

Plasma non-thermique couplé à des carbones actifs pour la dégradation du paracétamol dans l'eau

Noussaiba Korichi¹, Olivier Aubry¹, Caroline Norsic¹, Hervé Rabat¹, Marius Secula^{2, 3}, Olivier Chedeville², Benoit Cagnon², Dunpin Hong¹

¹GREMI, UMR 7344, Université d'Orléans-CNRS, Orléans, France

²ICMN, UMR 7374, d'Orléans-CNRS, Orléans, France

³Universitatea Technica Gheorghe Asachi, Iasi, Romania

La présence des substances chimiques dites émergentes, telles que les résidus pharmaceutiques, dans l'environnement et dans les milieux aquatiques en particulier est une préoccupation majeure. Des Procédés d'Oxydation Avancée (POA) comme les Plasmas Non- Thermiques (PNT), capables de générer in-situ des espèces oxydantes (OH^\bullet , H_2O_2 , etc.) très réactives, ont été développés pour traiter ces molécules car les stations d'épurations des eaux usées (STEP) actuelles ne sont pas suffisamment efficaces pour éliminer ces micropolluants.

Au GREMI, un réacteur plasma de décharge à barrière diélectrique (DBD), de configuration multipointes-plan (Figure 1), a été mis en œuvre pour la dégradation du paracétamol. Un taux de conversion élevé (>80%) a été obtenu mais avec un très faible taux de minéralisation [1].

Dans le but d'améliorer le taux de conversion du paracétamol et surtout le taux de minéralisation, des travaux, présentés ici, ont porté sur l'étude du couplage du procédé plasma à l'adsorption par des carbones actifs (CA) et également le couplage plasma à des carbones actifs dopés au Fer (Fe-CA). Entre autres, des CA commerciaux (L27 et X17) provenant de chez Pica® et d'autres dopés au Fer (Fe-L27 et Fe-X17) ont été utilisés. Les effets des paramètres opératoires (tension appliquée, la nature et le débit du gaz plasmagène injecté) ont été étudiés pour évaluer les effets du procédé.

Nos résultats montrent que le couplage PNT/Fe-CA donne de meilleurs résultats en termes de taux de conversion du paracétamol et de taux de minéralisation par rapport au traitement par plasma seul. Ainsi, 76% de taux de conversion a été obtenu avec (Fe-L27) sous un débit d'Argon/O₂ avec un taux de minéralisation de 31% contre 74% et 13% respectivement comparé au plasma seul après 30 minutes de traitement. Les sous-produits générés sont principalement des acides carboxyliques, des oxydes d'azotes, du peroxyde d'hydrogène, etc.

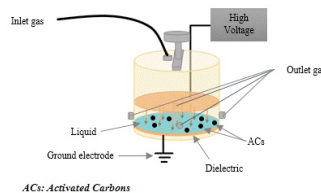


Figure 1 : Réacteur plasma DBD de configuration multipointes-plan.

Nous remercions chaleureusement le soutien financier apporté au projet PIVOTS par la Région Centre-Val de Loire.

[1] Y. Baloul, O. Aubry, H. Rabat, C. Colas, B. Maunit and D. Hong, Paracetamol degradation in aqueous solution by non-thermal plasma, *The European Physical Journal of Applied Physics*, vol. 79, pp. 30802, 2017.

Mots clés : Procédés d'oxydation avancée (POA), plasma non-thermique (PNT), carbones actifs, paracétamol.