

MARCHE PUBLIC
A PROCEDURE ADAPTEE
PILOTE DE FILTRATION SUR SABLE
C.C.T.P
Cahier des Clauses Techniques Particulières
Annexe 1

MAPA Mai 2024

Date limite de réception des offres :

Le vendredi 31 mai 2024 à 16h (Heure de La Réunion)

*Le présent document fait référence au CCAG Fournitures Courantes et Services
(Arrêté du 19 janvier 2009)*

*Le présent document comporte 3 pages numérotées de 1 à 3.
Annexe 1 comporte 6 pages numérotées de 1 à 6.*

Cluses et prescriptions générales

1.1 Préambule

Le Lycée Paul Vergès souhaite acquérir un pilote de filtration sur sable pour sa section professionnelle de l'ingénierie de l'eau.

Dans le cadre de ce marché, le Prestataire devra assurer la réalisation du pilote, son transport jusqu'au lycée Paul Vergès, la formation des personnes en charge de l'utilisation du pilote par vidéo conférence vu que le prestataire ne se trouve pas sur l'île de la Réunion et fournir des pièces de rechange identique à celles utilisées dans la réalisation du pilote :

L'offre devra reposer sur les caractéristiques techniques attendues dans l'annexe. Seules les variantes décrites dans celle-ci seront acceptées.

1.2 Durée du marché

L'entreprise retenue ayant candidatée au MAPA l'ensemble des prestations prévues dans le cahier des charges sera considéré comme achevée une fois le pilote mis en service.

1.3 Conditions d'exécution

Une fois le marché acquis, le prestataire aura 6 mois à la réception du bon de commande pour réaliser le pilote. Ce délai ne tient pas compte du transport du pilote vers le lycée Paul Vergès.

Le prestataire devra s'assurer du bon fonctionnement du pilote avant envoi et par la suite à la réception et mise en service par l'équipe pédagogique en charge de l'installation de celui-ci.

Le prestataire devra fournir des pièces de rechange identique à celles utilisées dans la réalisation du pilote :

- Au moins 1 électrovanne (si utilisation)
- Au moins 1 vanne électropneumatique (si utilisation)
- Au moins 3 vannes manuelles de chaque diamètre proposé
- Au moins 3 connecteurs rapides de chaque modèle utilisé
- 1 pompe manuelle de rechange pour la contre-pression dans les tubes piézométriques.

Le prestataire du marché devra utiliser pour la programmation de l'automate et de l'interface Humain Machine les logiciels suivants :

- IHL : Schneider EcoStruxure Operator Terminal Expert 3.3(ou une version ultérieure si elle est disponible à la réalisation du pilote)
- Automate M221 : Schneider EcoStruxure Machine Expert-basic

Une version pour Windows (ou 11 si la mise à jour a été faite) de chaque logiciel devra être fournie, ainsi qu'une licence (au minimum pour un poste) d'une durée minimale d'un an.

1.4 Confidentialité

Le Prestataire s'engage à ne pas divulguer à des tiers tout ou partie des renseignements et documents recueillis au cours de ses prestations, sauf autorisation écrite du client. Ne sont toutefois pas considérées comme des tiers les personnes ou entreprises consultées ou rencontrées dans le cadre de l'exercice d'une prestation.

1.5 Sûreté

Le prestataire devra s'assurer de la mise en sécurité du pilote avant son transport vers l'île de la Réunion et le lycée. Si une pièce est endommagée à l'arrivée elle devra être changée.

1.6 Clôture du contrat

Le solde du marché sera effectué sous réserve :

- De la réception du matériel en bon état et en fonctionnement dans le respect des délais prescrit dans le marché
- De la formation du personnel pédagogique pour la mise en service du pilote.
- De la fourniture des équipements de rechange si nécessaire.

Fait à Saint Paul, le 30 avril 2024
Le Pouvoir Adjudicateur,
Monsieur le Proviseur du Lycée Paul Vergès



ANNEXE 1 :

PILOTE DE FILTRATION SUR SABLE

Filtration des matières en suspension

Caractéristiques techniques attendues

I. Principe général

I.1. Conformité CE

L'installation doit porter le marquage CE et doit être livrée avec la déclaration UE de conformité exigée par les articles R4313-1 à R.4313-3 du Code du Travail. La déclaration doit être annexée au dossier technique.

I.2. Description générale

La filtration sur sable consiste en l'écoulement d'une solution au travers d'un lit poreux constitué de particules solides granulaires (sable, billes, ...). Les matières en suspension sont retenues dans les espaces intergranulaires.

