

## Appel à candidature Stage de Master 2 de recherche 2023-2024

### L'ammoniac, une alternative clé dans la transition énergétique

#### Etude transdisciplinaire sur les nouvelles alternatives de production : du laboratoire de chimie à l'analyse technico-économique

La neutralité carbone est une nécessité pour contrer le changement climatique. L'ammoniac ( $\text{NH}_3$ ), alternative à  $\text{H}_2$ , fera partie des futurs vecteurs énergétiques pour atteindre cet objectif. Les équipes de recherche de l'IMMM (Le Mans) et du LEMNA (Nantes) inscrivent leurs travaux dans le domaine de ces carburants décarbonés du futur avec un projet de collaboration transdisciplinaire adossé au cluster de recherche CARGO (Cluster on trAJectoRies of shippinG decarbONisation) et de l'i-site nantais NEXt, qui propose une construction collective et interdisciplinaire de solutions de décarbonation du transport maritime.

Dans ce contexte, ce stage consistera à se familiariser avec la technologie de production de  $\text{NH}_3$  par électrolyse à l'IMMM tout en contribuant à la connaissance des enjeux et des pistes de développement de la production et de la consommation d'ammoniac dans le cadre d'un exercice de développement des marchés dans le secteur du transport et de l'industrie avec le LEMNA.

#### Missions

- 1) Production d'ammoniac par électrolyse à l'échelle du laboratoire (IMMM)
  - Evaluation électrochimique de la production  $\text{NH}_3$  via la réduction des ions nitrate (chrono-voltamétrie, chronampérométrie),
  - Analyse quantitative des produits de réactions par spectroscopies RMN  $^1\text{H}$  et UV-vis, et chromatographie ionique,
  - Caractérisation des matériaux après électrocatalyse par diffraction des rayons X, microscopie électronique à balayage et infra-rouge.
- 2) Analyse technico-économique (LEMNA)
  - Identifier les spécificités de  $\text{NH}_3$  par rapport aux alternatives basées sur  $\text{H}_2$  et le méthanol,
  - Développer une matrice d'impacts financiers, environnementaux et sociaux appliquée à  $\text{NH}_3$ ,
  - Développer des scénarios prospectifs du développement de  $\text{NH}_3$  selon les indicateurs clés volume et coût de production,
  - Construire des courbes d'apprentissage appliquées aux coûts de production de l'ammoniac selon les perspectives de développement construites via la scénarisation.

#### Profil et Compétences requises

Le·a candidat·e devra être titulaire d'un Master 1 en Chimie du Solide, Chimie Inorganique ou Chimie des Matériaux ou être inscrit dans un cursus de diplôme d'Ecole d'Ingénieurs en Chimie. Il·elle devra avoir :

- De bonnes connaissances en chimie des matériaux et électrochimie,
- Fort intérêt pour la recherche et lecture d'articles scientifiques en anglais,
- Forte capacité de synthèse, d'organisation, d'autonomie et prise d'initiative.,
- Esprit d'ouverture vers la pluridisciplinarité.

**Période** : Période flexible d'octobre 2023 jusqu'à fin juin 2024 - 4 mois minimum

**Lieu** : IMMM, Le Mans

**Encadrants** : Amandine Guiet (IMMM), Vincent Maisonneuve (IMMM), Rodica Loisel (LEMNA).

**Contacts** : Merci d'envoyer CV et lettre de motivation à [amandine.guiet@univ-lemans.fr](mailto:amandine.guiet@univ-lemans.fr)