

CONTROLABILITE FORTE POUR UN MODELE DE TRAITEMENT DES EAUX USEES

M, Serhani, H. Boutanfit , A. Boutoulout

*Département de mathématiques, Faculté des Sciences, Université Moulay Ismail, Maroc
mustapha.serhani@gmail.com, hboutanfit@gmail.com, boutouloutali@yahoo.fr*

Mots clés : *Contrôlabilité, analyse non lisse, boues actives.*

Key Words: *Controllability, nonsmooth analysis, activated sludge.*

RESUME

Dans ce travail, nous étudions le comportement dynamique et la contrôlabilité d'un modèle de traitement des eaux usées en présence de l'oxygène. Le problème est modélisé par un système dynamique non linéaire. La croissance des bactéries dépend des substrats et de l'oxygène. En utilisant les outils de l'analyse non lisse, tel le cône contingent et la viabilité, nous démontrons que le modèle produit des trajectoires positives et bornées. De plus, grâce à l'inégalité de Gronwell, nous proposons une estimation d'erreur entre deux trajectoires avec des choix différents de paramètres et conditions initiales. D'autre part, dans un cadre plus général, nous supposons que les paramètres du modèle sont des fonctions de contrôle, mesurables par rapport au temps. Nous obtenons ainsi, un résultat de contrôlabilité forte pour un modèle non linéaire non nécessairement affine par rapport au contrôle et sans linéarisation. En fin nous donnons quelques simulations.

ABSTRACT

In this paper, we investigate the dynamic behavior and the controllability of an aerobic wastewater model. The problem is formulated as a nonlinear dynamical system in which the growth rate depends on both the substrate and the oxygen. Using the tools of nonsmooth analysis as Bouligand cone and viability, we firstly, present an analysis of the positivity and dissipation of the model. Next, with Gronwell's inequality, we provide an error estimation of two trajectories with two choices of parameters and initial conditions. On the other hand, we consider a new setting, by assuming that the parameters are measurable time varying functions and used it as controls. Hence, we reformulate the system as a nonlinear and not affine control problem. In this context and without linearizing, we provide a strong controllability result with respect the perturbations on initials conditions. Finally, some 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. Gouzé and N. Raissi, *Dynamical study and robustness of a nonlinear wastewater treatment problem*. J. of Nonlinear analysis RWA, 12, 487-500, 2011.
- [3] M. Serhani, P. Cartigny and N. Raissi, *Robust feedback design of wastewater treatment problem*. J. of Math. Model. Nat. Ph. 4 5, 1139-143, 2009.