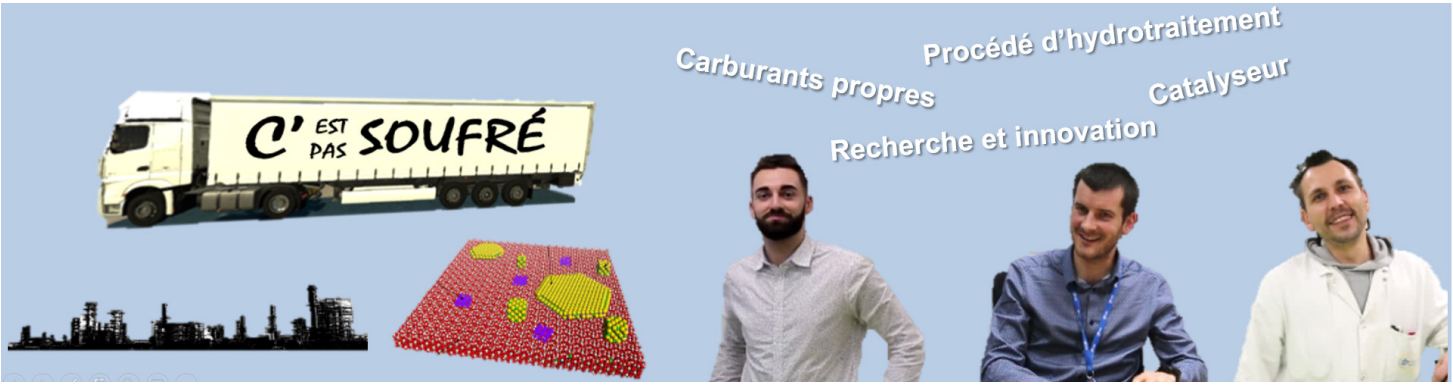


Rédigé le 30 juin 2021 15 minutes de lecture

Actualités

Formation et carrières

Sciences chimiques **Cinétique de la catalyse et des réactions** **Analyse et caractérisation** **Analyse structurale et imagerie** **Chimie physique** **Science des surfaces, des interfaces et des matériaux**

Dans « C'est pas Soufré », Ted et Denis nous expliquent le procédé d'hydrotraitement, utilisé en raffinerie pour limiter la pollution liée aux carburants, et une des stratégies de recherche développées à IFPEN pour améliorer le catalyseur utilisé en présentant les récents résultats sur la modification de la chimie de surface du support ?-Al_2O_3 par le phosphore[1].

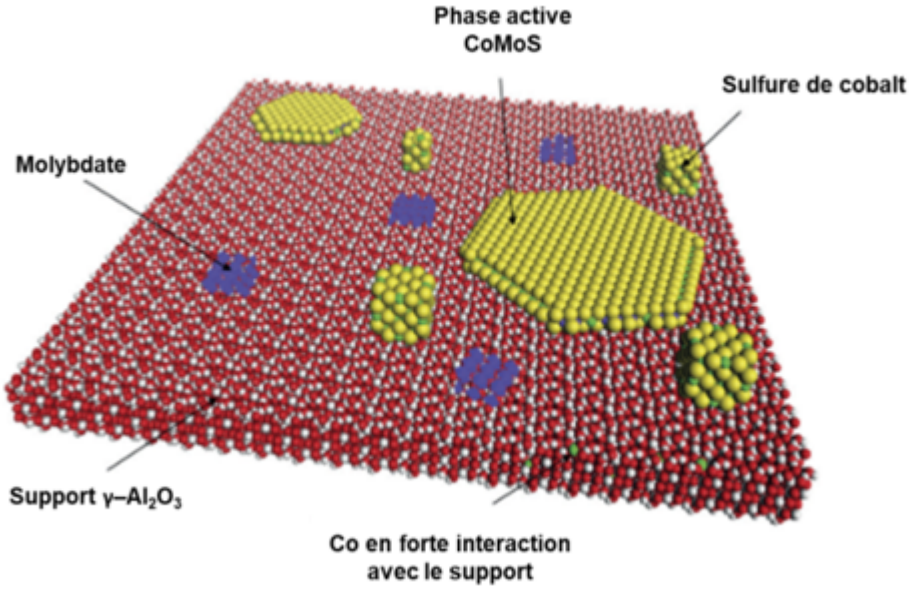
L'amélioration de la préparation des catalyseurs au cœur de la thèse

