériel de la pluie et du soleil.

Le débit d'eau de mer brute à traiter est de 45m³/h.

La pression de notre réseau d'eau de mer varie entre 1.5 et 2.5 bar.

Les deux réseaux de DN 160 mm acheminant l'eau de mer pompée vers la zone de pré-filtration sont indépendants. L'objectif est de pouvoir fonctionner sur l'un ou l'autre des réseaux afin de permettre le nettoyage et la maintenance de celui qui est à l'arrêt.

La station de pompage étant éloignée de la zone de pré-filtration, il n'est pas possible de piloter l'arrêt des pompes de la station à chaque lavage du filtre. En effet, ces pompes alimentent également d'autres zones du centre qui doivent rester en fonctionnement. Les pompes de la station de pompage fonctionnent donc en permanence, avec l'un des deux réseaux en service.

Les deux réseaux étant actuellement enterrés, il est nécessaire de prévoir un raccordement sur chacun d'eux et de les rendre accessibles en surface à proximité immédiate de la zone de pré-filtration. Cette disposition permettra de faciliter le contrôle du fonctionnement des réseaux ainsi que les opérations de maintenance.

Deux vannes manuelles devront être installées à la remontée de chacun des réseaux afin de pouvoir isoler l'un ou l'autre en fonction du réseau en service.

En aval de ces vannes, les deux réseaux pourront être réunis afin de ne former qu'un seul réseau d'alimentation du filtre. Une vanne de coupure automatisée sera alors installée sur ce réseau commun. Cette vanne, pilotée par l'automate, permettra de couper ou de rétablir l'arrivée d'eau lors des cycles de lavage du filtre de pré-filtration. Elle devra également être dimensionnée pour résister à la pression exercée sur le réseau lorsqu'elle est en position fermée.

La vanne de coupure automatisée sera installée en surface, après la jonction des deux réseaux, au niveau de la dalle de la zone de pré-filtration.

Le principe de filtration retenu par le maître d'ouvrage se définit comme suit :

- Filtre polyester sous pression avec sa charge de média filtrant permettant d'atteindre un seuil de coupure de 15 μ
- Le filtre présente une pression de service de 4 bar et une pression d'épreuve de 6 bar
- Le filtre dispose d'une trappe d'accès latérale ou trou d'homme et d'un hublot latéral permettant l'observation visuelle du média.
- Le raccordement hydraulique prévoit une vitesse du fluide maximale de 1.5 m/s
- Le filtre est équipé d'une panoplie de 6 (six) vannes papillon avec moteur électrique 230V. Le couple de fermeture des vannes doit permettre une parfaite mobilité sans coupure de l'approvisionnement en eau.
- L'installation doit prévoir la possibilité de rajouter un 2^{ème} filtre ultérieurement sur la dalle de même capacité.
- Les vannes automatiques à 6 voies sont interdites.
- L'installation doit pouvoir être totalement dérivée automatiquement pour, qu'en cas de défaut majeur, l'apport en eau de la station ne soit pas compromis. Un mode « bypass » doit être attribué par défaut pour cette installation.
- Le fonctionnement des filtres est asservi à deux capteurs de pression avec séparateur de fluides agréé FDA.
- Un débitmètre électromagnétique permet le pilotage du filtre et l'archivage des valeurs mesurées. L'entreprise doit prévoir l'ensemble des raccords, des vannes, des clapets, des brides et des joints permettant le raccordement des filtres sur la double canalisation D.160 mm d'adduction de l'eau filtrée aux bassins aquacoles.
- L'entreprise doit prévoir une vanne cadenassable en point bas pour permettre la purge du réseau.
- La boulonneries (vis, écrou, rondelles) sera impérativement en inox de qualité A4

3.2. VOLET 2 – DISPOSITIF DE TRAITEMENT DES EFFLUENTS AVANT REJET

Le but de ce système est de traiter les eaux de sortie des élevages aquacoles du centre. Les eaux de rejet des différents bâtiments d'élevage sont orientées vers une cuve d'un volume de 21m³ située au niveau du point « 440 » sur le plan des infrastructures (Travaux BTP hors étude).

