

# Etude du déplacement d'un arc électrique entre deux rails sous influence d'un champ magnétique extérieur

P. Carpintero<sup>1</sup>, P. Joyeux<sup>2</sup>, M. Benmouffok<sup>1</sup>, P. Freton<sup>1</sup>, J.J. Gonzalez<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Laboratoire Laplace, UMR 5213 CNRS, UPS, INP, 118 Route de Narbonne, 31077 Toulouse

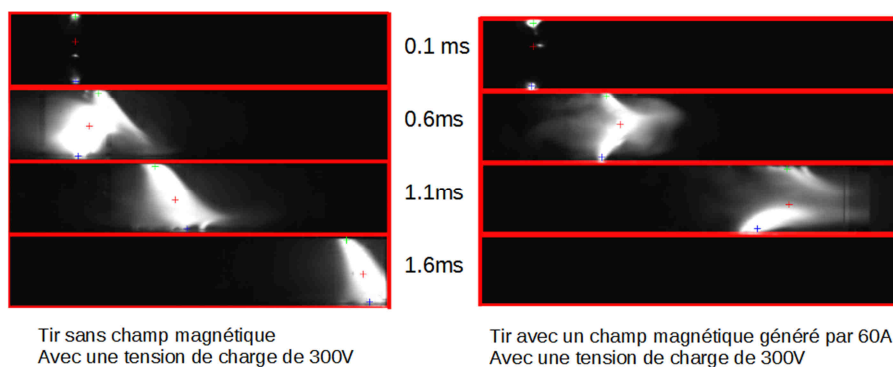
<sup>2</sup>Hager Electro SAS, 132 boulevard d'Europe, BP3, 67210 Obernai, France

mél: [carpintero@laplace.fr](mailto:carpintero@laplace.fr)

L'étude du déplacement de l'arc entre deux rails intéresse d'une part la communauté scientifique (compréhension des phénomènes physiques, création de banques de données...) et d'autre part les industriels qui conçoivent des éléments de sécurité électrique. En effet un arc peut se produire intentionnellement ou non tout le long d'une installation électrique, ce qui peut donner lieu à des dégâts à la fois humains et matériels. Mieux appréhender ces phénomènes physiques permet à la fois de limiter l'apparition d'accidents et de perfectionner les dispositifs de sécurité.

Le dispositif présenté ici est le Disjoncteur Basse Tension (DBT). Il coupe le courant lors de surtension ou de court-circuit par l'ouverture de deux contacts métalliques. Cette action conduit à l'apparition d'un arc. L'enjeu est de déplacer cet arc le plus rapidement possible dans une chambre de coupure afin de créer une limitation de courant et une extinction de l'arc. Un déplacement rapide permet aussi de limiter l'endommagement du DBT.

Dans cette étude, une maquette expérimentale est mise en place [1] afin d'étudier le déplacement de l'arc. Cet arc est généré par une alimentation impulsionnelle et amorcé par fil fusible. Le déplacement de l'arc se produit sous l'effet de la force de LAPLACE auto générée par la circulation du courant dans les amenées à laquelle vient se rajouter un champ magnétique externe. Deux bobines en configuration de Helmholtz, dont le courant est produit par une alimentation continue, génèrent un champ magnétique. On suit le déplacement de l'arc par caméra rapide (Figure 1) et réalisons des mesures électriques du courant et de la tension.



**Figure 1:** comparaison du déplacement de l'arc avec et sans champ magnétique.

Le champ magnétique obtenu expérimentalement sera comparé au champ théorique obtenu par un modèle. Nous montrerons son influence sur le comportement et le déplacement de l'arc électrique.

## Références

[1] Lu, Jingjing. Caractérisation du comportement du plasma dans un disjoncteur basse tension par le développement d'un outil numérique et d'expériences associées

[2] M. Misakian, « Equations for the Magnetic Field Produced by One or More Rectangular Loops of Wire in the Same Plane », J. Res. Natl. Inst. Stand. Technol., vol. 105, no 4, 2000, doi: 10.6028/jres.105.045.