

ROYAUME DU MAROC

Office National de l'Electricité et de l'Eau Potable

Branche Eau

Procédure des Essais de Performance des Nouvelles Stations de Traitement

Octobre 2013

SOMMAIRE

Fiche	3
Diffusion	3
Vérification/Approbation	3
Révision/mise à jour.....	3
Archivage.....	3
Description	4
Logigramme	5
Instructions	6
Instruction : 01 - Désignation de la commission des essais	6
Instruction : 02 - Tenue de la réunion préparatoire	6
Instruction : 03 - Réalisation des essais	6
❖ Opération : 01 - Contrôler la qualité des eaux brutes et traitées	7
❖ Opération : 02 - Contrôler la qualité des eaux débouées	7
❖ Opération : 03 - Contrôler la qualité des eaux décantées	8
❖ Opération : 04 - Contrôler la qualité des eaux filtrées	9
❖ Opération : 05 - Contrôler la qualité des eaux recyclées	11
❖ Opération : 06 - Contrôler les garanties concernant la consommation des réactifs	11
❖ Opération : 07 - Contrôler les performances des pompes doseuses et chloromètres	12
❖ Opération : 08 - Contrôler la qualité de l'eau de chaux.....	12
❖ Opération : 09 - Contrôler les boues à la sortie de l'épaississeur	13
❖ Opération : 10 - Contrôler les performances des appareils de mesure en continu.....	13
Instruction : 04 - Elaboration du rapport.....	13
Instruction : 05 - Signature du PV des essais	13
Instruction : 06 - Diffusion du PV des essais	14
Annexes.....	15
PV des essais de performance	15

Fiche

Diffusion

La diffusion sera contrôlée. Le document est adressé nominativement aux concernés.

Vérification/Approbation

La procédure, comme document de base, est rédigée en concertation avec les responsables de cette activité.

Révision/mise à jour

La révision de la procédure aura lieu aussi fréquemment que le besoin s'en fera sentir par les concernés.

Archivage

L'originale du document est attribué au service procédures à la direction audit et organisation. Il comprend la version en cours, les versions antérieures, la liste de diffusion et les documents de diffusion contrôlée.

Description

La réception provisoire des stations de traitement d'eau a pour but le contrôle et la conformité des travaux avec l'ensemble des obligations du contrat et, en particulier, avec les spécifications techniques.

Ces contrôles portent notamment sur :

- Le contrôle de la qualité des matériaux et produits ;
- L'étanchéité et la stabilité des ouvrages ;
- La réception de matériels en usine ;
- Les essais de performances des ouvrages de traitement.