L'eau brute est placée dans une cuve. L'eau brute est agitée pour maintenir les particules en suspension, par agitateur, par diffusion d'air et/ou par recirculation par une pompe de recirculation. Une pompe permet le transfert de l'eau brute dans la colonne de filtration transparente contenant le substrat de filtration. Un détecteur de niveau bas empêche le fonctionnement de la pompe s'il n'y a pas assez d'eau dans la cuve. Un débitmètre permet de surveiller le débit d'eau, une vanne de réglage permet de le régler.

L'eau brute s'écoule dans le lit de sable, les particules retenues le colmatent progressivement. Le profil de pression dans le lit est mesuré par des tubes piézométriques (au moins 8).

L'eau filtrée en sortie de la colonne est envoyée dans une cuve d'eau traitée.

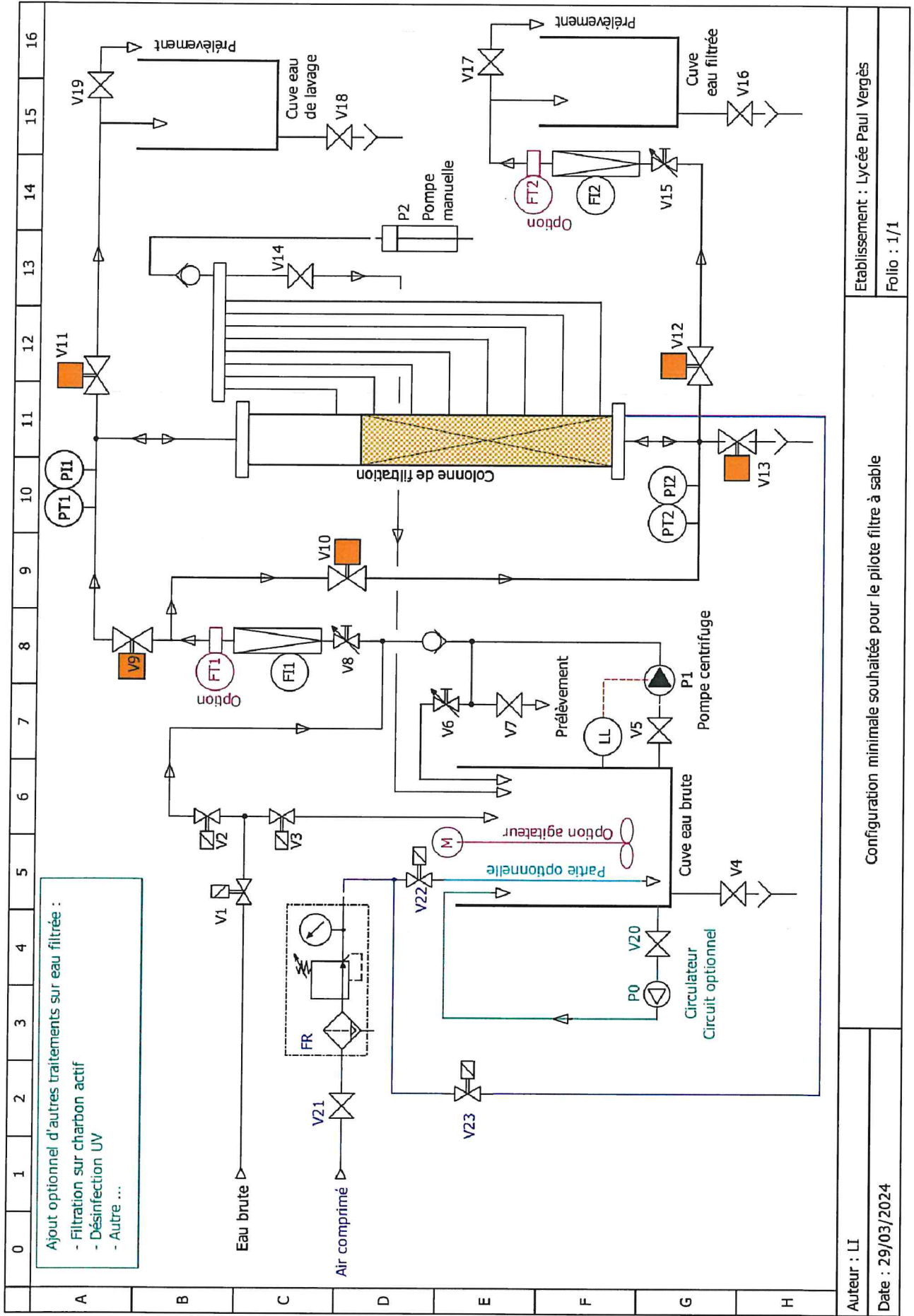
Un rinçage à contre-courant avec de l'eau pure permet de nettoyer le lit filtrant. Un dispositif d'injection d'air comprimé dans le bas de la colonne filtrante permet de détasser le lit filtrant.

