

Etude des performances du traitement des eaux usées urbaines par lagunage aéré dans la ville de Ouargla

Tahar Idder⁽¹⁾, Abdelhak Idder⁽¹⁾, Zineb Sayah⁽²⁾, Ismaïel Berkal⁽¹⁾, Imed-Eddine Nezli⁽³⁾, Aïcha Idder⁽⁴⁾, Meriem Moukar⁽¹⁾ et Khadidja Labadi⁽¹⁾

⁽¹⁾Laboratoire Recherche sur la Phœniciculture, Université Kasdi Merbah Ouargla (Algérie)

⁽²⁾Laboratoire de Protection des Ecosystèmes en Zones Arides et semi-arides, Université Kasdi Merbah Ouargla (Algérie)

⁽³⁾Laboratoire de la Géologie de Sahara, Université Kasdi Merbah Ouargla (Algérie)

⁽⁴⁾Laboratoire des Réformes Politiques, Economiques et Sociales, Université Kasdi Merbah Ouargla (Algérie)

tahar_id@yahoo.fr

Résumé— L'objectif principal de ce travail a porté sur l'étude de la technique de traitement par lagunage aéré et son efficacité sous climat Saharien dans l'oasis de Ouargla.

Ce travail constitue une originalité dans la mesure où ce mode de traitement n'a, jusque-là, jamais été étudié de manière scientifique sous climat saharien en Algérie, et en particulier dans un ouvrage aussi important que celui de la station de lagunage de Ouargla.

Les premiers résultats obtenus ont mis en évidence le degré d'efficacité de cette technique de traitement. Les rendements moyens sur les principaux paramètres de pollution ont été appréciables. Pour la DBO₅ et la DCO, les rendements ont été de l'ordre 80%, et pour les MES, le rendement a été de l'ordre de 40%. Ce taux relativement faible d'abattement des matières en suspension est essentiellement dû aux proliférations algales observées au niveau de certains bassins de lagunage.

Mot clé— Gestion des eaux usées, lagunage aéré, Oasis de Ouargla.

Abstract — The main objective of this work focused on the study of the technique of treatment by aerated lagoon and its effectiveness in Saharan climate oasis of Ouargla.

This work is an originality insofar as this mode of treatment, until then, was never studied scientifically in Saharan climate in Algeria, and in particular in a book as important as the station of lagunage of Ouargla.

The initial results have highlighted the degree of effectiveness of this treatment technique. Average yields on the main parameters of pollution have been significant. For the BOD and COD, yields were around 80%, and for the MES, performance has been in the order of 40%. This relatively low rate of reduction in suspended solids is essentially due to algal blooms observed at the level of some impoundment basins.

Key-Words — Management of wastewater, aerated lagoon, Oasis of Ouargla.

I. INTRODUCTION

La ville de Ouargla connaît depuis des décennies déjà, à l'instar de plusieurs villes du Sahara algérien, un grave problème d'excédents hydriques qui est essentiellement causé par l'accroissement et la mauvaise gestion des rejets d'eau de drainage et d'eaux résiduelles urbaines. Ce problème d'excédents hydriques est aggravé par les conditions naturelles, particulièrement difficiles, qui caractérisent la région d'Ouargla, à savoir, une topographie qui se présente sous la forme de cuvette et l'existence d'une nappe superficielle déjà très proche de la surface du sol. Cette situation a conduit à une remontée importante de la nappe phréatique qui a provoqué la dégradation des conditions environnementales et sanitaires et a mis en danger l'avenir économique de la région [1], [2].

Pour améliorer cette situation, les pouvoirs publics, représentés par l'ONA (Office National de l'Assainissement) de Ouargla, ont mis en œuvre plusieurs solutions techniques qui ont essentiellement consisté en [3], [4] :

- la réalisation d'une station de traitement des eaux usées par lagunage aéré.
- La rénovation et l'extension du réseau d'assainissement urbain,
- l'amélioration des conditions de drainage dans les différentes palmeraies de la cuvette grâce à la réalisation de nouveaux drains ou l'amélioration du système de drainage existant,
- la construction d'un canal pour l'évacuation des eaux usées épurées et des eaux de drainage vers un nouvel exutoire se situant suffisamment loin de l'agglomération. Cette solution a pour objectif d'assurer un assainissement durable de la cuvette de Ouargla.

