

## Exploration de la réactivité de catalyseurs à base de TiO<sub>2</sub> par radiolyse

**Spécialité** Chimie des matériaux

**Niveau d'étude** Bac+5

**Formation** Master 2

**Unité d'accueil** [NIMBE/LEDNA](#)

**Candidature avant le** 25/05/2023

**Durée** 6 mois

**Poursuite possible en thèse** non

**Contact** [HERLIN Nathalie](#)

+33 1 69 08 36 84

[nathalie.herlin@cea.fr](mailto:nathalie.herlin@cea.fr)

**Autre lien** <https://iramis.cea.fr/nimbe/lions/>

### Résumé

L'objectif du stage est de contribuer à l'exploration du potentiel de la radiolyse comme méthodes de criblage de couples réactifs/catalyseurs, en vue du développement d'une chimie économe en énergie et à plus faible impact carbone.

### Sujet détaillé

Dans le contexte de la recherche de procédés moins polluants et plus économes en énergie que les procédés actuels, il est particulièrement intéressant de produire des molécules à fort enjeu telles que CH<sub>4</sub>, C<sub>2</sub>H<sub>4</sub>... Ainsi, la fabrication d'éthylène, qui est un produit de base de l'industrie des polymères, nécessite l'emploi de hautes pressions et/ou de hautes températures. Les procédés tels que la photocatalyse, qui reposent sur l'utilisation de l'énergie lumineuse, paraissent alors séduisants mais leur efficacité est parfois faible et il peut être long d'identifier les meilleurs catalyseurs pour une réaction donnée.

Le laboratoire des Édifices Nanométriques du service NIMBE est spécialiste de la synthèse de différents types de nanostructures pour répondre aux défis sociétaux des secteurs de l'énergie, de l'environnement ou encore de la santé. Dans le cadre de ses activités de recherche, il élabore, pour la photocatalyse, des nanoparticules de TiO<sub>2</sub> pures ou modifiées en surface par des métaux [1]. L'efficacité de ces nanoparticules a été testée en photocatalyse pour la production d'éthylène. Les résultats dépendent de la nature du métal employé, de sa dispersion, de la taille des nanoparticules... Une méthode efficace de criblage des différents couples réactifs/catalyseurs serait donc particulièrement utile pour identifier les systèmes les plus performants. L'objectif du présent stage est d'utiliser la radiolyse, qui repose sur l'emploi de rayonnement ionisant pour créer des espèces excitées, pour déterminer si cette méthode peut être pertinente pour cribler efficacement des catalyseurs [2]. Pour cela, le stagiaire réalisera des tests sur des couples réactifs/catalyseurs déjà testés en photocatalyse. L'expérience consistera à préparer les mélanges réactifs/catalyseurs en ampoules scellées, à les irradier et à mesurer les gaz produits, en particulier H<sub>2</sub> et C<sub>2</sub>H<sub>4</sub>.

---

Ainsi, le stagiaire aura pour mission de mesurer les différents gaz produits par irradiation de divers couples réactifs/catalyseurs et de comparer ces données à celles obtenues préalablement par photocatalyse. En fonction des résultats, il pourra également être force de proposition pour étendre l'étude à d'autres catalyseurs ou réactifs. Le stage se déroulera au CEA-Saclay dans le service NIMBE (Nanosciences pour l'innovation, les Matériaux, la Biomédecine et l'Énergie).

Contacts : Sophie Le Caër (NIMBE/LIONS) ou Nathalie Herlin-Boime (NIMBE/LEDNA)

### **Mots clés**

Chimie physique

### **Compétences**

Radiolyse, chromatographie phase gaz

### **Logiciels**

---

## **Exploring the reactivity of TiO<sub>2</sub> based catalysts from radiolysis**

### **Summary**

The objective of the internship is to contribute to the exploration of the potential of radiolysis as a screening method for reagent/catalyst couples, with a view to the development of energy-efficient chemistry with a lower carbon impact.

### **Full description**

### **Keywords**

Chemical physics

### **Skills**

Radiolysis, gas chromatography

### **Softwares**