



AVIS DE SOUTENANCE D'UNE THESE DE DOCTORAT

Le Doyen de la Faculté des Sciences a le plaisir d'informer le public qu'une soutenance de
thèse de Doctorat en

« **Chimie Fondamentale et Appliquée** »

aura lieu le 22/07/2023 à 10H à la Faculté des Sciences Kénitra

La Thèse sera présentée par **Mr ZAIT MOHAMED**

Sous le thème :

**Prétraitement des lixiviats d'Oum Azza ultrafiltration et coagulation- floculation comparaison et
optimisation**

Devant le jury composé de :

Nom et Prénom	Titre	Etablissement
EL MIDAOUÏ AZZEDINE	Président	Faculté des Sciences, Kénitra
YOUNSSI ALAMI SAAD	Rapporteur	Faculté des Sciences et Techniques, Mohammedia
TAHAÏKT MUSTAPHA	Rapporteur	Faculté des Sciences, Kénitra
RIFI EL HOUSSEIN	Rapporteur	Faculté des Sciences, Kénitra
SOUABI SALAH	Examineur	Faculté des Sciences et Techniques, Mohammedia
TAKY MOHAMED	Directeur de thèse	Faculté des Sciences, Kénitra



Nom et Prénom : ZAIT MOHAMED
Date de soutenance : 22/07/2023
Directeur de Thèse : TAKY MOHAMED

Sujet de thèse:

Prétraitement des lixiviats d'Oum Azza ultrafiltration et coagulation- floculation comparaison et optimisation

Résumé:

Le lixiviat, défini comme le liquide résultant de la décomposition des déchets, présente des risques de pollution des sols, des rivières et des nappes phréatiques. Par conséquent, il est essentiel de le collecter et de le traiter avant de le rejeter dans l'environnement. Plusieurs méthodes ont été développées pour traiter et purifier les lixiviats, parmi lesquelles les procédés membranaires sont de plus en plus utilisés. Ces procédés comprennent la microfiltration, l'ultrafiltration, la nanofiltration et l'osmose inverse. Ce dernier s'avère être une solution efficace pour éliminer les sels dissous des lixiviats et produire une eau dont la salinité est conforme aux normes de rejets. Cependant, le traitement par osmose inverse présente quelques inconvénients, notamment la production d'un concentrât contenant une forte concentration de matière organique et de sels dissous retenus par les membranes d'OI et aussi le colmatage de ces membranes qui impacte sévèrement les performances de l'opération. C'est précisément ce qui se produit dans la station de traitement du lixiviat d'Oum Azza, où des arrêts fréquents sont nécessaires pour le nettoyage des membranes. L'objectif de cette thèse est de rechercher un prétraitement approprié en remplacement actuellement utilisé. Deux techniques sont comparées : la coagulation-floculation combinée à un filtre à sable et l'ultrafiltration. Pour ce faire, deux coagulants, le FeCl_2 et l' $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ ont été testés et optimisés pour déterminer leurs conditions optimales. Le meilleur des deux a en plus été associé à un filtre à sable pour le traitement du lixiviat provenant de la décharge d'Oum Azza. Parallèlement, le lixiviat a également été traité par ultrafiltration en comparant des membranes céramiques de porosité de 20, 50 et 100 nm et l'optimisation a été réalisée en utilisant la méthodologie de réponse de surface (RSM). Les deux méthodes de prétraitement testées se sont révélées efficaces pour réduire la charge polluante du lixiviat. Cependant, une association de ces deux méthodes peut conduire à des résultats bien meilleurs. Une dernière étude de faisabilité de la digestion anaérobie sur le traitement du concentrât d'osmose inverse a été conduite pour évaluer dans quelle mesure la matière organique dont le concentrât est riche peut être dégradée et transformée pour produire du biogaz. Cette étude a été effectuée à l'aide d'un digesteur agité de type CSTR (Continuous Stirred-Tank Reactor) dans des conditions mésophile. Cette étude a montré que la digestion anaérobie du concentrât de lixiviat n'est pas une méthode effective en raison de la non-biodégradabilité de l'effluent due à sa forte teneur en sels dissous. Par conséquent, il est nécessaire d'explorer d'autres méthodes alternatives, telles que le recyclage interne, l'évaporation et la concentration.

Mots clés : Lixiviat, Ultrafiltration, Osmose Inverse, Coagulation-floculation, Digestion anaérobie, modélisation et optimisation, la méthodologie de réponse de surface.

Abstract:

Mathematical modeling plays a crucial role in epidemiology to better understand epidemic phenomena, characterize them and quantify the risks of epidemics as well as to optimize the means to control them. The objective of this thesis is to develop and perform a probabilistic analysis of stochastic epidemiological models ad-hoc to COVID19 by first showing that our proposed models are mathematically and biologically well posed, and then by justifying the theoretical results obtained by numerical simulations.

Chapter 1 reviews the basic concepts of mathematical modeling in epidemiology. Namely, compartmental models, the basic reproduction number R_0 , and the numerical simulation methods that represent an interesting component of mathematical modeling. In chapters 2 and 3, we present the theoretical mathematical framework necessary for our work. Thus, we give an overview of the important notions of probability calculus and stochastic calculus and then we present the different stability aspects of different types of stochastic differential equations. Chapter 4 is structured as follows : In section 4.1, we have given the specificities of COVID-19 and the virus involved SARS-CoV-2 in order to achieve a good modeling of the dynamics of this epidemic. Section 4.2 is reserved for the study of the stochastic model SUQC and the study of the effects of media coverage on the transmission dynamics of COVID-19. Thus, after a presentation of the proposed model we study the existence and uniqueness of a global positive solution, and then we will give sufficient conditions for the extinction and persistence in mean of the disease. Section 4.3 is reserved for a new stochastic model with treatment where we divide the whole population into six classes : S, Is, Ia, Qw, Qu and R. Here we consider the presence of different quarantined cases and the presence of different asymptomatic cases. We discuss the stochastic thresholds for extinction and persistence in mean of the disease.

Finally, in Section 4.4 we propose a stochastic model with white noise and general media induced incidence $g(S, U)$ for the epidemic dynamics and control of COVID-19. This model accounts for parameters and variables pertaining to the effects of quarantine or confirmation methods on the epidemic. We showed that the model is well-posed and established sufficient conditions for the extinction and persistence in mean of the epidemic.

keywords : Stochastic epidemic model ; Extinction ; Persistence in mean ; General rate incidence ; Coronavirus disease 2019