Le contrôle est partiellement automatisé (automate Schneider M221) et le pilotage se fait via Interface Humain Machine 12" (Schneider HMIST6600). L'opérateur peut choisir sur l'IHM le mode de fonctionnement (remplissage eau brute, Filtration, lavage à contre-courant, mode manuel, ...) et surveiller le fonctionnement sur l'écran : affichage du mode choisi, affichage d'un synoptique, affichage des pressions, du débit, ...

Une prise Ethernet sur le côté de l'armoire électrique de commande permet de connecter un ordinateur à l'API et à l'IHM pour pouvoir les programmer et acquérir les données.

Des options de traitement complémentaires peuvent être envisagées : filtration sur charbon actif, déferrisation, désinfection UV, ...

I.3. Schéma Tuyauterie et Instrumentation : configuration minimale souhaitée



II. Description technique

II.1. Partie opérative

II.1.a. Châssis

Châssis : structure préférablement en matériau qui ne rouille pas : inox ou aluminium.
Les dimensions maximales sont de 3 m en hauteur, 1,5 m en largeur et 4,5 m en longueur.

Le châssis pourra être partiellement démonté pour l'expédition. Dans ce cas, une notice succincte sera nécessaire et le remontage sera fait par les professeurs après réception du pilote sur le site du lycée.

Des roulettes (diamètre minimum des roulettes 60mm, bande de roulement en caoutchouc ou polyuréthane) ou des pieds réglables (diamètre minimum 30 mm, possibilité de réglage minimum 20mm) sont souhaités pour pouvoir adapter la structure au sol de l'atelier.

II.1.b. Cuves

Cuves en inox, PVC, altuglass, ou résine (matériaux préférentiels).

- Volume minimum cuve eau brute à traiter : 60 L ; Vmax : 500 L
- Volume minimum cuve eau traitée : 60 L
- Une prise d'eau doit être placée sous chaque cuve pour permettre une vidange complète. Cette prise d'eau sera connectée à reliée à un tuyau et à une vanne manuelle facilement accessible. Après cette vanne manuelle, un « raccord » permettra de raccorder un tuyau souple pour évacuer l'eau vers l'égout.

II.1.c. Tuyauterie

Tuyauterie pour le passage de l'eau (différent des tubes de mesure piézométriques) : en inox ou en PVC pression. Diamètre normalisé.

En PVC pression, le diamètre minimum des tuyauteries sera de 20 mm. Vannes manuelles diamètre nominal minimum DN20.

II.1.d. Tubes piézométriques

Le raccordement des tubes piézométriques doit s'effectuer avec des connecteurs « rapides » avec clapet (si le connecteur n'est pas raccordé, il ne faut pas que l'eau s'écoule), afin de faciliter la maintenance du pilote et le changement du sable.

II.1.e. Pompes

Les pompes seront des pompes centrifuges. Elles pourront être au choix monophasées ou triphasées.

II.1.f. Vannes manuelles

Les vannes manuelles montées sur le pilote doivent être des vannes « standard », et doivent être aisément trouvables chez les fournisseurs en cas de besoin de remplacement.

II.1.g. Vannes pilotées

Vannes « pilotées » : TOR, elles peuvent être à commande électropneumatique, électrique ou pneumatique.

II.1.h. Options supplémentaires qui peuvent être proposées

- Des dispositifs supplémentaires d'agitation de l'eau dans la cuve d'eau brute (diffusion d'air, agitateur, recirculation par pompage, ...) peuvent être proposés.
- Traitement supplémentaire : filtration sur charbon actif (par exemple : une pompe prend l'eau dans la cuve d'eau filtrée et l'envoie sur le filtre à charbon actif, l'eau est alors stockée dans une cuve d'eau traitée)
- Traitement supplémentaire : désinfection UV
- Autre traitement supplémentaire
- Capteur(s) analogique(s) de débit.

II.2. Partie commande

II.2.a. Armoire électrique

L'alimentation générale de la partie puissance pourra être monophasée ou triphasée, selon les récepteurs utilisés. Si l'alimentation est triphasée, un relais d'ordre des phases est souhaité. Sauf impossibilité, la partie commande devra être alimentée en 24VCC ou 24VCA.

Les fils de câblage devront comporter des embouts de câblage à chaque extrémité, et devront être identifiés (numérotés ou repérés) à chaque extrémité, conformément aux schémas électriques. Les couleurs et les sections des fils de câblage devront respecter les normes en vigueur.

Les composants électriques devront être montés et raccordés dans les règles de l'art. Ils seront repérés (en concordance avec les schémas électriques).

Les protections électriques seront assurées par des disjoncteurs appropriés (pas de fusibles).

Les schémas électriques seront mis dans l'armoire, dans un étui de protection.

Taux d'occupation de l'armoire électrique : les différents volumes de l'armoire doivent permettre d'installer au minimum 25% de matériel supplémentaire.

