

RESUME

Cette étude a pour objectif d'évaluer l'efficacité de traitement de la station d'épuration des effluents industriels de la société CBGN (Compagnie des Boissons Gazeuses du Nord de Fès). L'étude des performances épuratoires de la station a été effectuée au niveau des différents paramètres de fonctionnement de la station d'épuration – STEP - à savoir : le pH, débits, et température. Et au niveau de réacteur biologique pour évaluer les rapports en DBO₅ (demande biochimique en oxygène) et DCO (demande chimique en oxygène), les matières en suspension – MES- et les matières nutritives, azote, phosphore, pour le développement des microorganismes. Les résultats obtenus montrent une efficacité de traitement des MES avec un rendement pouvant atteindre 90 %.

MOTS-CLÉS : Eaux usées, Effluents industriels, DBO₅, DCO, MES.

ABSTRACT

This study aims to evaluate the effectiveness of treatment of the purification plant of the industrial effluents of company CBGN (Company of Fizzy drinks of the North of Fez). The study of purification performance of the station was carried out at various operating parameters of the STEP namely: pH, flow and temperature. And at bioreactor to evaluate the reports BOD₅ and COD, suspended matter (SM) and the nutritive matters, nitrogen, phosphorus, . . . for the growth of the micro-organisms. The results obtained show an effectiveness of treatment as of SM with an output which can reach 90%.

KEYWORDS : Waste water, Industrial Effluents, BOD₅, COD, SM.

Étude de l'efficacité de traitement d'eaux usées industrielles

FAHMI El Khammar^{1,2}, CHAOUCH Mehdi¹, LHAASSANI Abdelhadi²

1. Laboratoire de Génie des matériaux et de l'environnement (LGME), Faculté des Sciences Dhar EL Mehraz, USMBA B.P : 1796 Atlas – Fès, Maroc

2. Laboratoire de Chimie Appliquée (LCA), Faculté des Sciences et Techniques de Fès, USMBA, Route d'Immouzer BP 2202, Fès, Maroc

Auteur/s à qui la correspondance devrait être adressée : a_lhassani@yahoo.fr

1. Introduction

Les eaux usées sont toutes les eaux chargées de différents éléments d'origine domestique, industrielle, artisanale, agricole ou autre ; elles sont de nature à polluer les milieux dans lesquels elles sont déversées. C'est pourquoi, dans un souci de respect du milieu récepteur, des traitements doivent être appliqués sur ces effluents. Ces traitements peuvent être réalisés de manière collective dans une station d'épuration ou de manière individuelle. La plupart des stations d'épuration fonctionnent selon les mêmes processus de base, mais des différences plus ou moins importantes peuvent exister dans la manière de mettre en place ces processus. Dans le but de répondre aux besoins de l'industrie agro-alimentaire en matière de protection de l'environnement ; la compagnie des boissons gazeuses du nord de Fès (CBGN) a opté pour un traitement biologique par boues activées de ses effluents qui sont caractérisés par une forte pollution organique. Le présent travail a pour objectif d'étudier les performances de la STEP en se basant sur la qualité du rejet final par rapport aux normes et sur les performances des différents traitements évalués par l'abattement obtenu au niveau de chaque étape de traitement à savoir le traitement primaire, le traitement secondaire (biologique) et le traitement par clarification.

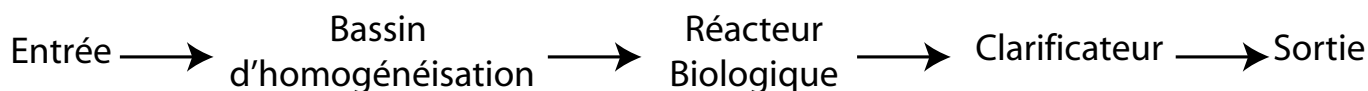
2. Matériel et méthodes

2.1 Description de l'installation

L'installation de la CBGN étudiée (figure 1), dimensionnée pour un débit hydraulique journalier de 240 m³/j est constituée de trois bassins, le premier est un bassin de répartition muni d'un agitateur qui assure l'homogénéisation du mélange composé d'eau brute industrielle - acide sulfurique - urée - phosphate d'ammonium, le second constitue le réacteur biologique où se déroule l'épuration par boues activées constituées majoritairement par des micro-organismes de type Microthrix-parvecella, l'effluent sortant du réacteur biologique est renvoyé à l'aide d'une conduite inoxydable vers le troisième bassin de floculation qui est en relation directe avec le clarificateur qui assure d'une part l'évacuation des floccs flottés vers le bassin des boues et d'autre part la sortie de l'eau épurée.

2.2 Echantillonnage et analyses physico-chimiques

Les échantillons d'effluents en entrée et en sortie de station sont collectés avec des préleveurs -échantillonneurs.



