Caractérisation Expérimentale d'un Arc Electrique Impulsionnel dans l'Eau

J Thouin, Jean-Jacques Gonzalez, Pierre Freton, M Benmouffok

▶ **To cite this version:**

J Thouin, Jean-Jacques Gonzalez, Pierre Freton, M Benmouffok. Caractérisation Expérimentale d'un Arc Electrique Impulsionnel dans l'Eau. CAE15, 15ème colloque sur les arcs électriques, CORIA, Jun 2021, Rouen, France. hal-03798068v2

HAL Id: hal-03798068
https://hal.science/hal-03798068v2

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.

Caractérisation Expérimentale d'un Arc Electrique Impulsionnel dans l'Eau

J. Thouin, J.-J. Gonzalez, P. Freton, M. Benmouffok
LAPLACE, Université de Toulouse, UMR 5213 CNRS, INPT, UPS, Toulouse, France
mél: thouin@laplace.univ-tlse.fr

Les applications des décharges d'arc impulsionnelles dans l'eau sont nombreuses : fracturation de roches, formage électrohydraulique de pièces métalliques ou encore traitement de l'eau [1-3].
Ces applications requièrent, pour beaucoup, des ondes de pression intenses. Dès lors les contraintes et verrous technologiques sont nombreux. Par exemple, les problématiques électriques et mécaniques liées aux vibrations des réacteurs, l'usure et la durée de vie des électrodes sont autant de points limitants pour l'industrialisation des procédés utilisant ce type de décharge [4].
Il semble, dans ce contexte, que la caractérisation de l'arc électrique impulsionnel dans l'eau et des mécanismes associés soit essentielle à l'optimisation de ces dispositifs.

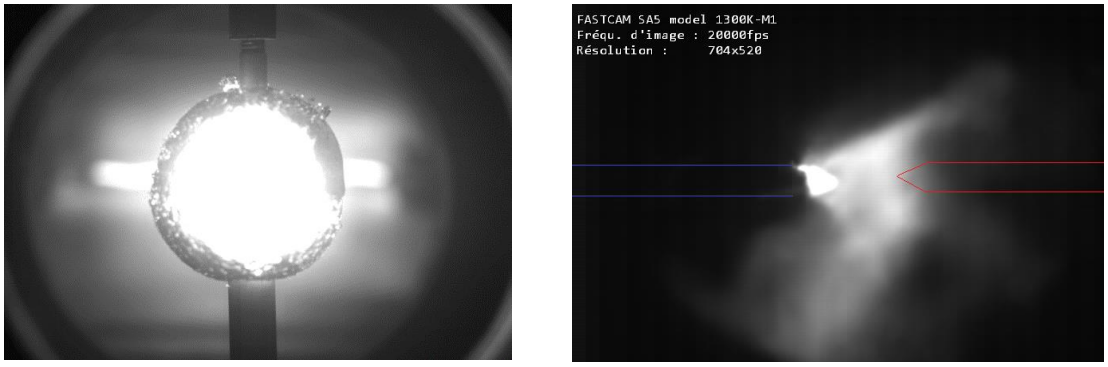

Figure 1: *A gauche : Bulle de vapeur générée par décharge d'arc sous l'eau. A droite : L'arc électrique avec une électrode (Anode) en fusion en bleu.*

Les principaux mécanismes associés à ce type de décharge sont une onde de pression ainsi qu'une émission de rayonnement intense (Figure 1). Ces mécanismes et leurs dépendances aux paramètres de la décharge restent mal compris.
C'est dans ce cadre que nous présenterons la mise en place d'un dispositif de diagnostic par spectroscopie d'émission, résolu en temps, permettant de caractériser le plasma d'arc créé par un arc électrique impulsionnel dans l'eau et son évolution.
Un tel dispositif devrait nous permettre de suivre l'évolution des paramètres tels que la température ou la densité électronique au cours de la décharge afin de mieux comprendre les mécanismes de dépôt de l'énergie.

Ce travail est en partie financé par un Projet Exploratoire Premier Soutien (PEPS) 2021 du CNRS.

Références

[1] Balanethiram, V. S. & Daehn, G. S. Hyperplasticity: Increased forming limits at high workpiece velocity. *Scripta Metallurgica et Materialia* **30**, 515–520 (1994).
[2] M. Hamelin, F. Kitzinger, S. Pronko, & G. Schofield. Hard rock fragmentation with pulsed power. in *Ninth IEEE International Pulsed Power Conference* vol. 1 11 (1993).
[3] Chang, J.-S. *et al.* UV and Optical Emissions Generated by the Pulsed Arc Electrohydraulic Discharge. (2007).
[4] Bonnen, J. J. F., Golovashchenko, S. F., Dawson, S. A. & Mamutov, A. V. Electrode Erosion Observed in Electrohydraulic Discharges Used in Pulsed Sheet Metal Forming. *Journal of Materials Engineering and Performance* **22**, 3946–3958 (2013).