



**HAL**  
open science

## Etude et Dimensionnement du Refroidissement d'une Electrode d'une Torche de Forte Puissance

A Monnoyer, Pierre Freton, Jean-Jacques Gonzalez, J P Robert-Arnouil, P  
Lamarcade

► **To cite this version:**

A Monnoyer, Pierre Freton, Jean-Jacques Gonzalez, J P Robert-Arnouil, P Lamarcade. Etude et Dimensionnement du Refroidissement d'une Electrode d'une Torche de Forte Puissance. CAE15, 15ème colloque sur les arcs électriques, CORIA, Jun 2021, Rouen, France. hal-03798078

**HAL Id: hal-03798078**

**<https://hal.science/hal-03798078>**

Submitted on 5 Oct 2022

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

# Etude et Dimensionnement du Refroidissement d'une Electrode d'une Torche de Forte Puissance

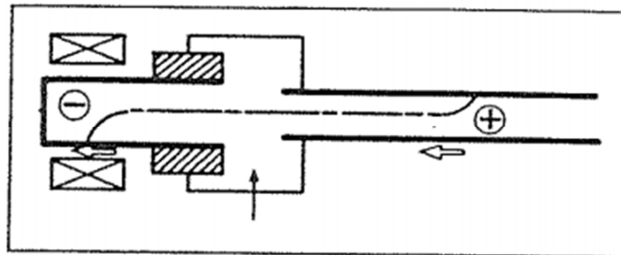
A. Monnoyer<sup>1</sup>, P. Freton<sup>1</sup>, J.J. Gonzalez<sup>1</sup>, J.P. Robert-Arnouil<sup>2</sup>, P. Lamarcade<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Laboratoire Plasma et Conversion d'Energie, UMR 5213 CNRS, UPS, 118 Route de Narbonne, 31062 Toulouse

<sup>2</sup> Groupe Europlasma, 11 Av de Canteranne, Cité de la photonique, bat Gienah, 33600 Pessac

mél: [freton@laplace.univ-tlse.fr](mailto:freton@laplace.univ-tlse.fr)

Les torches à cathode creuse sont des torches de forte puissance (300 kW à 2MW) et de grandes dimensions (longueur de quelques dizaines de centimètres), qui sont principalement utilisées dans le cadre du traitement des déchets et du reformage des gaz. Leur principe consiste à injecter du gaz en vortex entre une cathode et une anode cylindriques en cuivre. Un arc électrique est allumé entre les électrodes, et le pied d'arc cathodique se déplace sur la paroi cylindrique. Son mouvement est contrôlé par un champ magnétique externe (Figure 1) afin d'éviter que l'arc ne détériore trop l'électrode, ainsi la rotation du pied d'arc permet de répartir le flux d'énergie sur une surface plus grande. A l'anode, le mouvement du pied d'arc est généralement laissé libre et dépend du débit de gaz. Les deux électrodes sont refroidies par une circulation d'eau.



**Figure 1 :** Schéma de principe des torches d'Europlasma (basées sur la technologie Aérospatiale). Les flèches noires représentent l'injection de gaz, les flèches blanches le refroidissement [1].

La société Europlasma développe ce type de torche avec un savoir-faire de plus de 20 ans. Cependant, l'évolution des besoins sociétaux en terme notamment de traitement des gaz toxiques nécessite le dimensionnement de torches de plus forte puissance, et de leur système de refroidissement, notamment à la cathode. Europlasma cherche donc à estimer le flux thermique vers l'électrode, en provenance du plasma d'arc, et à déterminer le champ de température résultant dans l'électrode. C'est l'objet de l'étude.

Dans le cadre de ces travaux, le fonctionnement de la torche avec le cheminement des gaz sera présenté, nous exposerons ensuite la méthodologie qui sera utilisée pour quantifier le flux ainsi que nos premiers résultats.

## Référence :

[1] G. Laroche & M. Orfeuill, *Les plasmas dans l'industrie*, Collection Electra, Centre français de l'électricité, ISBN 2-86995-017-9, 1991.