Réacteur biologique



Clarificateur

Figure 1 : Schéma de la filière de traitement de la CBGN

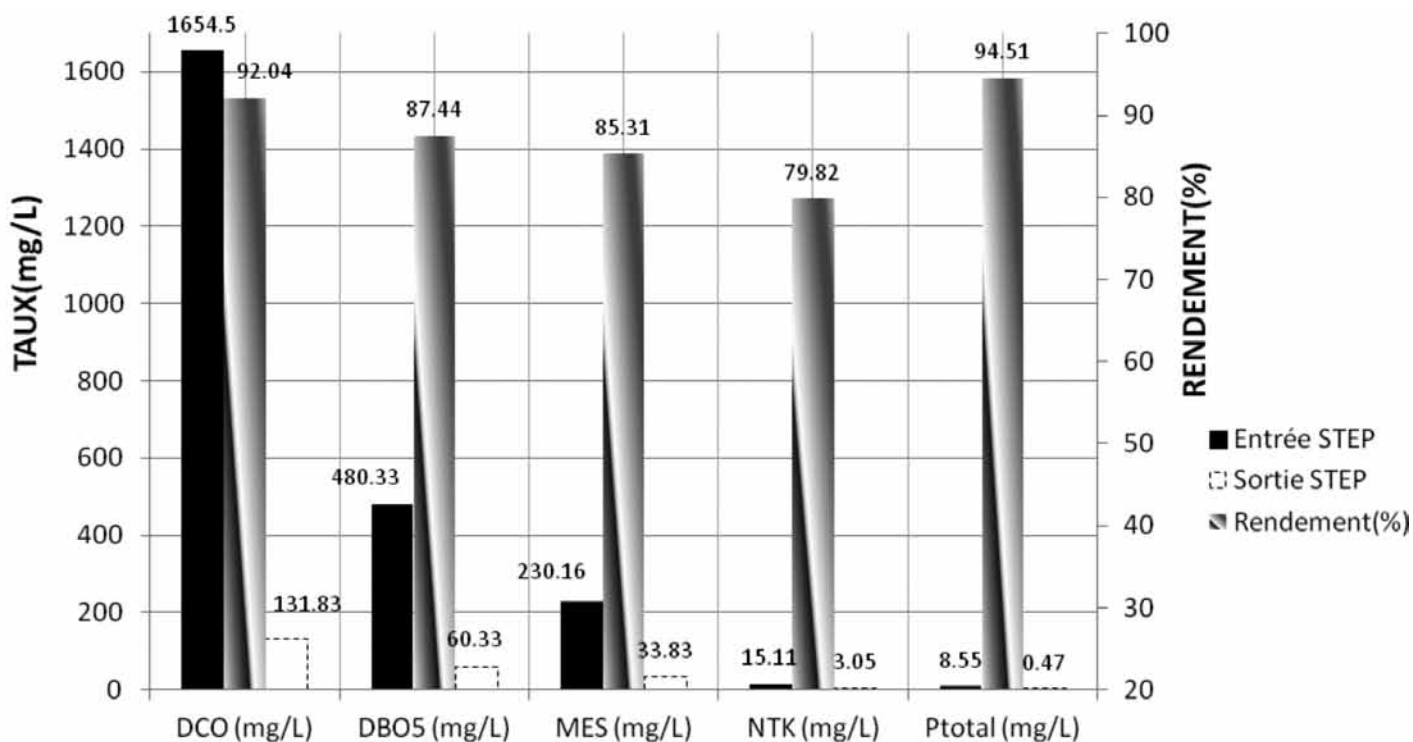


Figure 2 : Evolution des paramètres physico-chimiques de la STEP

Les échantillons sont prélevés à intervalle de temps réguliers et constituent des éléments représentatifs d'un écoulement sur 24 h. Le tableau I fournit la liste des paramètres de fonctionnement en entrée et en sortie de la station soumise à essai.

Tableau I : Paramètres de fonctionnement de l'installation

	ENTRÉE STEP	Sortie STEP
Température (°C)	29	28,5
Débit (m ³ /h)	10	5 à 7
pH	10,8	7,3

Les analyses ont été effectuées selon les méthodes standards pour la mesure des paramètres de qualité des eaux, à savoir; les matières en suspension (MES), la demande chimique en oxygène (DCO) la demande biologique en oxygène pendant 5 jours d'incubation (DBO₅), l'azote total et le phosphore total.

2.3 Calcul de l'efficacité de traitement

Les performances de la STEP sont exprimées en terme du taux d'abattement sur la DCO, la DBO₅, les matières solides en suspension ou tout autre paramètre.