Dans le cadre de ce travail, nous nous intéresserons en particulier à l'étude des performances de la station

d'épuration des eaux usées par lagunage qui a été conçue pour atteindre les objectifs principaux suivants :

- protéger le milieu récepteur, ainsi que les ressources en eau tant superficielles que souterraines,
- préserver la santé publique,
- lutter contre la remontée des eaux et la pollution de la nappe phréatique,
- réutiliser les effluents épurés pour l'usage agricole.

II. MATERIEL ET METHODE

La station de lagunage de Ouargla, mise en service en 2009, a été réalisée par la société allemande Dwydag pour le compte de l'ONA. Elle se situe dans le quartier des Saïd-Otba au Nord de la ville de Ouargla. Elle est composée de deux étages d'aération (4 lagunes pour le 1^{er} étage et 2 lagunes pour le second) et d'un troisième étage de finition composé de 2 lagunes (Fig 1).

Pour étudier les performances épuratoires de cette station, nous avons effectué le suivi des principaux paramètres de pollution qui sont la DBO₅ (Demande Biologique en Oxygène), la DCO (Demande Chimique en Oxygène) et les matières en suspension (MES) pendant la période allant du 03-01-2010 au 27-05-2010.

Les prélèvements des échantillons d'eau à analyser ont été effectués à l'entrée et à la sortie de la station. L'opération s'est faite manuellement à l'aide d'un petit récipient et les analyses ont été réalisées au laboratoire de la station d'épuration.

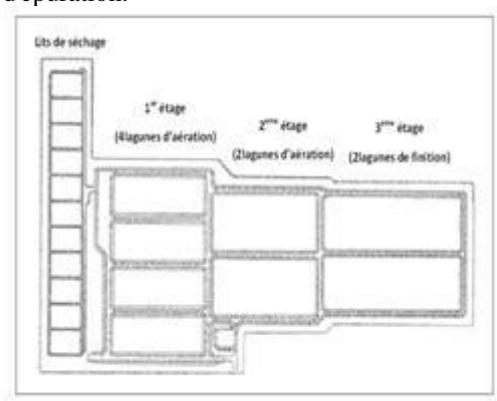


Figure 1 : Schéma de la station de lagunage aéré de Ouargla

III. RESULTATS ET DISCUSSION

En ce qui concerne les eaux à l'entrée de la station, leur DBO₅ moyenne mensuelle varie entre un minimum de 70 (mg/l) au mois de mars et un maximum de 111 (mg/l) en janvier, avec une moyenne de 85 (mg/l) sur les cinq mois de l'expérience (Fig 2). Pour les eaux traitées, on observe une variation de la DBO₅ moyenne mensuelle entre 7 (mg/l) au mois de février et un maximum de 30 (mg/l) au mois de

janvier, avec une moyenne de 17 (mg/l) sur toute la durée de l'expérience. Cette valeur est inférieure aux normes de rejets mentionnées dans le journal officiel des communautés européennes (25 mg/l) et elle est également inférieure aux normes de l'OMS appliquées en Algérie 30 (mg/l) [5], [6]. Le rendement moyen total calculé est de l'ordre de 80% (Fig 3). Ceci dénote l'efficacité de l'élimination de la pollution organique au niveau des bassins de la station.

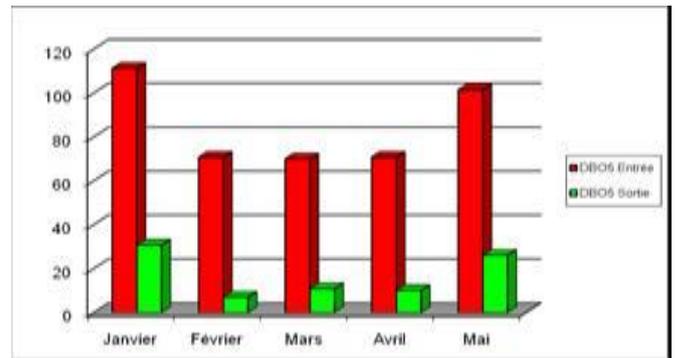


Figure 2 : Evolution (en mg/l) de la DBO₅ des eaux à l'entrée et à la sortie de la station d'épuration

