

## Combustion catalytique des Composés Organiques Volatils Catalytic combustion of Volatile Organic Compounds

### Contexte de la thèse et programme de recherche:

Les composés organiques volatils (COV) émis par de nombreux procédés industriels et par les transports sont une source majeure de pollution de l'air extérieur, tandis que l'air intérieur peut également être pollué par des produits d'utilisation domestique courante (peintures et revêtements, produits de nettoyage, bois aggloméré...). Leurs effets néfastes sur la santé et l'environnement imposent des limites d'émissions strictes et le développement de procédés efficaces d'élimination des COV.

Les procédés de combustion catalytique permettent d'éliminer efficacement les COV mais les origines et la nature chimique diverse des COV nécessitent d'adapter les catalyseurs à chaque procédé de dépollution. Certains COV, notamment chlorés ou soufrés, sont néfastes pour les catalyseurs qui se désactivent dans le temps. L'activité à basse température et la sélectivité vers des produits non toxiques sont des paramètres recherchés, de même que le faible coût et la recyclabilité des catalyseurs.

Cette thèse a pour objet le développement de catalyseurs de combustion des COV et la compréhension de leurs performances, notamment dans le cas de mélanges de COV. Le choix des catalyseurs s'orientera vers des phases actives exemptes ou à très basses teneurs en métaux nobles, les performances des catalyseurs pouvant être améliorées en jouant sur la surface spécifique, les synergies phase active/support et le contrôle de la porosité. Les tests catalytiques viseront différents types de COV représentant les principales familles de polluants, seuls et en mélange. L'accent sera mis sur la compréhension des compétitions d'adsorption des différents constituants du mélange réactionnel, à travers des mesures par DRIFTS et en conditions transitoires, qui permettront de déterminer les espèces actives et les mécanismes de désactivation.

### Contexte

Le financement de cette thèse dépendra du succès du ou de la candidat(e) au **concours de l'Ecole Doctorale de Chimie de Lyon** pour l'obtention d'une bourse de thèse de 3 ans, dont les modalités de recrutement sont indiquées ici: <https://www.edchimie-lyon.fr/contrats/modalites-de-recrutement.html>

Cette thèse se déroulera dans les locaux de l'IRCELYON, en co-encadrement dans l'équipe Ingénierie (<http://www.ircelyon.univ-lyon1.fr/>).

**Profils des candidats** : Master 2 en chimie physique/catalyse ou génie des procédés ou chimie/science des matériaux ou Ingénieur chimiste/génie des procédés.

**Candidature:** Fournir les documents suivants:

- CV
- Lettre de motivation
- 1 or 2 lettres de recommandation avec les coordonnées des référents
- Notes de Master 1 & 2 ou diplôme d'ingénieur



**PhD research programme:**

Volatile Organic Compounds (VOCs) are major contributors to air pollution. They are emitted in the atmosphere by various sources (chemical plants, refineries, industrial food processes, transportation, agricultural processes), but also in indoor air by paints, insulation materials, cleaning products, floor coverings and furniture. They are harmful compounds for human health and environment and their emissions are strictly regulated, which requires efficient processes for VOCs abatement.

Catalytic combustion is an efficient method for VOCs removal, but the large variety of VOCs nature and composition requires specific catalyst developments for each targeted pollutant or mixture of pollutants. Some VOCs, specifically chlorine- and sulphur-containing compounds, are catalysts poisons, leading to their deactivation. The catalysts should ensure low-temperature activity with high selectivity towards non-toxic products, at low cost. They should also exhibit high resistance to deactivation, and be easily recycled.

The objective of this thesis is the development of VOCs combustion catalysts, with emphasis on a fundamental study of their performances in the presence of VOCs mixtures. The selected catalysts will be based on non-noble metals or very low noble metals content formulations, with the objective of improving the catalysts performances through metal/support synergy and the control of surface area and porosity. The catalysts will be tested for the abatement of various types of VOCs that will represent the main VOC families, alone and in mixtures. The study will address the adsorption competition between the different types of VOCs, using DRIFTS and transient experiments to identify active species and to understand deactivation mechanisms.

**Work context:**

The funding of this PhD will depend on the candidate success to obtain a 3-years Doctoral grant from the "Doctoral school of chemistry of the University of Lyon" (<https://www.edchimie-lyon.fr/>). The work will take place at IRCELYON laboratories (<http://www.ircelyon.univ-lyon1.fr/>) in the "Catalysts and Process Engineering" Team.

**Candidate profile:** Master 2 in physical chemistry/catalysis, Chemical Engineering or chemistry/materials science or Chemical engineer.

**Application:** Please provide the following documents:

- CV
- Motivation letter
- 1 or 2 recommendation letters with referees contact details
- Grades of Master 1 & 2 or Engineer degree

**Contacts:** Nolven.Guilhaume@ircelyon.univ-lyon1.fr, Tel. 04 72 44 53 89  
Frederic.Meunier@ircelyon.univ-lyon1.fr, Tel. 04 72 44 54 68