



Ecole
Doctorale
COLLEGE OF DOCTORAL STUDIES

PhD research pre-proposal

Code:
Title: Modélisation et optimisation de la production de l'hydrogène à partir des ENR
Supervisors: Main supervisor (Directeur de thèse) : Nadia Yousfi/ Hamid Gualous Co-supervisor (co-encadrant): Rafaele Petrone / Anas Al Maakoul / Reda Rabeh Contacts : PR Nadia Yousfi : nadia.yousfi@uir.ac.ma ; PR Hamid Gualous : hamid.gualous@unicaen.fr
Host research lab: LERMA (UIR-Maroc) / LUSAC (UniCaen-France)

SUMMARY OF THE RESEARCH PRE-PROPOSAL

Cette proposition de thèse porte sur l'utilisation de l'hydrogène comme vecteur énergétique alternatif pour soutenir la transition industrielle, en répondant à l'intermittence des énergies renouvelables et en tant que combustible alternatif. L'hydrogène est principalement envisagé comme source d'énergie pour les piles à combustibles, mais il est également pertinent pour des systèmes de combustion et de propulsion à haute température et pour la synthèse de combustibles alternatifs à plus haute densité énergétique.

Malgré ses avantages, notamment une densité d'énergie massique trois fois supérieure à celle des carburants fossiles, la production d'hydrogène à partir des énergies renouvelables reste limitée en raison des coûts et de la maturité des électrolyseurs. Le LUSAC dispose d'installations pour la production et l'utilisation de l'hydrogène et a participé à des projets européens comme ITEG et NS H2V Ports, qui visent à intégrer l'hydrogène dans les ports européens et à réduire les émissions de CO₂.

La thèse proposée en cotutelle entre l'université de Caen Normandie et l'Université Internationale de Rabat se concentre sur la modélisation et l'optimisation de la production d'hydrogène vert dans une perspective "Power to X". Le projet vise à étudier une installation de production d'hydrogène par électrolyse de l'eau alimentée par un système photovoltaïque de 350 kW. Il s'agira de modéliser la chaîne de production (photovoltaïque, électrolyseur, stockage), d'optimiser cette chaîne pour maximiser le rendement, et d'analyser les paramètres de performance clés de l'électrolyseur. La modélisation sera validée expérimentalement à échelle réduite, et un outil de dimensionnement pour les installations de production d'hydrogène vert sera développé, en mettant l'accent sur le photovoltaïque et l'éolien, ainsi que sur le développement de lois de contrôle commande pour optimiser la performance et la durabilité des électrolyseurs.

REQUIRED ACADEMIC QUALIFICATIONS & SKILLS

Les candidats doivent

- être titulaires d'un Bac+5 en sciences et techniques, d'un diplôme d'ingénieur ou d'un diplôme équivalent,
- posséder des compétences solides en sciences pour l'ingénieur, en mathématiques, en statistiques, en informatique et/ou en génie énergétique.
- avoir des connaissances des techniques et outils de simulation,
- être capables de travailler au sein d'une équipe binationale, multidisciplinaire, et avoir un intérêt prononcé pour les aspects pratiques liés au montage de prototypes expérimentaux, à leur instrumentation, ainsi qu'à



Ecole
Doctorale
COLLEGE OF DOCTORAL STUDIES

leur fonctionnement.

- un bon niveau en anglais et en français est fortement souhaité, ainsi qu'une capacité à communiquer efficacement, tant à l'oral qu'à l'écrit, et à s'intégrer facilement dans les deux équipes de recherche marocaine et française.