

# PERFORMANCES EPURATOIRES D'UNE STATION D'EPURATION A BOUES ACTIVEES : CAS DE LA STEP DE TLEMCCEN

*BOUMEDIENE Maamar\*<sup>(1)</sup>, HAMZA CHERIF Soufiane<sup>(1)</sup>, RAMDANI Choukri<sup>(1)</sup>*

*<sup>(1)</sup>Département d'Hydraulique, Faculté de Technologie, Université de Tlemcen, Algérie  
Adresse : BP 230 Tlemcen 13000 Algérie, Tél/ : +213 43 28 56 85/89, Fax : +213 28 56 85  
\*E-mail : maamar.boumediene@gmail.com*

## Résumé

L'objectif ce travail est d'étudier expérimentalement les performances épuratoires d'une station d'épuration à boues activées à faible charge (cas de la STEP de Tlemcen) à travers des mesures de paramètres de pollution de l'eau usée à l'entrée (eau brute) et à la sortie (eau traitée) de la station. L'expérimentation a été réalisée sur une période de trois (03) mois allant du 01/01/2016 au 31/03/2016 a été réalisée. Les principaux paramètres analysés sont: les matières en suspension (MES), la demande biochimique en oxygène (DBO<sub>5</sub>), la demande chimique en oxygène (DCO) et l'azote ammoniacal (N-NH<sub>4</sub><sup>+</sup>). Les résultats obtenus ont montré que les paramètres de pollution étudiés sont proches des normes de rejet (DBO<sub>5</sub> < 30 mg/l, DCO < 100 mg/l, MES < 30 mg/l). Les taux d'abattement de la pollution étaient satisfaisants: 94.42 % pour les M.E .S, 92.26 % et 89.13 % respectivement pour la DBO<sub>5</sub> et la DCO. L'abattement de l'azote ammoniacal (N-NH<sub>4</sub><sup>+</sup>) par ce procédé a atteint 91.89 % avec des valeurs inférieures à 4.04 mg N-NH<sub>4</sub><sup>+</sup> mg/l en rejet.

**Mots clés :** station d'épuration, performances épuratoires, boues activées, STEP de Tlemcen.

## 1. INTRODUCTION

Le système d'assainissement des eaux usées connaît de réelles défaillances en Algérie. Rejetées à la nature, sans traitement appliqué, les eaux usées constituent une menace grave pour le milieu récepteur et ceci par une dégradation du cadre de vie, une eutrophisation des cours d'eau, une pollution des ressources hydriques et une détérioration de la faune et de la flore. Pour faire face au problème de ces rejets, plusieurs actions importantes ont été consenties par l'Etat dans ce domaine. Ces actions concernent, d'une part, la réhabilitation des réseaux d'assainissement qui sont dans un état de dégradation avancée et d'autre part, la réalisation de nouvelles infrastructures de dépollution dont notamment les stations d'épuration. Depuis les années 1980, l'Algérie a engagé un large programme de réalisation de stations d'épuration (STEP). Parmi ces stations figure la STEP de Tlemcen de type boues activées à faible charge (Cm < 0,2 kg DBO<sub>5</sub>/kg MVS.j). D'une capacité de 150000 Eq-hab et un débit moyen journalier de 30000 m<sup>3</sup>/j, cette station a été mise en service en Novembre 2005 et géré actuellement par l'Office national de l'assainissement (ONA). Elle traite, en réseau unitaire, les eaux usées urbaines de la ville de Tlemcen. Le processus épuratoire retenu pour la filière eau est composé d'un dégrillage grossier et fin mécanisé, un dessablage-déshuilage, un bassin d'aération avec une nitrification-dénitrification suivi d'une clarificateur et enfin une désinfection de l'eau traitée. Le présent travail consiste à suivre expérimentalement les performances épuratoires de cette station à travers une série d'analyses de principaux paramètres de pollution de l'eau afin de voir l'efficacité et les performances épuratoires de cette station en matière de respect des normes de rejet.

