

Couplage plasma-catalyse hétérogène pour la minéralisation de polluant organique dans l'eau

O. Aubry¹, N. Korichi¹, H. Rabat¹, B. Cagnon², D. Hong¹

¹GREMI, UMR 7344, CNRS, Université d'Orléans, 45067 Orléans, France

²ICMN UMR 7374, CNRS, Université d'Orléans, 45100 Orléans, France

mél: olivier.aubry@univ-orleans.fr

De nombreux contaminants pharmaceutiques, issus de différentes sources d'émission, sont présents dans l'environnement naturel et *in-fine* peuvent se retrouver dans l'eau potable. Les traitements conventionnels des eaux n'étant pas suffisamment efficaces pour les traiter, des procédés complémentaires, tels que les procédés d'oxydation avancée (POA), sont donc étudiés. Les POA tels que les plasmas non thermiques (PNT) permettent la production d'espèces oxydantes (HO^\bullet , O_2^\bullet , H_2O_2 , O_3 , etc.) pouvant réagir avec les molécules organiques. L'utilisation de réacteurs PNT seuls peut mener à de forts taux de conversion mais peut conduire à des taux de minéralisation limités, démontrant la persistance de molécules organiques en solution malgré le traitement [1, 2].

Dans cette étude, nous proposons un procédé couplé PNT/catalyseur hétérogène afin de mener à une meilleure minéralisation tout en maintenant faible la puissance électrique consommée afin d'optimiser le rendement énergétique du procédé. Pour cela, un catalyseur maison, fer (III) supporté sur fibre de verre, a été couplé à un réacteur de type Décharge à Barrière Diélectrique (DBD) en configuration pointes-plan (Figure 1a). Au cours de ce travail, nous avons comparé l'efficacité du traitement avec et sans catalyseur, sur la dégradation du paracétamol, le taux de minéralisation, les variations des propriétés physico-chimiques des solutions traitées (pH, conductivité), etc. Nous avons pu montrer le fort effet synergétique du couplage PNT-catalyse comparé au traitement sans couplage par plasma ou catalyse avec l'obtention, entre autres, d'une augmentation du taux de conversion du paracétamol accompagné d'une forte minéralisation (Figure 1b) et du doublement du rendement énergétique [3].

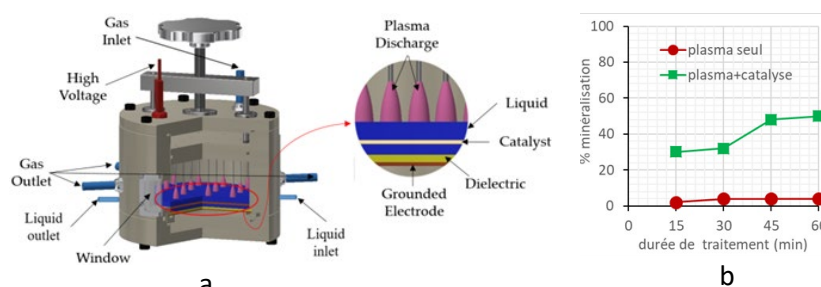


Figure 1. a) Schéma du réacteur DBD pour couplage plasma/catalyse hétérogène, b) % minéralisation en fonction de la durée du traitement.

Remerciements

Cette recherche a été partiellement soutenue par le projet PIVOTS de la Région Centre-Val de Loire (programme ARD 2020 et CPER 2015-2020) et du ministère Français de l'Enseignement supérieur et de la Recherche (CPER 2015-2020 et subvention de service public au CNRS et à l'Université d'Orléans).

Références

- [1] Y. Baloul, O. Aubry, H. Rabat, C. Colas, B. Maunit, H. Hong, Eur. Phys. J. Appl. Phys. doi. 10.1051/epjap/2017160472, (2017)
- [2] I. Panorel, S. Preis, I. Kornev, H. Hatakka, M. Louhi-Kultanen, Environl Technol. doi .10.1080/01919512.2013.760415, (2013)
- [3] N. Korichi, O. Aubry, H. Rabat, B. Cagnon, D. Hong, Catalysts, doi. 10.3390/catal10090959, (2020)

Statut : permanent