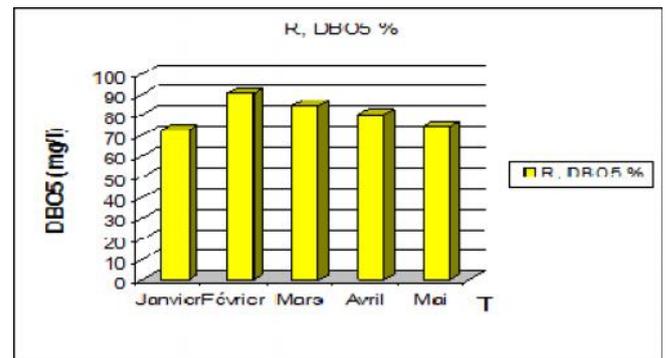


Figure 3 : Variations moyennes mensuelles des rendements en DBO₅

La moyenne des valeurs mensuelles de la DCO pour les eaux à l'entrée est de 240 (mg/l), avec un minimum de 180 (mg/l) pendant le mois de mars et un maximum de 355 (mg/l) pendant le mois de mai. La valeur moyenne mensuelle de la DCO des eaux à la sortie de la station d'épuration est de 48 (mg/l), avec une moyenne variant respectivement de 40 (mg/l) au mois de février et 63 (mg/l) au mois de mai (Fig 4). La valeur moyenne de (48 mg/l) est inférieure à la norme du journal officiel des communautés européennes (125 mg/l) et de celle de la norme de l'OMS appliquée en Algérie (90 mg/l).

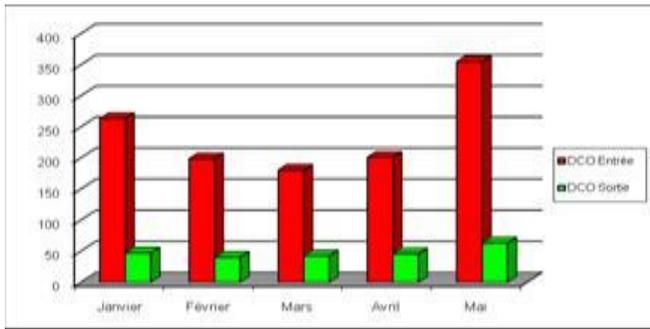


Figure 4: Evolution (en mg/l) de la DCO des eaux à l'entrée et à la sortie de la station d'épuration

Le rendement calculé durant la période de l'expérience est de l'ordre de 80% (Fig 5), il est donc du même ordre que celui de la DBO₅ et avoisine le rendement obtenu dans d'autres contextes climatiques [7].

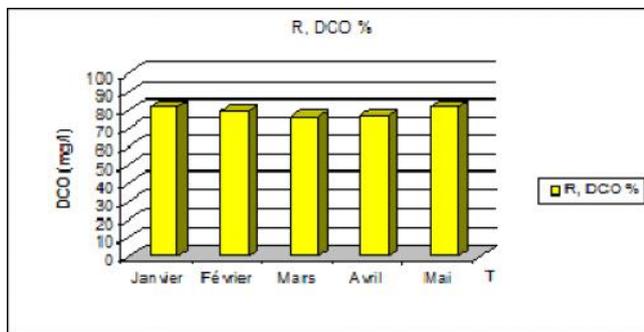


Figure 5: Variations moyennes mensuelles des rendements en DCO

En ce qui concerne les MES (Fig 6), la valeur moyenne mensuelle obtenue pour les eaux à l'entrée est de 86 (mg/l). La moyenne mensuelle obtenue pour les eaux traitées est égale à 54 (mg/l). Cette valeur est supérieure à la norme de rejet du journal officiel des communautés européennes (35 mg/l) et à celle de l'OMS appliquée à l'Algérie (30 mg/l). Par comparaison entre les valeurs moyennes des MES des eaux brutes et celles des eaux traitées, nous notons un rendement moyen total de 40% pour la période de l'expérience (Fig 7). Ce faible taux d'abattement des matières en suspension est essentiellement lié aux proliférations algales observées au niveau de certains bassins de lagunage [8].