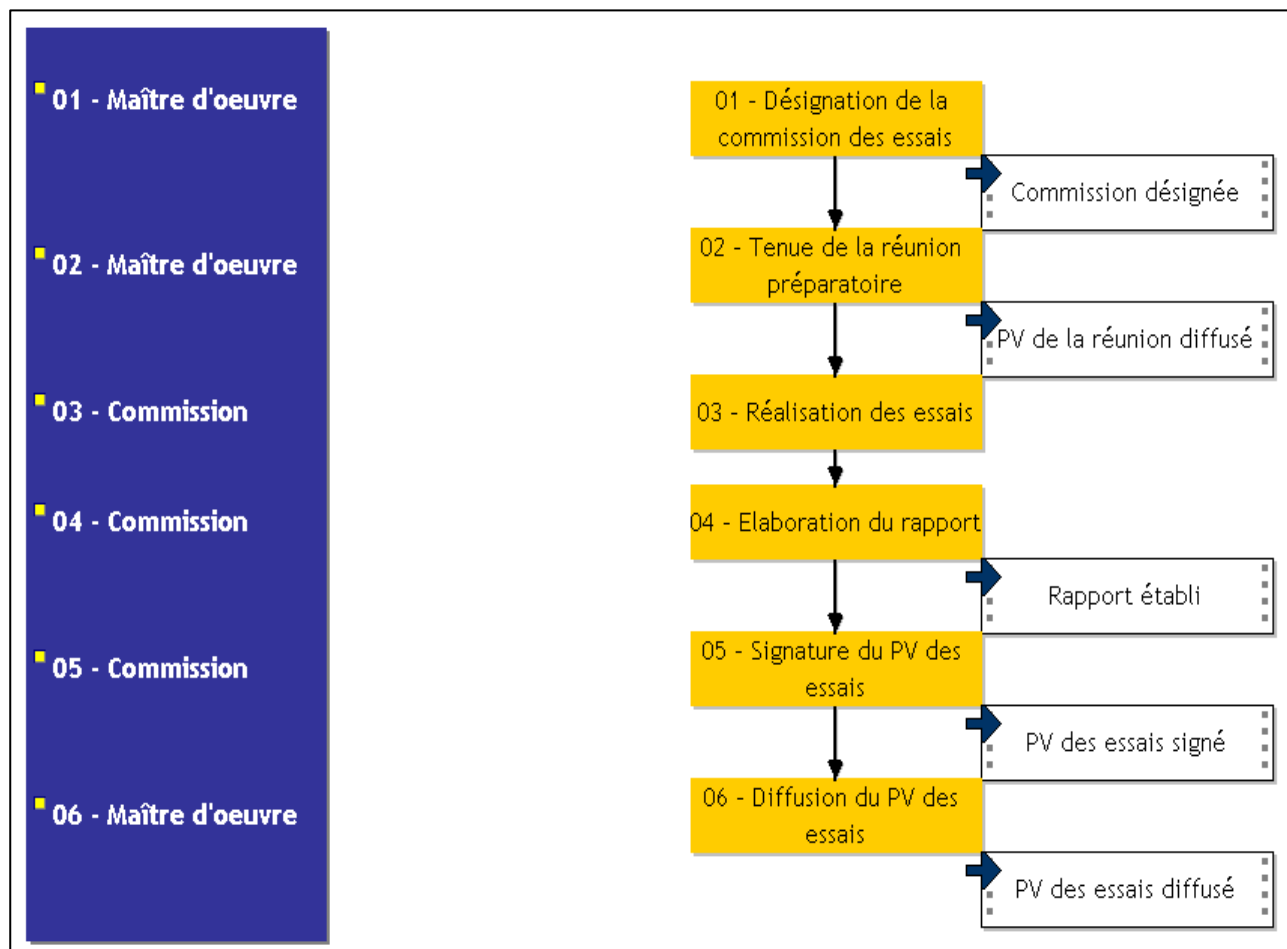
La présente procédure concerne le volet essais de performance des ouvrages de traitement. Ces essais ont pour but de :

- vérifier les garanties techniques prévues au marché, notamment en ce qui concerne le débit d'exploitation, les performances des ouvrages de traitement dans les conditions de fonctionnement indiquées au marché ainsi que des installations de préparation et d'injection des réactifs ;
- vérifier, conformément aux conditions du marché, le bon fonctionnement des ouvrages de traitement d'eau potable et, de recyclage des eaux ;
- vérifier le bon fonctionnement de la filière boue ;
- vérifier le bon fonctionnement des appareils de mesure en continu.

Les garanties demandées concernent :

- La qualité de l'eau au niveau de chaque étape de traitement ;
- Les débits de la station ;
- Les dosages des différents réactifs ;
- Les pertes d'eau dues aux extractions de boues ;
- La qualité de l'eau de chaux (en cas d'existence de saturateur de chaux) ;
- La boue à la sortie de l'épaississeur.

Logigramme



Instructions

Instruction : 01 - Désignation de la commission des essais

Les essais de performance se déroulent sous la responsabilité du maître d'œuvre. Dans ce cadre, il :

- désigne nominativement son représentant à ces essais;
- saisit la direction régionale et la direction contrôle de la qualité des eaux pour désigner nominativement leurs représentants aux essais. Ces représentants seront les interlocuteurs du maître d'œuvre travaux pour cette opération.

