Etude expérimentale de la dynamique d'un arc électrique évoluant entre deux rails en présence de pastille AgC_4 et d'un champ magnétique

M. Benmouffok[1], P. Freton[1], J.J. Gonzalez[1], P. Joyeux[4], P. André[2], M. Chnani[3], A. Risacher[3]

[1]*Laboratoire Laplace, UMR 5213 CNRS, UPS, INP, 118 Route de Narbonne, 31077 Toulouse*
[2] *LPC, UCA, CNRS, 4 Avenue Blaise Pascal, 63178 Aubière Cedex*
[3] *SAFRAN (Zodiac AeroElectric), 7 Rue des Longs Quartiers, 93100 Montreuil*
[4] *Hager Electro SAS, 132 Boulevard d'Europe, 67210 Obernai France*

mél: gonzalez@laplace.univ-tlse.fr

Dans le cadre d'un travail collaboratif soutenu par l'Association Arc Électrique (AAE), des travaux sont menés concernant l'« *Étude expérimentale de la dynamique d'un arc électrique à courant continu évoluant entre deux rails* ». Les études relatives au déplacement de l'arc électrique sont assez répandues [1-3]. Elles consistent à comprendre les mécanismes liés au déplacement de l'arc et à quantifier ses effets sur son environnement. Pour cela, un arc est généré entre deux rails, dans des configurations plus ou moins complexes. Dans le cadre des études relatives au disjoncteur basse tension (DBT) l'objectif est de diminuer le temps d'extinction et d'améliorer les performances des appareils. Des arcs similaires sont également étudiés dans le cadre de l'étude des dispositifs de type jeux de barres (Alimentations). Là encore, l'étude du comportement de l'arc et de son déplacement est primordiale afin de minimiser la dégradation. Dans ces deux configurations, la nature du support : contact à la création de l'arc, éléments sur un jeu de barre pouvant entravés la propagation de l'arc, peuvent s'avérer des éléments déterminants dans l'utilisation du dispositif.
Afin d'étudier ces différents aspects, la maquette de la Figure 1 va être utilisée. Une pastille en AgC_4 est positionnée à l'interface des contacts en position fermée et une seconde sur le rail où l'arc est amené à se déplacer sous l'influence des forces. Une première force liée au déplacement de l'arc est due à la force de Lorentz crée par les amenées du courant, et un seconde par un champ magnétique externe créé par des bobines de Helmholtz.

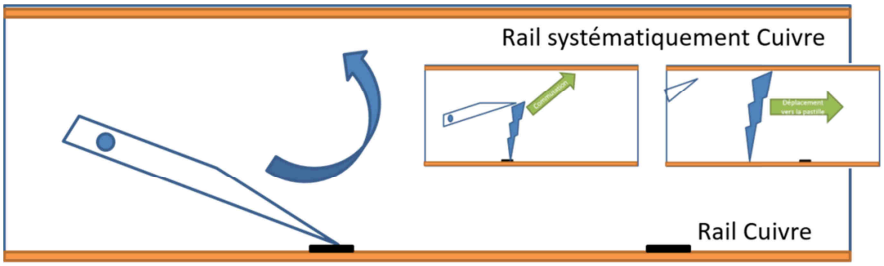

Figure 1 - Schéma de la configuration étudiée, représentant l'ouverture et le déplacement de l'arc.

Plusieurs configurations ont été testées, avec notamment un changement de la nature des rails. Ces études ont été réalisées avec et sans la présence d'un champ magnétique extérieur. Après avoir présenté la configuration expérimentale de notre étude (Figure 1), nous discuterons des tendances obtenues sur l'ensemble de nos campagnes de mesures.

Références

[1] J Quéméneur, J. Lu, Jean Jacques Gonzalez, Pierre Freton. « Arc motion in low voltage circuit breaker (LVCB) experimental and theoretical approaches". Scientific & Academic Publishing, 2018. ⟨hal-02324102⟩
[2] O Ekici *et al*, *J. Phys. D: Appl. Phys.* 40 7707, 2007.[3] P. Freton, J.J. Gonzalez, "Review on Low-Voltage Circuit Breakers researches", The Open Plasma Physics Journal, 2,105-119, 2009.