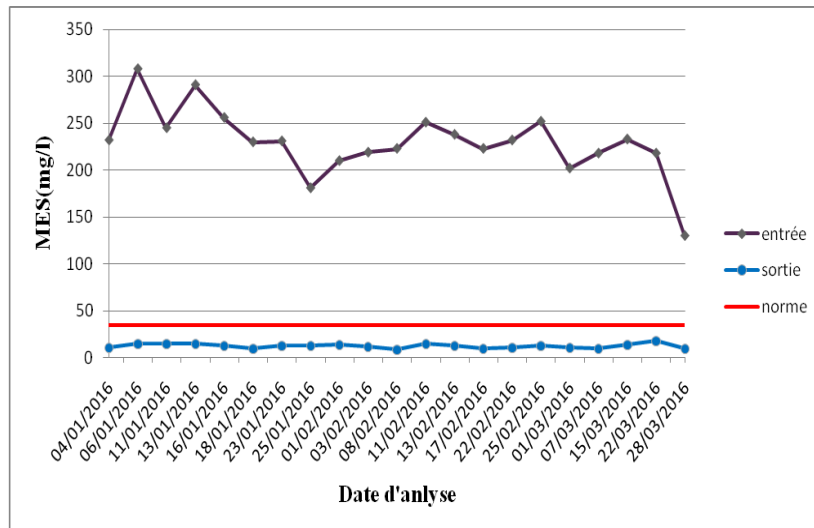
## 2. MATERIELS ET METHODES

Le travail expérimental a été réalisé sur la période allant du 04/01/2016 au 28/03/2016. Les principaux paramètres analysés sur l'eau usée avant et après épuration (eaux brutes et eaux épurées) sont: les matières en suspension (MES),

la demande biochimique en oxygène ( $DBO_5$ ), la demande chimique en oxygène (DCO), et l'azote ammoniacal ( $N-NH_4^+$ ). Les résultats ont été comparés aux normes de rejet applicables en Algérie [2]. Les matières en suspension ont été déterminées par pondération [3] en utilisant l'équation suivante:  $MES (g/l) = (P_1 - P_0)/V$  Avec: MES: matière en suspension (mg/l),  $P_1$ : poids du filtre après séchage (mg),  $P_0$ : poids de filtre vide (mg) et V: volume filtré (l). La mesure de la demande biochimique en oxygène ( $DBO_5$ ) a été faite à l'aide d'un  $DBO$  mètre de marque HACH. La demande chimique en oxygène (DCO) et l'azote ammoniacal ( $N-NH_4^+$ ) ont été dosés par spectroscopie au moyen d'un spectrophotomètre HACH DR 2500. Des kits de réactifs spécifiques à chaque paramètre ont été utilisés.

### 3. RESULTATS ET INTERPRETATIONS

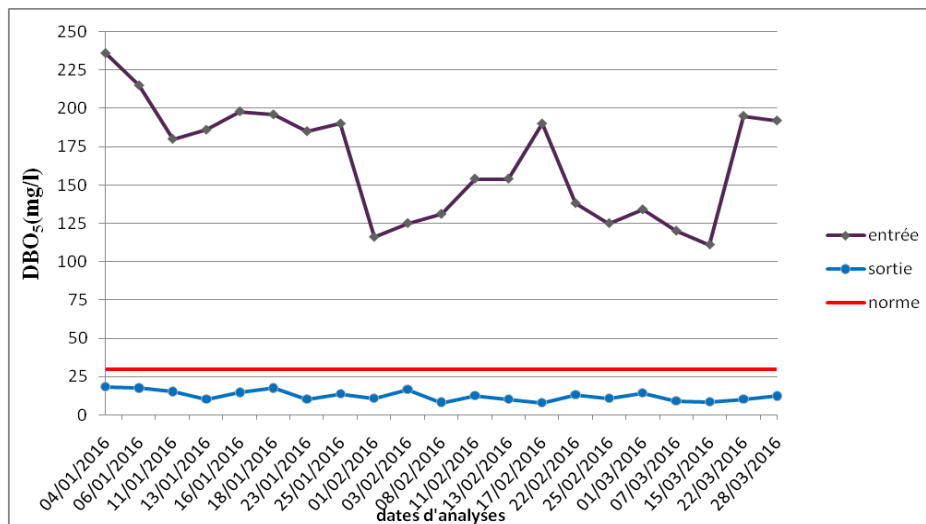
**3.1. Matières en suspension:** Les concentrations des matières en suspension (MES) mesurées à l'entrée et à la sortie de la STEP sont représentées sur la figure 1.



