

# COMBINED PROCESSES PLASMA/PHOTOCATALYSIS AND ADSORPTION/PHOTOCATALYSIS FOR AIR TREATMENT

## UTILISATION DES PROCÉDÉS COMBINÉS PLASMA/PHOTOCATALYSE ET ADSORPTION/PHOTOCATALYSE POUR LE TRAITEMENT DE L'AIR

**Abdelkrim BOUZAZA**

*Laboratoire Sciences Chimiques de Rennes - équipe Chimie et Ingénierie des Procédés, UMR 6226  
CNRS, ENSCR-11, allée de Beaulieu, CS 508307-35708 Rennes, France.*

La pollution de l'air par des composés organiques volatils tels que les aldéhydes, cétones, acides gras et autres aromatiques constitue un problème majeur de qualité de l'air. Par conséquent des procédés de traitement efficaces et peu onéreux s'avèrent indispensables pour résoudre ce problème. Parmi les procédés prometteurs on peut citer le plasma et la photocatalyse. La combinaison des procédés est une voie intéressante pour la mise au point de procédés de dépollution performants.

Présentation de quelques résultats de dégradation de COVs par plasma DBD, photocatalyse et procédé combiné plasma/photocatalyse. La combinaison des procédés améliore grandement les performances de traitement en raison notamment d'un effet de synergie. Cet effet de synergie entraîne un rendement supérieur à l'élimination (plus de 10% comparé à la somme des deux procédés) et une réduction de la formation des sous-produits. L'influence des paramètres opératoires sur l'effet de synergie sera présentée.

Un autre aspect important à considérer est celui de la formation de l'ozone qui est un sous-produit dû au plasma et la présence d'oxygène dans l'air. L'utilisation d'un lit catalytique en post-traitement permet de réduire le rejet d'ozone et également de profiter de ses propriétés oxydantes. Les catalyseurs de type Alumine, Mordenite ou ZSM-5 ont permis d'améliorer le taux de dégradation en butyraldéhyde et de réduire considérablement la quantité d'ozone formé.

Des études de régénération du catalyseur empoisonné par des produits soufrés, ont montré que le plasma permettait de prolonger les performances du catalyseur.

### **References:**

- 1- W. Abou Saoud, A. Assadi, M. Guiza, S. Loganathan, A. Bouzaza, W. Aboussaoud, A. Ouederni, S. Rtimi, D. Wolbert "Synergism between non-thermal plasma and photocatalysis: Implications in the post discharge of ozone at a pilot scale in a catalytic fixed-bed reactor". *Applied Catalysis B: Environmental* (2019) 241, 227-235.
- 2- W. Abou Saoud, A.A. Assadi, M. Guiza, A. Bouzaza, W. Aboussaoud, A. Ouederni, I. Soutrel, D. Wolbert, S. Rtimi "Study of synergetic effect, catalytic poisoning and regeneration using dielectric barrier discharge and photocatalysis in a continuous reactor: Abatement of pollutants in air mixture system" *Applied Catalysis B: Environmental* 213 (2017), 53-61
- 3- W. Abou Saoud, A. Kane, P. Le Cann, A. Gerard, L. Lamaa, L. Peruchon, C. Brochier, A. Bouzaza, D. Wolbert, A. A. Assadi "Innovative photocatalytic reactor for the degradation of VOCs and microorganism under simulated indoor air conditions: Cu-Ag/TiO<sub>2</sub>-based optical fibers at pilot scale" *Chemical Engineering Journal* (Jan. 2021), DOI: 10.1016/j.cej.2021.128622
- 4- Y. Serhane, N. Belkessa, A. Bouzaza, D. Wolbert, A. Assadi "Continuous air purification by front flow photocatalytic reactor: Modelling of the influence of mass transfer step under simulated real conditions" *Chemosphere* (Feb 2022), DOI.10.1016/j.chemosphere.2022.133809