Le débit d'eau pompée dans la cuve de récupération des effluents est de 60m³/h au maximum. Un local technique des récupérations des effluents sera construit (hors étude) afin d'installer les pompes à l'intérieur. (Plan « Local techniques de récupération des effluents »).

Un local technique de traitement des effluents sera construit (Hors étude) afin d'accueillir la partie électrique, automate, ainsi que les réacteurs UV. Une dalle couverte de 7m de long pour 3m de large sera également construite (hors étude) à proximité immédiate du local technique de traitement des effluents pour la partie filtration. (Plan « Local technique de traitement des effluents »).

Le principe de filtration retenu par le maître d'ouvrage se définit comme suit :

- Filtres polyester sous pression avec sa charge de média filtrant permettant d'atteindre un seuil de coupure de 15μ
- Les filtres présentent une pression de service de 4 bar et une pression d'épreuve de 6 bar
- Chaque filtre dispose d'une trappe d'accès latérale ou trou d'homme et d'un hublot latéral permettant l'observation visuelle du média.
- Le raccordement hydraulique prévoit une vitesse du fluide maximale de 1.15 m/s
- Les filtres sont équipés de panoplies de 6 (six) vannes papillon avec moteur électrique 230V. Le couple de fermeture des vannes doit permettre une parfaite mobilité sans coupure de l'approvisionnement en eau.
- Les vannes automatiques à 6 voies sont interdites.
- L'installation doit pouvoir être totalement dérivée pour, qu'en cas de défaut majeur, la cuve de récupération des effluents ne se retrouve pas malgré une surverse haute en débordement. Il faut donc proposer un mode de fonctionnement par défaut attribué automatiquement pour cette installation.
- Le fonctionnement du/des filtre(s) est asservi à deux capteurs de pression avec séparateur de fluides agréé FDA.
- L'eau de lavage des filtres sera évacuée vers une cuve de décantation (cuve hors étude)
- Un débitmètre électromagnétique permet le pilotage du filtre et l'archivage des valeurs mesurées.
- La fourniture de deux pompes de $30 \text{ m}^3/\text{H}$ jumelées qui permettront d'alimenter la station de traitement des effluents à partir de la cuve tampon de 21 m^3 . Les corps des pompes seront réalisés en polypropylène avec entraînement magnétique.
- L'entreprise doit prévoir l'ensemble des raccords, des vannes, des clapets, des brides et des joints permettant le fonctionnement des pompes y compris la boulonnerie inox A4
- L'entreprise doit prévoir la fourniture des crépines avec clapet de pied immergées
- Les pompes seront asservies à un capteur de niveau hydrostatique installé dans la cuve de 21 m^3 . Les variateurs de vitesse ajusteront automatiquement le débit des pompes en fonction du niveau d'eau mesuré et du débit refoulé, enregistré par un débitmètre électromagnétique.
- Les pompes seront pilotées par un coffret électrique à proximité. Elles disposeront de boutons mécaniques en façade pour pilotage manuel en cas de défaut majeur du superviseur.
- L'entreprise prévoira une sécurité de manque d'eau, assurée par une poire de niveau indépendante permettant l'arrêt des pompes en cas de niveau insuffisant.
- L'entreprise doit prévoir l'ensemble des raccords, des vannes, des clapets, des brides et des joints permettant le raccordement des filtres sur la canalisation de rejet.
- La boulonnerie (vis, écrou, rondelles) sera impérativement en inox de qualité A4
- Le bordereau de prix doit intégrer, ligne par ligne, les prix unitaires de tous les équipements proposés.
- Un stérilisateur UV, construit en PEHD, sera installé en bypass après chaque filtre. Le débit de filtration de chaque filtre est de l'ordre de $20 \text{ m}^3/\text{H}$ en sachant que le débit maximum à traiter des effluents pourra être de $60 \text{ m}^3/\text{H}$. La dose minimale germicide obtenue en fin de vie des lampes ne doit pas être inférieure à $280 \text{ mJ}/\text{cm}^2$. L'entreprise doit prévoir l'ensemble des raccords, des vannes, des clapets, des brides et des joints permettant le raccordement des stérilisateur UV.