Les travaux de thèse de Teddy Roy, doctorant IFPEN de septembre 2018 à septembre 2021, s'inscrivent dans l'un des enjeux des recherches menées dans le département « Catalyse par les sulfures » de la direction « Catalyse, biocatalyse et séparation » d'IFPEN, visant à mieux comprendre et faire progresser les voies de synthèse des catalyseurs sulfures supportés. La thèse « **Rôle du support dans les processus physico-chimiques d'imprégnation des catalyseurs d'hydrotraitement additivés** » a pour **objectif d'apporter des guides rationnels nouveaux pour améliorer la préparation des catalyseurs par imprégnation d'une solution de précurseurs métalliques**, une activité qui est au cœur des préoccupations de la direction « Catalyse, biocatalyse et séparation ». La collaboration avec Grégory Lefèvre (Directeur de thèse - ChimieParis Tech) est clé

pour mieux appréhender les propriétés aux interfaces solide/liquide. La première moitié de cette thèse s'est d'ailleurs déroulée à l'Institut de Recherche de ChimieParis (IRCP) dans l'équipe Matériaux, Interfaces et Matière Molles (MIM2). A IFPEN, cette thèse, promue par Thibaut Corre (Catalyse par les Sulfure), Olivier Delpoux (ex –Caractérisation des Matériaux aujourd'hui Génie des Matériaux Divisés) et Gerhard Pirngruber (Génie des Matériaux Divisés), favorise les échanges entre départements et met à profit leur expertise respective.

Les enjeux liés aux procédés d'hydrotraitement

Les procédés d'hydrotraitement, et particulièrement le procédé d'hydrodésulfuration, sont des **procédés d'importance présents à différents niveaux dans la raffinerie**. Ils fonctionnent sous pression d'hydrogène et ont pour principal but d'éliminer des impuretés (hétéroatomes, métaux) des coupes pétrolières. Ce sont des procédés catalytiques qui utilisent généralement des catalyseurs composés de sulfures de métaux de transition (par exemple CoMo ou NiMo) déposés sur un oxyde (?-Al_2O_3).



Représentation schématique d'un catalyseur CoMoS supporté sur ?-Al2O3

La conception de catalyseurs d'hydrotraitement plus actifs reste un défi majeur pour la recherche et l'industrie. L'amélioration des procédés catalytiques est nécessaire afin de respecter les réglementations strictes sur la teneur en hétéroéléments dans les carburants (10 ppm de S), protéger l'environnement et pour des raisons économiques. Cependant, **la conception de catalyseurs plus performants est indissociable de la compréhension des processus physico-chimiques développés lors de leur préparation**.

La compréhension des processus physique-chimiques pour gagner en performance

Lors de l’imprégnation, première étape de préparation d’un catalyseur, plusieurs paramètres doivent être pris en compte pour rationaliser les processus physico-chimiques développés. Parmi ces paramètres, la chimie de surface du support et plus précisément, la densité et nature des groupes hydroxyles de surface sont critiques car elles déterminent l'interaction entre les précurseurs métalliques de la phase active et le support. Depuis toujours, on suspecte que la chimie de surface de l’alumine a un rôle sur l’imprégnation des métaux (et par conséquent sur l’activité catalytique) sans que cela n’ait été réellement démontré scientifiquement. **Cette thèse apportera de la compréhension sur le rôle de la chimie de surface du support lors de l’imprégnation de solutions additivées ainsi qu’une meilleure prédiction de la performance catalytique en fonction de la nature de la solution et du support**.

Pour cela, la stratégie de recherche implique une première étape de modification de la chimie de surface du support par des agents modificateurs (phosphore, acide malonique, TEG). Elle s’appuie également sur la caractérisation du support modifié, l’étude de l’impact de la chimie de surface modifiée sur l’adsorption des précurseurs de phase active, sur la formation de cette dernière et sur la performance du catalyseur.

[1] *Ref : T. Roy ; D. Wisser ; M. Rivallan ; M. C. Valero ; T.Corre ; O. Delpoux ; G. D. Pirngruber ; G. Lefèvre, G. - Phosphate Adsorption on ?-Alumina: A Surface Complex Model Based on Surface Characterization and Zeta Potential Measurements. - J. Phys. Chem. C. 2021. https://pubs.acs.org/doi/10.1021/acs.jpcc.0c11553*

Contact scientifique : Thibaut.Corre@ifpen.fr

> En savoir plus sur les thèses à IFPEN

C’est pas soufré ! Découvrez en vidéo la thèse de Teddy Roy, doctorant IFPEN
30 juin 2021

Lien vers la page web :