**Figure 1:** Variation journalière de la concentration des matières en suspension (MES) à l'entrée et à la sortie de la STEP.

Les résultats obtenus montrent une élimination importante des MES par la STEP. À l'entrée de la STEP, les teneurs des MES varient de respectivement de 130 à 308 mg/l. En revanche, la concentration des MES à la sortie de la STEP est pratiquement stable autour de 11,04 mg/l qui est largement inférieure à la norme de rejet (30 mg/l). Cette diminution est due à la sédimentation des particules au niveau du clarificateur. Le taux d'abattement des MES observé avoisine 94 %. Ce dernier est inférieur à celui obtenu dans la STEP de Chlef du type boues activées à très faible charge (soit 97 %) [4]. Ces résultats d'abattement des MES confirment l'efficacité du clarificateur de la STEP.

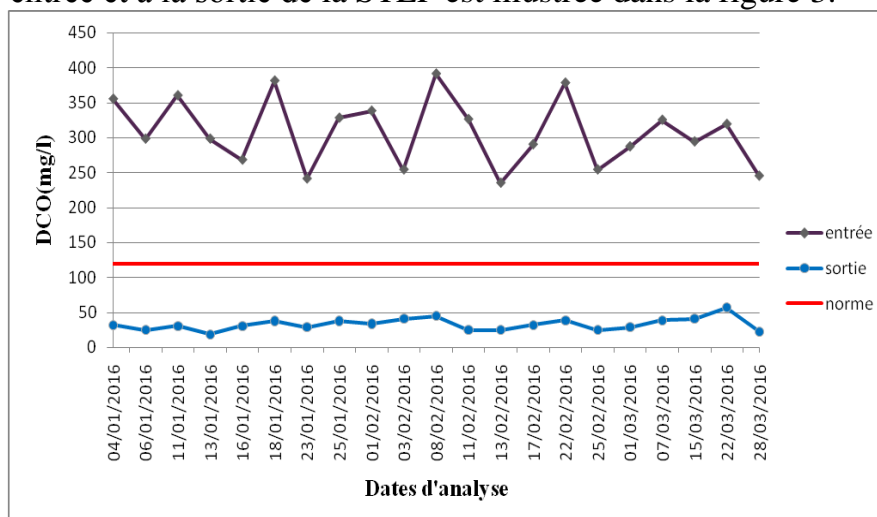
**3.2. Demande biologique en oxygène ( $DBO_5$ ):** La  $DBO_5$  est un paramètre très significatif et révélateur pour l'appréciation de la qualité des eaux. La figure 2 représente la variation de la demande biologique en oxygène ( $DBO_5$ ) de l'eau brute et de l'eau traitée.



**Figure 2 :** Variation journalière de la concentration de la DBO<sub>5</sub> à l'entrée et à la sortie de la STEP.

En examinant les résultats de la figure 2, il ressort que l'eau brute à l'entrée de la station présente une DBO<sub>5</sub> instable dans le temps et qui varie de 111 à 236 mg/l. Cette instabilité est due à la variabilité de la pollution organique véhiculée par l'effluent. Après épuration, les teneurs de la DBO<sub>5</sub> diminuent de façon remarquable. Elles sont comprises entre 8 et 18.3 mg/l, soit au dessous la norme de rejet qui est de 30 mg /l. Le rendement d'abattement de la DBO<sub>5</sub> est supérieur à 92 %.