- Chaque stérilisateur UV est équipé d'un capteur de température et d'une cellule de mesure UV.
- Les cartes de pilotage des stérilisateurs UV sont tropicalisées
- L'entreprise doit prévoir l'ensemble des raccords, des vannes, des clapets, des brides et des joints permettant le raccordement des filtres au réseau d'évacuation dans le milieu naturel.
- En fin de cycle, l'entreprise doit prévoir un capteur de niveau hydrostatique et un débitmètre électromagnétique permettant le pilotage de l'installation et l'archivage des valeurs mesurées.

→ Lavage des filtres de l'installation de traitement des rejets

Suivant les critères de dimensionnement du volet n°1, le maître d'ouvrage souhaite utiliser l'eau filtrée par l'installation décrite au volet n°1 pour assurer le lavage des filtres de l'installation n°2. L'eau sera donc pré-filtrée (volet 1) et un piquage avec une vanne motorisée pilotée par automate permettra d'approvisionner en eau les lavages des filtres de la zone de traitement des effluents du volet 2.

L'entreprise proposera les équipements indispensables comme suit :

- Les vannes papillon avec moteur électrique 230V. Le couple de fermeture des vannes doit permettre une parfaite mobilité sans coupure de l'approvisionnement en eau.
- Les vannes automatiques à 6 voies sont interdites.
- L'ensemble des raccords, des vannes, des clapets, des brides et des joints permettant le fonctionnement des pompes y compris la boulonnerie inox A4
- La boulonneries (vis, écrou, rondelles) sera impérativement en inox de qualité A4
- Les équipements de supervision nécessaire au co-pilotage des filtres de chacune des deux zones de traitement

3.3 – VOLET N°3 - ELECTRICITE, AUTOMATE ET SUPERVISION

Le titulaire devra proposer une solution d'automatisation reposant sur un automate programmable industriel, ou solution équivalente, permettant le pilotage et la supervision du système pour l'ensemble des équipements techniques des volets 1 et 2 du présent marché.

Le matériel retenu devra provenir d'un constructeur reconnu et largement implanté dans le domaine de l'automatisation industrielle, disposant d'une gamme pérenne et largement diffusée. La solution proposée devra présenter un niveau élevé d'interopérabilité, de pérennité et d'évolutivité. Elle devra permettre l'intégration d'équipements provenant de constructeurs différents et ne devra pas rendre l'exploitant captif d'un fabricant unique.

Le choix du matériel devra notamment garantir :

- Une disponibilité aisée des composants et pièces de rechange ce qui constitue un point important du fait de notre localisation géographique.
- Une pérennité de la gamme et une disponibilité des matériels sur le moyen et long terme
- L'existence d'un réseau de distribution, de maintenance et de compétences techniques suffisamment développé
- Une programmation et un paramétrage reposant sur des technologies et standards industriels largement répandus.

À titre indicatif, les caractéristiques recherchées correspondent notamment aux gammes d'automates industrielles proposées par des constructeurs tels que Siemens, Schneider Electric, WAGO, Beckhoff ou constructeurs de niveau équivalent. Cette référence ne constitue pas une exigence de marque et toute solution techniquement équivalente pourra être proposée.

L'environnement de programmation, de paramétrage et d'exploitation devra être intuitif et largement répandu, afin de faciliter la maintenance, le diagnostic et les évolutions futures de l'installation. L'ensemble de la solution devra être dimensionné pour permettre son extension ultérieure, notamment par l'ajout d'autres équipements pour ne pas contraindre l'évolution du site sans remise en cause de l'architecture générale du système.

Les deux projets (volet 1 et volet 2) peuvent être exploités selon une gestion centralisée commune aux deux installations ou, à l'inverse, selon une gestion distincte et indépendante de chaque système.

Le ou les câbles de puissance alimentant les coffrets électriques devront être dimensionnés en fonction des équipements et installations proposées, de manière à supporter la puissance nécessaire et à permettre leur raccordement au TGBT.

