

HABILITATION A DIRIGER DES RECHERCHES HDR

NANTES UNIVERSITE

Spécialité : Electrochimie

Par

Estelle LEBÈGUE

« Electrochimie des impacts uniques pour l'analyse de bactéries et liposomes »

Travaux présentés et soutenus à Nantes
Unité de recherche : CEISAM UMR 6230

Rapporteurs avant soutenance :

Arnaud CHOVIN
Gabriel LOGET
Jean-Marc NOËL

Maître de conférences – HDR, ITODYS, Paris
Chargé de recherche CNRS – HDR, ISM, Bordeaux
Chargé de recherche CNRS – HDR, ITODYS, Paris

Composition du Jury :

Président :

Jean-Michel BOULER

Professeur des universités, CEISAM, Nantes Université, Nantes

Rapporteur.e.s :

Christelle GAUTIER
Sophie GRIVEAU
Corinne LAGROST
Frédéric LEMAÎTRE

Chargée de recherche CNRS – HDR, MOLTECH-Anjou, Université d'Angers, Angers
Professeure des universités, Chimie ParisTech – PSL, Sorbonne Université, Paris
Directrice de recherche CNRS, ISCR, Université de Rennes, Rennes
Professeur des universités, ENS – PSL, Sorbonne Université, Paris

Examineur :

Mohammed BOUJITTA

Maître de conférences – HDR, CEISAM, Nantes Université, Nantes

Titre : Électrochimie des impacts uniques pour l'analyse de bactéries et liposomes

Mots clés : Impact unique, Chronoamperométrie, Ultramicroélectrode, Bactérie électroactive, Liposome redox

Résumé : A la suite de mon CV détaillé, ce rapport présente mes activités scientifiques passées, actuelles et à venir. Mes presque six années de recherche postdoctorale sont présentées de manière chronologique, en commençant par mon expérience dans le groupe du Pr. Daniel Bélanger à l'Université du Québec à Montréal où j'ai travaillé sur l'effet catalytique de dérivés de cation pyridinium sur la réduction électrochimique du CO₂ en milieu aqueux et à divers matériaux d'électrodes. Ma seconde expérience postdoctorale effectuée dans le groupe du feu Pr. Allen J. Bard à l'Université du Texas à Austin traitait de la détection électrochimique de nanoparticules molles par collision individuelle sur la surface d'ultramicroélectrode. Mon troisième contrat postdoctoral était dans le groupe du Dr. Frédéric Barrière à l'Institut des Sciences Chimiques de

Rennes où j'ai travaillé sur la conception de membranes biomimétiques pour l'incorporation de protéines transporteuses d'ions. J'ai continué mon travail postdoctoral à Rennes financé par une bourse européenne individuelle Marie Skłodowska-Curie orientait sur l'étude des protéines membranaires de bactéries électroactives sondées à des électrodes modifiées. Depuis mon recrutement au poste de Maître de conférences au laboratoire CEISAM à l'Université de Nantes, je développe mes propres thématiques de recherche autour de l'électrochimie des impacts uniques pour l'analyse de bactéries électroactives et liposomes redox. En dernière partie, la présentation de mon projet de recherche sur la nano-électrochimie d'une bactérie électroactive donne les perspectives des travaux que je souhaiterais développer à court et moyen termes.

Title: Single-impact electrochemistry for analyzing bacteria and liposomes

Keywords: Single-impact, Chronoamperometry, Ultramicroelectrode, Electroactive bacteria, Redox liposome

Abstract: Following my detailed resume, this report presents my past, present and future scientific activities. My almost six years of postdoctoral research are presented chronologically, starting with my experience in the group of Prof. Daniel Bélanger at the Université du Québec à Montréal, where I worked on the catalytic effect of pyridinium cation derivatives on the electrochemical reduction of CO₂ in aqueous media and at various electrode materials. My second postdoctoral experience was in the group of the late Prof. Allen J. Bard at the University of Texas at Austin, where I worked on the electrochemical detection of soft nanoparticles by single collision onto the ultramicroelectrode surface. My third postdoctoral contract was in the group of Dr. Frédéric Barrière at the Institut des Sciences

Chimiques de Rennes, where I worked on the design of biomimetic membranes for the incorporation of ion-transporting proteins. I continued my postdoctoral work in Rennes funded by a Marie Skłodowska-Curie European individual fellowship focused on the study of membrane proteins in electroactive bacteria probed at modified electrodes.

Since I was recruited as an Associate Professor at the CEISAM laboratory at the University of Nantes, I have been developing my own research on single-impact electrochemistry for analyzing electroactive bacteria and redox liposomes. In the final section, I present my research project on the nano-electrochemistry of an electroactive bacterium, outlining the prospects for the work I hope to develop in the short and medium term.