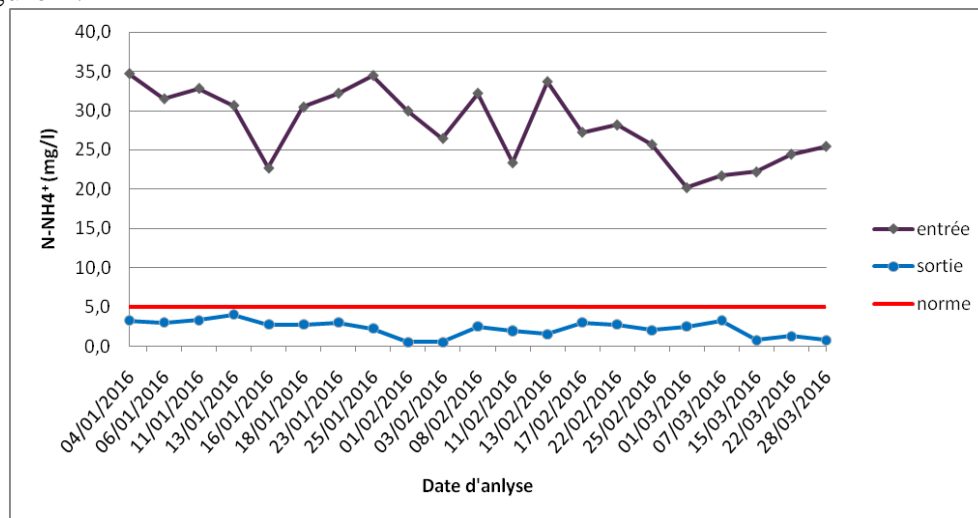
**3.3. Demande chimique en oxygène (DCO):** La représentation graphique de la DCO à l'entrée et a la sortie de la STEP est illustrée dans la figure 3.



**Figure 3 :** Variation journalière de la concentration de la DCO à l'entrée et à la sortie de la STEP

Selon la figure 7, on constate que la teneur de la DCO dans l'eau brute n'est pas stable et comprise entre 235 mg/l et 391 mg/l. Ceci est dû certainement aux variations de la pollution minérale apportées par l'effluent. Après épuration, les valeurs de la DCO enregistrent une chute importante et affiche des valeurs comprises entre 19 et 55 mg/l demeurant ainsi au dessous de la norme de rejet fixée à 120 mg/l. Le rendement d'abattement de la DCO est de l'ordre de 89 %.

**3.4. Azote ammoniacal (N-NH<sub>4</sub><sup>+</sup>):** Les résultats de l'analyse des concentrations en N-NH<sub>4</sub><sup>+</sup> dans l'eau usée à l'entrée et à la sortie de la station sont indiqués sur la figure 4.



**Figure 4:** Variation journalière de la teneur du N-NH<sub>4</sub><sup>+</sup> à l'entrée et à la sortie de la STEP

Les mesures du N-NH<sub>4</sub><sup>+</sup>, effectuées à l'entrée de la STEP sur les eaux usées, varient entre 34,7 mg/l et 20,2 mg/l. Ce fort taux de concentration est un indicateur de présence d'une importante pollution azotée en eau usée brutes. En revanche, les concentrations en N-NH<sub>4</sub><sup>+</sup> dans les eaux épurées sont comprises entre 0,5 et 4,03 mg/l et sont largement faibles et inférieures à la norme de rejet qui est de 5 mg/l. Le rendement d'élimination de l'azote ammoniacal est en moyen 91,89 %. Ce rendement est largement supérieur à celui enregistré en 2009 dans la STEP de Souk-Ahras (soit 77 %) [5]. Ces résultats obtenus confirment la fiabilité de la station en matière de nitrification.

#### 4. Conclusion

Au cours de cette étude, les résultats expérimentaux trouvés ont montré que les paramètres de pollution étudiés sont tous au dessous des normes de rejet. Les taux d'abattement de la DCO et de la DBO<sub>5</sub> sont supérieurs à 90 %. Celui des MES avoisine 93 % et pour l'azote ammoniacal, il se situe à environs 92 %. Ces résultats confirment les performances épuratoires de la STEP de Tlemcen et sa fiabilité en matière de dépollution de l'eau.

#### Références bibliographiques

- [1] Ministère de l'Aménagement du Territoire et de l'Environnement: *Rapport sur l'Etat et l'Avenir de l'Environnement*, version grand public, 2000, 118 p.
- [2] Décret exécutif n°06-141 du 19 avril 2006 *définissant les valeurs limites des rejets d'effluents liquides industriels*, J.O.R.A n° 26
- [3] Rodier J., *Analyse de l'eau*, Ed. Dunod, 8<sup>ème</sup> Edition, Paris, 1996, 1383 p
- [4] RAKREK Z., *station d'épuration de Chlef performances épuratoires et rendements*, mémoire de Master, Université de Tlemcen, 2013, 86 p.
- [5] SAHTOUT N., *Etude de station de traitement des eaux à boues activées: Optimisation de l'aération et la clarification en vue d'une bonne décantabilité des boues*, Université d'ANNABA, 2012, 86 p.