- Pour simplifier les opérations d'installation, il est prévu que chaque filtre soit équipé d'un coffret indépendant qui pilote les vannes et les capteurs de pression.
- Le coffret automate reprendra les informations des tous les coffrets esclaves.

Cette armoire électrique principale intègre les organes de commande et de protection. Ils sont regroupés dans une armoire électrique avec porte ouvrant en façade et fermeture par serrure à clé placée dans le local technique, suivant plans, comprenant avec une disponibilité de 30% :

- A l'extérieur sur le côté : un sectionneur général,

- A l'intérieur, les sectionneurs, contacteurs, protections et relais nécessaires pour :
 - Les pompes de filtration
 - Les stérilisateur UV
 - Les électrovannes
 - Tous les capteurs de pression
 - Les deux capteurs de niveau + la poire de niveau bas
 - Les trois débitmètres électromagnétiques

Il sera prévu un dispositif de supervision permettant la remontée, l'archivage et la consultation des mesures issues de tous les capteurs qui constituent l'installation. La fréquence des mesures sera définie indépendamment pour chaque capteur, ce qui permet de gérer finement la quantité d'informations recueillies. Les données pourront alors être consultées, et intégrées à des rapports prêts à être imprimés. Une attention particulière sera portée à la gestion des alarmes et au diagnostic des dysfonctionnements. Le système devra permettre à l'exploitant d'identifier de manière claire et précise l'origine et la localisation d'un défaut, afin de faciliter et accélérer les opérations de dépannage.

L'automate sera équipé d'une IHM sous la forme d'un écran tactile.

Les mesures, suivant position des sondes sur plans et PID, qui sont prévues :

- Pression
- Débit
- Niveau d'eau

Les mesures, suivant position des équipements sur plans et PID, qui sont prévues :

- Fonctionnement des moteurs des pompes et fréquence des variateurs de vitesses
- Fonctionnement des stérilisateur UV
- Pilotage et gestion des cycle de lavage par analyse des variations de pression
- Pilotage de toutes les électrovannes permettant le nettoyage des filtres soit automatiquement par mesure de la pression différentielle amont/aval, soit par une horloge programmable, soit manuellement
- L'automate devra permettre de piloter manuellement la station
- L'installation doit prévoir les modes de fonctionnement suivants :
 - Filtration, lavage, rinçage, recirculation
 - Un mode « bypass » par défaut qui sera attribué automatiquement en cas de dysfonctionnement du système pour l'installation de préfiltration (VOLET1)
 - Un mode par défaut qui sera attribué automatiquement en cas de dysfonctionnement du système, à proposer pour le traitement des effluents (VOLET 2)
- Les consignes de l'automate doivent pouvoir être modifiées via l'écran tactile facilement afin de pouvoir changer la durée de lavage, le temps de rinçage.

- Des boutons mécaniques manuels seront également installés en façade de l'armoire en cas de dysfonctionnement de l'écran tactile pour pouvoir communiquer avec l'automate.
- L'armoire électrique doit être équipée de matériel électrique tropicalisé, d'un éclairage intérieur, d'une ventilation efficace et d'une résistance chauffante pour éviter l'humidité ambiante
- Installation d'un modem à demeure permettant un suivi de l'automate depuis les locaux du concepteur afin de prévoir les solutions de mise à jour et de dépannage à distance
- Système d'alerte sonore et digital permettant via SMS. Les informations transmises doivent indiquer le problème de fonctionnement.
- Une batterie permet à l'automate en cas de coupure électrique de terminer les courses des vannes indépendantes automatisées sans pénaliser la reprise du fonctionnement normal à l'issue de la coupure électrique.

L'armoire contenant l'automate, ses coffrets esclaves et les équipements asservies devront être prémontés en atelier. Les tests de bon fonctionnement feront l'objet d'un procès-verbal qui sera diffusé au maître d'ouvrage pour VISA.

La conception du logiciel sera organisée autour de la notion de « circuit », pour donner une vision claire de l'ensemble des éléments qui composent l'installation.