



## 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 25/04/2024 à la Faculté des Sciences, Kénitra

La Thèse sera présentée par Mme BACHIRI BASMA

Sous le thème :

**Adoucissement de l'eau par électro dialyse: Décryptage du procédé, équilibre calco-carbonique et intégration de l'énergie photovoltaïque**

Devant le jury composé de :

Nom et Prénom	Titre	Etablissement
EL AMRANI MAHACINE	Président	Faculté des Sciences, Kénitra
KHACHANI NACER	Rapporteur	Faculté des Sciences, Rabat
TALEB MUSTAPHA	Rapporteur	Faculté des Sciences, Fès
TAHAIKT MUSTAPHA	Rapporteur	Faculté des Sciences, Kénitra
EZZAHI AMINE	Examineur	Faculté des Sciences et Techniques, Mohammedia
BOUZAKRAOUI SAID	Examineur	Faculté des Sciences, Kénitra
TAKY MOHAMED	Directeur de thèse	Faculté des Sciences, Kénitra





**Nom et Prénom : BACHIRI BASMA**  
**Date de soutenance : 25/04/2024**  
**Directeur de Thèse : TAKY MOHAMED**

**Sujet de thèse :**

**Adoucissement de l'eau par électro dialyse: Décryptage du procédé, équilibre calco-carbonique et intégration de l'énergie photovoltaïque**

**Résumé:**

Cette thèse se concentre sur l'application de l'électro dialyse (ED) pour l'adoucissement de l'eau afin de réduire la dureté et d'améliorer la qualité globale de l'eau. Une analyse théorique approfondie des phénomènes d'électrodialyse a été menée, examinant systématiquement des paramètres tels que la concentration dans l'eau et la tension appliquée. L'élimination de la dureté a démontré une cohérence remarquable à travers différentes compositions. Le rôle crucial de la tension appliquée a été mis en évidence, avec des résultats satisfaisants obtenus à des tensions variables, bien que l'identification des conditions optimales demeure complexe, nécessitant des investigations approfondies. L'indice de Langelier a servi à l'identification de l'équilibre lors du traitement.

Une analyse graphique de l'équilibre calco-carbonique, à l'aide de la méthode graphique Legrand-Poirier, a été réalisée pour tous les cas, offrant une meilleure compréhension des conditions spécifiques du système, des facteurs influençant l'équilibre et de la dynamique de l'eau. De plus, une simulation du rééquilibrage de l'eau par la décarbonation et l'ajout de chaux a enrichi notre compréhension de la chimie de l'eau.

Enfin, nous avons exploré la faisabilité du couplage d'un système d'ED à l'énergie photovoltaïque, en entreprenant une évaluation technico-économique méticuleuse de la viabilité économique du système, en tenant compte des considérations spécifiques en matière de coûts. Cette étude à multiples facettes contribue à la compréhension scientifique et aux applications potentielles de l'ED dans le traitement de l'eau.

**Abstract:**

This study focuses on the application of electro dialysis (ED) for water softening with the objectives of reducing water hardness and enhancing overall water quality, employing a comprehensive theoretical analysis of ED phenomena, we systematically investigated the impact of critical parameters such as water ion concentration and applied voltage. Notably, hardness removal exhibited a remarkable consistency across diverse compositions. The role of applied voltage emerged as pivotal, with satisfactory outcomes achieved at varying voltages, however it is difficult to identify the optimum conditions, and several investigations have yet to be carried out.

Subsequently, we employed the Langelier index to characterize both the inherent nature of the water and the demineralization rate corresponding to equilibrium. Additionally, a graphical exploration of the calco-carbonic equilibrium, employing the Legrand-Poirier graph method, was conducted across all cases. This analytical approach provided intricate insights into the specific system conditions, factors influencing equilibrium, and an in-depth understanding of water dynamics. Furthermore, a simulation of water rebalancing through decarbonation and lime addition enriched our appreciation of water chemistry.

Finally, we explored the simulation of the feasibility of coupling an ED system with solar energy, undertaking a meticulous techno-economic assessment of the economic viability of the system, encompassing specific cost considerations. This multifaceted investigation contributes to the scientific understanding and potential applications of ED in water treatment processes.