



**HAL**  
open science

## Fraction molaire dans un plasma pour les mélanges Air-AgC et Air-AgSnO<sub>2</sub>

P André, M Chnani, Pierre Freton, Jean-Jacques Gonzalez, P Joyeux, A  
Risacher

► **To cite this version:**

P André, M Chnani, Pierre Freton, Jean-Jacques Gonzalez, P Joyeux, et al.. Fraction molaire dans un plasma pour les mélanges Air-AgC et Air-AgSnO<sub>2</sub>. CAE15, 15ÈME COLLOQUE SUR LES ARCS ÉLECTRIQUES, CORIA, Jun 2021, Rouen, France. hal-03798034

**HAL Id: hal-03798034**

**<https://hal.science/hal-03798034>**

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.

# Fraction molaire dans un plasma pour les mélanges Air-AgC et Air-AgSnO<sub>2</sub>

P. André<sup>1</sup>, M. Chnani<sup>2</sup>, P. Freton<sup>3</sup>, J.J. Gonzalez<sup>3</sup>, P. Joyeux<sup>4</sup>, A. Risacher<sup>3</sup>

<sup>1</sup> LPC, UCA, CNRS, 4 Avenue Blaise Pascal, 63178 Aubière Cedex

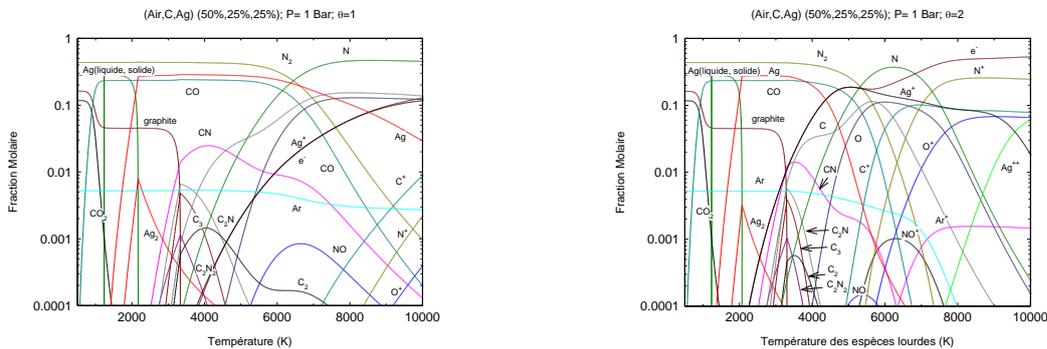
<sup>2</sup> SAFRAN (Zodiac AeroElectric), 7 Rue des Longs Quartiers, 93100 Montreuil

<sup>3</sup> LAPLACE, CNRS, INPT, UPS, 118 route de Narbonne, F-31062 Toulouse cedex 9

<sup>4</sup> Hager Electro SAS, 132 Boulevard d'Europe, 67210 Obernai France

mél: [pascal.andre@uca.fr](mailto:pascal.andre@uca.fr)

Dans le cadre d'un travail collaboratif soutenu par l'Association Arc Électrique (AAE), une étude est menée concernant l'« Étude expérimentale de la dynamique d'un arc électrique à courant continu évoluant entre deux rails », l'expérimentation étant située au laboratoire LAPLACE. Ce travail concerne plusieurs situations notamment l'arc électrique généré entre deux contacts électriques. Lors de l'ouverture de contact électrique ou après l'ignition de l'arc électrique, la température augmente et les matériaux de contact change d'état. Si ils se vaporisent, ils alimentent le plasma et se redéposent. Le plasma formé dans l'environnement immédiat des contacts électriques peut se trouver dans des états d'équilibre thermodynamique et de pression variés. L'étude de la température de vaporisation et de la gamme de température pour laquelle la surface est sous forme liquide pourrait aider à la compréhension des résultats expérimentaux. L'objectif de ces premiers calculs est la prise en compte des phases condensées dans un plasma d'air, d'argent et de carbone et dans un plasma d'air, d'argent et d'oxyde d'étain. Les méthodes de calcul sont données dans [1].



**Figure 1:** Fraction molaire pour un mélange de 50% Air, 25% C et 25% Ag pour une pression de 1 bar à l'équilibre thermique  $\theta = 1$  et pour  $\theta = 2$ .

Sur la figure 1, nous présentons les premiers résultats qui concernent les mélanges d'air, d'argent et de carbone. Lors de l'augmentation de la température du contact électrique, l'argent va fondre, vers 1235 K, puis le liquide se vaporise aux alentours de 2170 K à l'équilibre thermique et de 2065 K hors de l'équilibre thermique.  $\theta = \frac{T_e}{T_h} = 2$ . Le carbone se sublime à une température d'environ 3330 K.

Ainsi nous montrons que la composition du contact électrique va avoir une influence sur le plasma environnant, en apportant de l'argent après sa vaporisation et du carbone après avoir sublimé. De plus la surface du contact, va évoluer passant de solide, à argent liquide et carbone solide, à riche en carbone. Cependant, ces premières constatations ne prennent pas en compte les conductibilités thermiques des matériaux et des enthalpies de fusion et de vaporisation [2].

## Références

- [1] P. André, M. Abbaoui, A. Augeard, P. Desprez, T. Singo, PCPP, **36**, 1161 (2016)
- [2] M. Abbaoui, P. André, A. Augeard, JITIPEE, **4**, 1 (2018)