

## FDYNAMIQUE ET BIFURCATION D'UN MODELE DE TRAITEMENT DES EAUX USEES

<sup>1</sup>H. Boutanfit , <sup>2</sup>M. Serhani, <sup>3</sup>A. Boutoulout

<sup>1,2,3</sup> .Département de Mathématiques, Faculté des Sciences Université Moulay Ismail, Meknes, Maroc

<sup>1</sup>hboutanfit@gmail.com <sup>2</sup>mustapha.serhani@gmail.com <sup>3</sup>boutouloutali@yahoo.com

**Mots clés:** Système dynamique, invariance, stabilité, bifurcation, traitement des eaux usées.

**Key Words:** *Dynamical system, invariance, stability, bifurcation, wastewater treatment.*

### RESUME

Dans ce travail, nous traitons un problème de traitement des eaux usées en utilisant le procédé des boues activées. Le problème est formulé comme un système dynamique non linéaire. Nous commençons par une analyse dynamique du modèle en montrant les propriétés d'invariance et de dissipation. Par la suite, nous nous intéressons aux équilibres et à leurs stabilités. D'autre part, nous procédons à une étude détaillée de la bifurcation de trois paramètres : le temps de résidence, le taux de saturation et le taux de transfert air/liquide de l'oxygène. Un bilan de la bifurcation de chaque paramètre par rapport aux autres est dressé. Enfin, nous donnons quelques simulations numériques.

### ABSTRACT

In this work, we deal with a problem of wastewater treatment by using the activated sludge process. The problem is formulated as a nonlinear dynamical system. Firstly, we develop the dynamical study of the model by showing basic properties of invariance and dissipation. Secondly, we study the equilibria and local stability. Finally, we study the bifurcation of tree parameters: residence time, saturation coefficient and coefficient of transfer air/liquid. The synthesis of the bifurcation of each parameter with respect the others, is dressed. Finally, some numerical simulations are given.

### REFERENCES

- [1] A. Jourani, M. Serhani and A. Boutoulout, *Dynamic and controllability of a nonlinear wastewater treatment problem*. J. Appl. Math. & Informatics Vol. 30, No. 5 - 6, 883-902, 2012.
- [2] M. Serhani, J.L. Gouze, N. Raissi. *Dynamical study and robustness for a nonlinear wastewater treatment model*, J. of Nonlinear Analysis: Real World Applications, 12 487.500, 2011.
- [3] M. Serhani, N. Raissi, P. Cartigny. *Robust Feedback Control Design for a Nonlinear Wastewater Treatment Model*. J.of Math. Model. Nat. Phenom. Vol. 4 , No. 5, pp. 128-143, 2009.