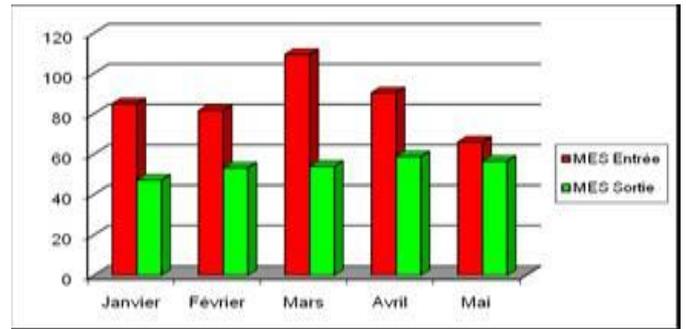


Figure 6: Evolution (en mg/l) des MES des eaux à l'entrée et à la sortie de la station d'épuration

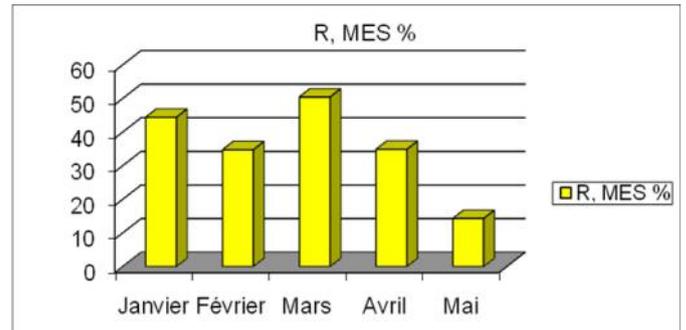


Figure 7: Variations moyennes mensuelles des rendements en MES

IV. CONCLUSION

Ce travail préliminaire présente les résultats de 5 mois d'investigation sur le fonctionnement du lagunage aéré sous climat saharien. A la lumière des résultats obtenus, nous remarquons la grande différence entre les valeurs de pollution enregistrées à l'entrée et à la sortie de la station d'épuration. Cela reflète en toute évidence le degré d'efficacité du traitement par lagunage sous climat saharien. Les rendements moyens obtenus sur la DBO₅ et sur la DCO ont été de 80%. Les valeurs moyennes mensuelles de ces deux paramètres obtenus à la sortie du traitement se situent en dessous des normes de rejet des eaux usées. Le rendement sur les matières en suspension a été de l'ordre de 40%. Ce rendement relativement modeste peut être expliqué par les développements importants d'algues habituellement observés dans les bassins des stations de traitement par lagunage. Des travaux complémentaires doivent être entrepris les performances de cette station, notamment en ce qui concerne l'abattement de la pollution microbologique et l'élimination des nutriments (Azote et Phosphore).

REFERENCES

- [1] Côte M. (2005). La ville et le désert. Le Bas-Sahara algérien. Éd. Karthala, Paris, 307 p.
- [2] Idder T. (1998). La dégradation de l'environnement urbain liée aux excédents hydriques au Sahara Algérien. Impact des rejets d'origine agricole et urbaine et techniques de remédiations proposées. L'exemple de Ouargla. Thèse de doctorat, Univ. Angers, 284p.
- [3] BG. (2004). Etude d'assainissement des eaux résiduaires, pluviales et d'irrigation. Mesures complémentaires de lutte contre la remontée de la nappe phréatique. Mission II, Rapport final. Bonard & Gardel, Lausanne, 110 p.
- [4] Mensous M. (2011). Etude du système actuel de gestion des eaux usées dans l'oasis de Ouargla et recommandations pour meilleure prise en charge du problème des excédents hydriques en milieu saharien. Thèse de Magister en Ecologie saharienne et Environnement, Université de Ouargla, 150 p.
- [5] Directive du Conseil du 21 mai 1991 relative au traitement des eaux résiduaire 91/271/CEE. Journal Officiel des Communautés Européennes.
- [6] WHO (2006). Who guidelines for the safe use of wastewater, excreta and greywater. Volume I: Policy And Regulatory Aspects. Ed. WHO, Paris, 100 p.
- [7] Laouali M. S., Idder T., Seidl M., Koulidiati J., Legma J. B. (2005). Epuration des eaux usées urbaines par lagunages à microphytes et à macrocytes en région tropicale : la station expérimentale de Niamey – NIGER. La Tribune de l'Eau, 58 : 23-28 .
- [8] Bondon D., Pietrasanta Y. (1994). Le lagunage écologique .Ed. ECONOMICA .Paris, 112p.