Instruction : 02 - Tenue de la réunion préparatoire

Une fois la commission constituée, une première réunion préparatoire est organisée par le maître d'œuvre, et ce, avant le démarrage effectif des essais. Cette réunion est l'occasion pour les parties prenantes (maître d'œuvre, entrepreneur(s), assistance technique, exploitant, représentant de la direction contrôle de la qualité des eaux,..), d'arrêter les moyens pour l'atteinte des objectifs fixés par la mission et y apporter, aux besoins, les derniers correctifs.

Au cours de cette réunion, la date de commencement effectif des essais est fixée.

Un compte rendu de la réunion et un relevé des décisions prises sont dressés et diffusés aux parties prenantes.

Instruction : 03 - Réalisation des essais

Pour la filière eau, les prélèvements sont effectués :

- A l'entrée de la station sur l'eau brute et en sortie de la station sur l'eau traitée.
- Au niveau de chaque ouvrage ; la valeur moyenne des prélèvements sera considérée pour l'interprétation des résultats.

Règles de gestion	•Durée des essais
	Les essais de performance sont réalisés pendant 15 jours dont une durée de 3 jours consécutifs de fonctionnement continu au débit nominal de la station pendant lesquelles les garanties sont respectées.

Règles de gestion	•Débit de production
	En cas de débit de production important ou en cas de manque de débit non imputable à l'entreprise, l'essai à débit nominal est réalisé par file dans les mêmes conditions que les essais sur l'ensemble des files.

Règles de gestion	<p>●Prélèvement</p> <p>Les prélèvements sont effectués à la sortie de chaque ouvrage de traitement : débouillage, décantation, filtration, eau traitée et ce, chaque deux (2) heures. Le suivi tiend compte aussi des valeurs enregistrées par les Appareils de Mesure en Continu (AMC) s'ils sont opérationnels au moment des essais.</p> <p>La valeur moyenne des prélèvements est considérée pour l'interprétation des résultats.</p>

❖ Opération : 01 - Contrôler la qualité des eaux brutes et traitées

Les échantillons d'eau brute (prélevés à l'entrée de la station) et d'eau traitée (prélevés dans la citerne d'eau traitée) font l'objet d'analyse complète (analyse bactériologique et analyse physicochimique) par la Direction Contrôle de la Qualité des Eaux de l'ONEE Branche Eau ou par les laboratoires décentralisés. La fréquence est d'une à deux analyses à l'entrée et à la sortie de la station pendant la période des essais semi industriels et industriels. Les paramètres à analyser sont les paramètres définis dans la norme marocaine ; éventuellement pour les éléments ne figurant pas dans la norme marocaine la directive guide de l'OMS est considérée.

❖ Opération : 02 - Contrôler la qualité des eaux débouillées

Le débouilleur est un ouvrage de traitement, destiné à réduire la charge en matières en suspension des eaux brutes en deçà de 2 g/l. La charge maximale contractuelle et le débit correspondant à traiter sont précisés dans le tableau des garanties.

Les paramètres de suivi au niveau de cet ouvrage sont :

- Le débit et la charge en MES de l'eau brute ;
- Le taux de traitement en réactifs moyennant un essai de débouillage en laboratoire ;
- La charge en MES au niveau d'eau débouillée ;
- Les pertes en eau suite aux purges de boue

Date	MES eaux brutes (g/l)	Débit eau brute (m ³ /h)	MES eaux débouillées (g/l)	Débit eau débouillée (m ³ /h)
1 ^{er} jour				
2 ^{eme} jour				
3 ^{eme} jour				
Valeurs contractuelles				

Tableau1 : Valeurs moyennes journalières de la matière en suspension au niveau du débouilleur.

Date	Fréquence des purges adoptée	Durée d'une purge (min)	Débit de purge (m ³ /h)	pertes en eau %
1 ^{er} jour				
2 ^{eme} jour				
3 ^{eme} jour				
Valeurs contractuelles				

Tableau2 : Valeurs moyennes journalières des pertes en eau.

