

Conversion de l'Éthanol par DBD dans l'Air

S. Lovascio¹, N. Blin-Simiand¹, L. Magne¹, S. Pasquiers¹
N. Mericam-Bourdet^{2,3}, M.J. Kirkpatrick², E. Odic²
D. Frochot³,

¹ *Laboratoire de Physique des Gaz et des Plasmas, CNRS (UMR8578), Université Paris-Sud,
Bât 210, F91405 Orsay Cedex, France*

² *SUPELEC-E3S Département Electrotechnique et Systèmes d'Energie, Plateau du Moulon,
91192 Gif-sur-Yvette Cedex, France*

³ *EDF R&D-Les Renardières, 77250 Moret-sur-Loing, France*
sara.lovascio@u-psud.fr

L'attention croissante pour les problématiques environnementales encourage des recherches de mise au point de procédés de dépollution efficaces et économiquement performants. Les procédés plasma froid, surtout couplés à la catalyse, se placent de plus en plus parmi les techniques émergentes de dépollution de l'air les plus intéressantes [1].

Ce travail de recherche est réalisé au sein du programme ANR PECCOVAR, qui réunit trois laboratoires scientifiques et un laboratoire industriel, et qui vise à développer les connaissances sur les mécanismes physico-chimiques de conversion de certaines COV cibles et sur la synergie plasma/catalyse en post-plasma.

Les résultats présentés ici concernent l'optimisation du couplage réacteur plasma/alimentation électrique et la caractérisation physico-chimique du traitement plasma pour la conversion de l'éthanol. L'étude est menée dans un réacteur de type Décharge à Barrière Diélectrique multi-pointes/plan alimenté par un générateur de haute tension, délivrant un signal pulsé unipolaire et avec un front de montée rapide (1kV/ns): une bonne efficacité de production d'ozone est obtenue [2].

La dégradation de 300 ppm d'éthanol dans un débit total d'air sec de 2l/min a été étudiée dans une gamme d'énergies spécifiques entre 5 J/l et 200 J/l. Le gaz traité par la décharge a été analysé par des détecteurs placés en série après le réacteur, soit un chromatographe TCD, un analyseur d'ozone (absorption à 254 nm), un analyseur de CO₂ et H₂O (absorption dans l'infrarouge), un interféromètre à transformée de Fourier (FTIR).

La conversion de l'éthanol atteint 70% aux énergies spécifiques les plus élevées. L'ensemble des sous-produits dérivants de la conversion de l'éthanol est composé essentiellement de produits d'oxydation: des aldéhydes, des cétones, des acides carboxyliques, des oxydes de carbone (CO₂ et CO), de l'eau, des oxydes d'azote (N₂O, N₂O₅) et des nitrates organiques; l'acétaldéhyde est le sous-produit majoritaire.

La présence d'hydrogène en quantités inférieures à 10 ppm suggère qu'il faut prendre en compte la dissociation de l'éthanol. Cela est confirmé par les résultats d'une modélisation effectuée par un code cinétique 0D aidant à la compréhension des principaux mécanismes physico-chimiques impliqués [3].

Références

- [1] H.L. Chen, H.M. Lee, S.H. Chen, M.B. Chang, S.J. Yu, S.N. Li, *Environ. Sci. Technol.*, **43**, 2216 (2009)
- [2] N. Méricam-Bourdet, M.J. Kirkpatrick, F. Tuvache, D. Frochot, E. Odic, *Eur. Phys. J. Appl. Phys.*, **57**, 30801 (2012)
- [3] N. Blin-Simiand, S. Pasquiers, F. Jorand, L. Magne, C. Postel, ISNTP-7, St. John's, Terre Neuve, Canada, (2010)