La présence d'un dispositif différentiel à courant résiduel est vivement souhaitée.

Un interrupteur-sectionneur sera monté sur l'armoire électrique (poignée accessible à l'extérieur pour pouvoir condamner le pilote), et le câble d'alimentation sera raccordé directement dessus (pas de passage par un bornier avant l'interrupteur-sectionneur).

2 prises de courant 2P+T 16A, IP55, protégées par disjoncteur + différentiel 30mA seront installées sur le côté de l'armoire électrique, pour brancher des appareils lors des opérations de maintenance ou pour brancher un ordinateur pour programmation.

Une prise Ethernet sera montée sur le côté de l'armoire électrique (à côté des prises électriques) pour pouvoir connecter l'ordinateur à l'API et à l'IHM pour les programmer sans ouvrir l'armoire électrique.

II.2.b. Détecteurs / capteurs

Des capteurs de pression analogiques sont souhaités en entrée et en sortie de filtre. La transmission par signal 4-20 mA sera privilégiée.

Un ou deux capteurs de débit analogiques pourront être installés en option, afin d'envoyer l'information de débit à l'automate pour l'afficher sur l'IHM.

II.2.c. Automate Programmable Industriel (API)

L'Automate Programmable Industriel sera un modèle de la série M221 (Schneider), et sera programmé avec le logiciel Schneider EcoStruxure Machine Expert – Basic.

II.2.d. Interface Humain Machine (IHM)

Le modèle souhaité de l'Interface Humain Machine est de la série HMIST6600 (Schneider), la proposition d'un autre modèle est possible.

L'IHM sera programmée avec le logiciel Schneider EcoStruxure Operator Terminal Expert 3.3 (ou version ultérieure).

Plusieurs écrans de pilotage seront prévus, pour permettre de piloter les différents modes de fonctionnement :

- Mode manuel,
- Mode réglage,
- Mode remplissage,
- Mode filtration,
- Mode lavage à contre courant,
- ...

III. Documents attendus

III.1. Format des documents

Chaque document (pour le dossier technique comme pour le dossier pédagogique) devra être fourni sous 3 formats :

- un exemplaire imprimé sur papier,
- un exemplaire sous format informatique .pdf,
- un exemplaire sous format originel de création (ex : .doc ou .docx pour les fichiers créés sous Word, .dwg pour les documents créés avec Autocad, .qet pour les documents créés avec QElectrotech, ...).

Les fichiers informatiques seront fournis de préférence sur clé USB ou via un lien de téléchargement sur Internet (pas de CD ou DVD).

III.2. Dossier technique

Le pilote devra être accompagné d'un dossier technique composé des documents suivants :

- Mode opératoire
- Schéma d'ensemble
- Schéma Tuyauterie et Instrumentation (ou Schéma Process & Instrumentation)
- Schémas électriques
- Programme Automate
- Programme Interface Humain Machine
- Nomenclature des pièces détachées
- Notices techniques des composants
- Déclaration UE de conformité selon les articles R4313-1 à R.4313-3 du Code du Travail.

III.3. Manuel pédagogique

Un manuel pédagogique décrivant plusieurs manipulations ou séquences pédagogiques détaillées sera fourni.

IV. Dispositions diverses

IV.1. Mise en service / formation des utilisateurs

Par mesure d'économie et pour éviter le déplacement de techniciens et la mise en service sur site, une assistance visioconférence pourra être proposée lors du déballage et de la mise en service du pilote.

IV.2. Délai de réalisation

Les délais de réalisation pour ce pilote seront d'un maximum de 6 mois à réception de commande. Ces délais ne comprennent pas les délais de transport du pilote fini vers le lycée.

IV.3. Logiciels de programmation

La programmation de l'Automate et de l'Interface Humain Machine devra être faite avec les logiciels suivants :

- IHM : Schneider EcoStruxure Operator Terminal Expert 3.3 (ou version ultérieure)
- Automate M221 : Schneider EcoStruxure Machine Expert – Basic

Une version pour Windows 10 (ou Windows 11) de chaque logiciel devra être fournie, ainsi qu'une licence (1 poste minimum) d'une durée d'au moins 1 an.

IV.4. Pièces de rechange

Le pilote devra être fourni avec les pièces de rechange suivantes (mêmes modèles que les pièces utilisées sur le pilote) :

- au moins 1 électrovanne (si utilisation d'électrovannes),
- au moins 1 vanne électropneumatique (si utilisation de vannes électropneumatiques),
- au moins 3 vannes manuelles de chaque diamètre utilisé,
- au moins 3 connecteurs rapides de chaque modèle utilisé,
- 1 pompe manuelle de rechange pour la contre-pression dans les tubes piézométriques.

Option : fournir une pompe principale supplémentaire