Règles de gestion	<p>•Charge débourbeur</p> <p>Les performances de traitement des ouvrages de débouillage, ne peuvent être appréciées par les deux parties que si la teneur en MES dans l'eau brute correspond à la valeur de dimensionnement de l'ouvrage. Au cas où la charge en MES de l'eau brute ne dépasse pas 2g/l, l'entrepreneur peut être convoqué pendant la période de garantie pour une autre série d'essais où la charge en MES permet de vérifier les performances des ouvrages de débouillage.</p>

❖ Opération : 03 - Contrôler la qualité des eaux décantées

Les eaux décantées doivent atteindre une turbidité en deçà de la valeur contractuelle du marché. Les vérifications à faire au niveau de chaque décanteur sont :

- Le réglage des paramètres de fonctionnement du décanteur en se référant à la notice d'exploitation.
- Le fonctionnement des extracteurs de boues.
- Les pertes en eau.

Date	Débit eau brute (m ³ /h)	Turbidité eau débouillée (NTU)	Turbidité eaux décantées (NTU)	pH eaux décantées	Cl ₂ résiduel (mg/l)
1 ^{er} jour					
2 ^{eme} jour					
3 ^{eme} jour					
Valeurs contractuelles					

Tableau 3 : Valeurs moyennes journalières des paramètres de la qualité des eaux décantées

Date	Fréquence des purges adoptée	Durée d'une purge (min)	Débit de purge (m ³ /h)	perte en eau %
1 ^{er} jour				
2 ^{eme} jour				
3 ^{eme} jour				
Valeurs contractuelles				

Tableau 4 : Valeurs moyennes journalières des pertes en eau.

Règles de Gestion 1	<p><u>Charge turbidité :</u></p> <p>Au cas où la turbidité de l'eau brute est inférieure à la valeur de la turbidité des eaux décantées contractuelle, et ne permet pas d'évaluer les performances des décanteurs dans les conditions définies dans le cahier de charges, l'entrepreneur peut, pendant la période de garantie, être convoqué pour une autre série d'essais lorsque la turbidité est supérieure à la valeur de la turbidité des eaux décantées contractuelle.</p>
Règles de Gestion 2	<p>En cas où la turbidité des eaux brutes est inférieure à la valeur de la turbidité décantée contractuelle pendant la période des essais, la réception provisoire sera prononcée avec réserve et si cette turbidité reste toujours à la valeur de la turbidité décantée contractuelle pendant l'année de garantie, la réception sera prononcée définitivement.</p>

❖ Opération : 04 - Contrôler la qualité des eaux filtrées

La turbidité des eaux filtrées est le principal indicateur du bon fonctionnement d'une station de traitement. La valeur consigne à ne pas dépasser est celle précisée dans le marché.

L'évaluation des performances des filtres est précédée éventuellement par une vérification de la qualité du matériau filtrant tel que la granulométrie, le coefficient d'uniformité par rapport aux spécifications du marché.

L'évaluation des performances des filtres est composée des étapes suivantes:

➤ Suivi de la qualité des eaux filtrées

- Evaluation des pertes en eau de lavage.
- Evaluation des matériaux filtrants.

Date	Débit eau brute (m ³ /h)	Turbidité eau décantée (NTU)	Turbidité eau filtrée (NTU)	pH	Cl ₂ résiduel (mg/l)
1 ^{er} jour					
2 ^{eme} jour					
3 ^{eme} jour					
Valeurs contractuelles					

Tableau 5 : suivi la qualité des eaux filtrées.

Chaque filtre subira au moins un lavage, les pertes sont déterminées sur la durée des essais.

Matériau filtrant :

➤ Evaluation des matériaux filtrants :

Pour un filtre à sable, les critères spécifiques de la granulométrie sont : la taille effective (TE) et le coefficient d'uniformité (CU). Ces deux paramètres sont déterminés à partir de l'essai normalisé de la répartition granulométrique du sable.