Chaque taux d'abattement est calculé à l'aide de la formule suivante :

$$R(\%) = \frac{Pe - Ps}{Pe} \times 100$$

Avec :

R(%) est le taux d'abattement pour un paramètre donné (DCO, DBO₅, MES, Ptotal ...),

Pe est la valeur du paramètre à l'entrée.

Ps est la valeur du même paramètre à la sortie.

Afin d'évaluer les performances de la STEP, il faut comparer les taux d'abattements x%, y% et z% par rapport aux normes [7].

3. Résultats et interprétation

Les résultats obtenus lors des analyses montrent que les MES à l'entrée ont comme valeur moyenne maximale 230.16 mg/L et 33.83 mg/L comme valeur moyenne minimale à la sortie de la station. Cette dernière est nettement supérieure à 25 mg/L (exigence interne de coca cola export) mais

respecte les normes des valeurs limites de spécifications des rejets indirects 120 mg/L. Les valeurs des concentrations de l'azote et du phosphore sont respectivement 15.11 mg/L et 8.55 mg/L à l'entrée de la station et 3.05 mg/L et 0.47 mg/L à la sortie STEP, cette diminution des nutriments est due à la croissance bactérienne [9] qui est assurée par ces deux composés organiques.

Pour le traitement par clarification, le rendement de la DCO dépasse 90 %, d'où un bon rendement ; ceci s'explique par le fait que le traitement physico-chimique est le procédé le plus efficace pour éliminer une grande partie des MES et ceci par le fait que les matières colloïdales se déstabilisent et s'agglomèrent ce qui facilite leur élimination. A ceci s'ajoute la dégradation biologique qui élimine une grande partie de la matière organique dissoute dans le bioréacteur continuellement aéré ; expliquant ainsi un taux d'abattement de la DBO₅ qui dépasse 85%.

4. Conclusion

Les taux d'abattement des matières polluantes de la station sont de l'ordre de 94.51% pour le phosphore totale, 92.04% pour la DCO, 87.44% pour la DBO₅, 85.31% pour les MES, et 79.82% pour le NTK. Ces taux montrent le bon fonctionnement de la STEP qui est un procédé chimique et biologique. Il se base sur la dégradation de la matière organique grâce à des micro-organismes hétérotrophes auxquels doit être fournie l'oxygène nécessaire à leur développement. On arrive donc à transformer la pollution en gaz carbonique et en biomasse plus dense que l'eau pouvant être séparée ensuite par le processus coagulation-floculation ; celui-ci permet de déstabiliser les particules colloïdales et d'augmenter artificiellement la taille des particules. On assiste donc à une très forte diminution de la résistance de la boue permettant ainsi un drainage plus rapide de l'eau.

La vision générale d'économie d'eau implique une série de technologies liées à l'efficacité et à la mise en application de l'une et l'autre en synergie . Cette vision se rapporte aux concepts de la gestion de la demande en eau pour des initiatives, ayant des objectifs de satisfaction aux besoins d'eaux existants avec une moindre consommation.

Références bibliographiques

BIDSTRUP S M. And GRADY JR C. P., (1980), SSSP: Simulation of single sludge process, *Journal of Water Pollution Control Fed*, Vol. 1-3, pp : 129-136.

BECHAC J., P., BOUTIN P., MERCIER B., NUER P., (1983). *Traitement des eaux usées*, Edition Eyrolles, pp : 121-126.

IVRINE R L., HARABURDA S.S., and GALBIS-REIG, (2004), Combining SBR systems for chemical and biological treatment. The destruction of the nerve agent VX, *Water Science et technology*, Vol. 50, N° 10, pp : 11-18.

AIT HSINE H., Thèse (2007). Dimensionnement et optimisation d'une station de traitement des rejets liquides d'une usine de boisson gazeuse. *Faculté des Sciences Semailia-Marrakech*, 160 p.

SPEÂRANDIO M., AND PAUL E., (1997), Determination of carbon dioxide evolution rate using on-line gas analysis during dynamic biodegradation experiments, *Biotechnology Bioengineering* Vol. 53, pp : 243-252.

Asano T. 1998. *Wastewater reclamation and reuse*. Water quality management library, 1475 p.

Directive européenne, n° 91/271/CEE du 21 mai 1991.

Arrêté Déversements Valeurs limites Générales : Décret n°2-04-553 du 24 janvier 2005 : Secrétariat d'Etat chargé de l'Eau et de l'Environnement (Maroc).

XU S., and HASSELBLAD S., (1996), A simple biological method to estimate the readily biodegradable organic matter in wastewater, *Water Res.* Vol. 30 (4), pp : 1023-1025.

VON WEIZSACKER E., LOVINS, A.B., LOVINS, L. H., (1997), *Factor Four: Doubling Wealth-halving Resource Use*, The New Report to the Club of Rome, Earthscan Publications, London, 322 p.

