

# **Modélisation d'une Torche Plasma Thermique de Forte Puissance à Électrode Creuse pour son utilisation en Haut-Fourneau.**

F. Sambou, P. Freton, J.J. Gonzalez

*Laboratoire Plasma et Conversion d'Énergie, Université de Toulouse, CNRS, INPT, UPS,  
118 route de Narbonne, F-31062 Toulouse cedex 9, France*

Email : [francis.sambou@laplace-univ.tlse.fr](mailto:francis.sambou@laplace-univ.tlse.fr)

Dans un contexte d'épuisement des ressources naturelles, de limitation de leurs émissions de CO<sub>2</sub> et de réduction de leurs coûts de production d'acier par l'utilisation des Hauts fourneaux, les sidérurgistes ont imaginés de faire évoluer les Hauts fourneaux existants. Ils constituent des installations de base de l'industrie sidérurgique et la première étape de la production d'acier à l'échelle mondiale à partir d'un minerai de fer (70% de la production mondiale d'acier) [1]. Une des pistes pour leur optimisation est l'injection de gaz réducteur chaud au Haut fourneau [2], proposé dans le cadre du projet ADEME IGAR. Ce projet regroupe plusieurs partenaires industriels et académiques : AcelorMittal, Europlasma, Basis Electronique de Puissance, l'Institut de Mécanique des Fluides de Toulouse, l'Institut de mécanique et d'ingénierie de Bordeaux, le laboratoire CORIA, le laboratoire thermique énergétique des procédés et le Laboratoire Plasma et Conversion d'Énergie. Il vise à réaliser la validation préindustrielle de l'injection de gaz réducteur chaud en Haut-Fourneau dans un objectif d'adaptation de la production sidérurgique aux enjeux de la transition énergétique et de l'empreinte carbone. Pour cela un des éléments clef consiste à tester un système de torches à plasma permettant de chauffer et de réformer les gaz sidérurgiques, et d'autre part le fonctionnement d'une tuyère de Haut-Fourneau spécifiquement conçue pour l'injection du gaz ainsi produit avec de l'oxygène pur et du charbon broyé. L'objectif premier étant de réduire significativement les émissions de gaz à effet de serre (essentiellement du CO<sub>2</sub>).

Dans le cadre de ce projet, mes travaux au sein du LAPLACE consistent en une modélisation tridimensionnelle et à l'optimisation de l'hydrodynamique interne des torches à cathode creuse dans l'objectif de développer des torches de puissance plus élevée. Nos résultats seront confrontés aux caractérisations expérimentales du jet de plasma réalisées par l'Institut de Mécanique et d'Ingénierie de Bordeaux (I2M).

Je présenterais le fonctionnement du Haut fourneau ainsi que la démarche qui va être menée dans le cadre de mes travaux de modélisation ainsi que les premiers résultats.

## **Mots clés**

Hauts fourneaux, modélisation, Air, torche à cathode creuse.

## **Références**

[1] A. Hasanbeigi, L. Prince, Z. Chunxia, S. Fangqin, L. Xiuping, comparison of iron and steel production energy use and energy intensity in china and the US. *Journal of cleaner Production* 65 (2014) 108-109.

[2] PhD Thesis, DEM-CFD Modelling of the ironmaking blast furnace, ISBN: 978-94-91909-06-1 Copyright ©2014 by A. T. Adema, March 2014.