Un échantillon de sable est prélevé au moment de la recharge des filtres et analysé, les résultats sont comparés aux spécifications contractuelles du sable.

➤ Evaluation des pertes en matériau filtrant :

L'évaluation des pertes en matériaux filtrant se fait par le suivi de la hauteur du sable au niveau des filtres. Ces pertes ne doivent pas dépasser la valeur spécifiée dans le marché.

Le contrôle de la garantie des pertes de sable est effectué au moment de la réception définitive.

$$P = [(H_1 - H_2) / H_1] \times 100$$

H₁ : Hauteur au démarrage des essais

H₂ : Hauteur après l'exploitation

P : Pourcentage des pertes de sable (%)

L'évaluation des pertes en sable se fait par le suivi de la hauteur du sable au niveau des filtres. Une première détermination est effectuée après deux mois d'exploitation à partir de la fin des essais industriels. Dans le cas où la perte en sable est anormalement importante, l'entreprise est alors convoquée pour y remédier. Une deuxième détermination est effectuée pour vérification après six (6) mois d'exploitation.

➤ Evaluation des pertes en eau de lavage :

Le pourcentage de perte en eau pour le lavage des filtres est effectué sur la durée de l'essai. Le volume considéré pour le lavage des filtres est celui du compteur dédié au comptage des eaux de lavage, le volume d'eau traitée est celui produit par les filtres en exploitation et est vérifié par rapport aux valeurs contractuelles.

❖ **Opération : 05 - Contrôler la qualité des eaux recyclées**

Lorsqu'il est prévu le recyclage des eaux de lavage des filtres avec une certaine qualité contractuelle, soit après un traitement particulier ou après une simple décantation dans la bache d'eau sale de lavage, les paramètres contractuelles et faisant l'objet d'un suivi sont le pourcentage de recyclage par rapport à l'eau brute et la turbidité.

Date	Réactif	Dosage (mg/l)	Turbidité (NTU)	Débit recyclée (m ³ /H)
jour				
Valeurs contractuelles				

Tableau 6: Valeurs moyennes journalières des paramètres de recyclage des eaux de lavage

❖ **Opération : 06 - Contrôler les garanties concernant la consommation des réactifs**

Les quantités de réactifs consommés et les doses à appliquer déterminées par l'essai Jar –Test sont notées avec dosage du coagulant permettant de garantir la plus faible valeur de la turbidité des eaux décantées.

Le rapport K entre les deux valeurs est déterminé :

$$K = \text{Dose réelle appliquée sur station} / \text{Dose déterminé par Jar-Test}$$

La consommation du coagulant est jugée acceptable sur la base du taux de traitement préconisé par l'essai Jar –Test avec la tolérance fixée par les garanties du marché.

❖ Opération : 07 - Contrôler les performances des pompes doseuses et chloromètres

Les pompes doseuses doivent être capables d'assurer les taux de traitement maximum avec la précision décrites dans le marché par rapport à la courbe d'étalonnage établie pendant la période des essais.

Pour cela, et pour chaque pompe doseuse (éventuellement pour chaque tête) le tableau ci-dessus est rempli après établissement de la courbe d'étalonnage.

Dosage des réactifs : Le taux de traitement en g/m^3 est déterminé par la formule :

$$(\text{Concentration du bac (g/l)} \times \text{Débit pompe doseuse (l/h)}) / \text{débit à traiter (m}^3/\text{h)}$$

A défaut :

- La concentration du bac est déterminée à partir de la mesure de la densité par un densimètre approprié pour le cas du coagulant ;
- Le débit de la pompe doseuse est mesuré au point d'injection moyennant un chronomètre et un récipient gradué.

Poste :	Pompe doseuse :	Tête :
Concentration du bac :		
Position du vernier	Débit (l/h)	Taux de traitement (g/m^3)
25 %		
50 %		
75 %		
100 %		

Tableau 7 : Essais de pompes doseuses

Pour le dosage de chlore (pré-chloration et désinfection) ; le taux de traitement est déterminé en divisant la valeur indiquée par les débitmètres des chloromètres (en kg/h) sur le débit d'eau à traiter (en m^3/h).

❖ Opération : 08 - Contrôler la qualité de l'eau de chaux

Les critères de qualité de l'eau de chaux produite par le saturateur sont spécifiés au niveau des garanties du marché. Ils concernent le TAC et la turbidité de l'eau de chaux produite. Un suivi minimum de six (6) heures après la stabilité de l'eau de chaux à raison d'un prélèvement par heure. La valeur moyenne des prélèvements est considérée pour l'interprétation des résultats.

❖ Opération : 09 - Contrôler les boues à la sortie de l'épaississeur

Les paramètres contractuelles concernant la filière boue sont les concentrations de boues en g/l à la sortie de l'épaississeur et la siccité à la sortie de la déshydratation (la centrifugeuse, filtres presses etc.)

Pour le suivi de la concentration des boues, la fréquence de prélèvements doit respecter la fréquence de purges adoptées par la notice d'exploitation en fonction de la charge en MES au niveau des eaux brutes.

	EPAISSISSEUR		DESYDRATATION (centrifugeuse,.....)
Moyenne journalière	Débit de purge (m ³ /h)	Concentration des boues (g/l)	Concentration des boues (g/l)
1 ^{er} jour			
2 ^{eme} jour			
3 ^{eme} jour			
	Valeurs contractuelles		

Tableau 8 : Garantie concernant la boue

❖ Opération : 10 - Contrôler les performances des appareils de mesure en continu

Moyenne journalière	Valeur mesurée au laboratoire	Valeur affichée par l'appareil de mesure en ligne	Pourcentage d'écart
1 ^{er} jour			
2 ^{eme} jour			
3 ^{eme} jour			

Tableau 9 : Evaluation des performances des appareils de mesure en ligne. (Un tableau par appareil)

Instruction : 04 - Elaboration du rapport

La commission établit un rapport global relatant l'ensemble des résultats des essais ainsi que l'analyse correspondante des différents résultats.

Instruction : 05 - Signature du PV des essais

Au rapport précité est annexé d'un PV relatant la liste des réserves éventuelles et la proposition de la commission quant aux performances de la station de traitement objet des essais. Ce PV constitue

un élément d'aide à la décision pour le maître d'œuvre quant au prononcé de la réception provisoire.

Instruction : 06 - Diffusion du PV des essais

Le PV des essais signé par les membres de la commission et le représentant de l'entreprise est diffusé par le maître d'œuvre aux parties prenantes du projet.

Annexes

PV des essais de performance

1- Consistance du projet

Le projet comprend les ouvrages suivants :

1. ...
2. ...
3. ...
4. ...

Les principales caractéristiques de la station de traitement sont :

.....
.....

2- Programme des essais

Les essais de traitement se sont déroulés du au Ces essais ont été réalisés en présence des représentants de :

- Représentant du maître d'œuvre :
- Représentant de l'assistance technique :
- Représentant de la direction régionale :
- Représentant du contrôleur de la qualité des eaux :
- Représentant de l'entreprise :

Durant cette période, il a été procédé aux contrôles et essais suivants :

- Qualité de l'eau traitée
- Débits de la station
- Détermination des consommations des réactifs
- Performance des débourbeurs (si prévue)
- Performance des décanteurs
- Performance des filtres
- Détermination des pertes d'eau dues aux extractions de boues
- Qualité de l'eau de chaux (en cas d'existence de saturateur de chaux)
- Détermination des concentrations de boue à la sortie de l'épaississeur

3- Interprétation des résultats et observations de la commission

Liste de réserves	Impact de la réserve sur le fonctionnement des ouvrages	Délai pour la levée de réserves

4- Décision de la commission

.....

.....

.....

.....