

## Physique des décharges nanosecondes générées par de très fortes surtensions, dans l'air à pression atmosphérique

A. Brisset<sup>1</sup>, T. Pierre<sup>1</sup>

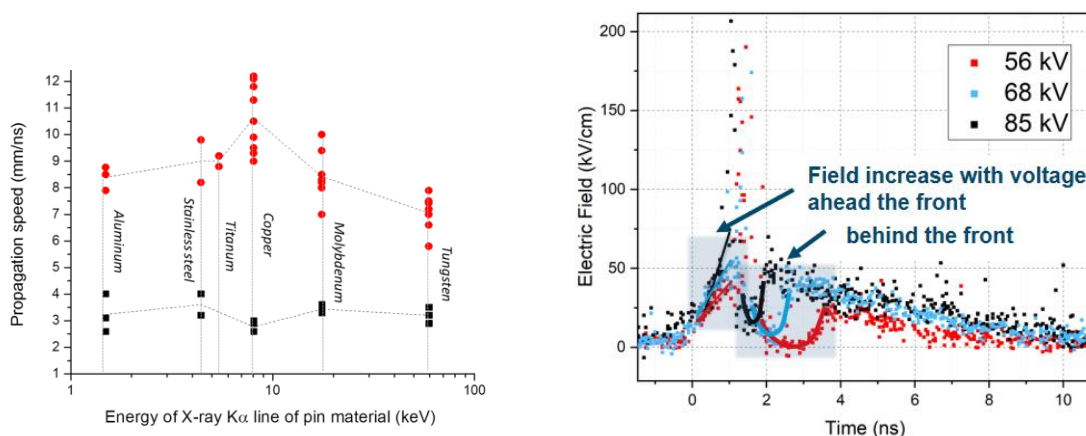
<sup>1</sup> LPGP, CNRS, Univ. Paris-Sud, Université Paris-Saclay, F-91405, Orsay, France

### Résumé

Habituellement, dans l'air à pression atmosphérique, les décharges sont très bien décrites par le mécanisme du streamer. Lorsque les champs appliqués deviennent très intenses, il a été observé que la structure de la décharge changeait radicalement. D'un régime filamentaire à basse tension, de taille submillimétrique, la décharge transite brutalement vers un régime diffus centimétrique. Quelle physique doit être considérée lorsque des surtensions de l'ordre de 800 % sont appliquées ? La décharge est-elle toujours un streamer, mais plus étendu spatialement ? Ou de nouveaux mécanismes de développement comme la production d'électrons runaway et de rayons X doivent-ils être envisagés ?

Des mesures de la distribution spatio-temporelle du champ électrique dans une telle décharge ont été effectuées et ont permis de mettre en évidence des modifications fondamentales de la distribution du champ électrique [1,2]. Notamment, le front de champ (correspondant au maximum de champ sur l'axe de la décharge) et le front lumineux (correspondant à la position la plus avancée de la lumière émise sur l'axe) ne coïncident plus comme dans les streamers basse tension. Le front de champ se propage bien plus lentement et le champ s'étend très progressivement jusqu'au front lumineux. Cela suggère que des électrons énergétiques doivent déjà être présents loin devant le front de champ. Quelle est la source de ces électrons ? Egalement, il semble que des champs élevés pénètrent dans la région du canal, derrière le front. L'écrantage du plasma serait donc moins efficace et de hautes densités de puissance ( $j.E$ ) seraient maintenues plus longtemps que dans les streamers classiques.

Alors, quel est l'effet du maintien de ces fortes densités de puissance sur les mécanismes d'excitation et de relaxation énergétiques ? Des études portant sur la réactivité chimique du plasma et les mécanismes de relaxation énergétiques ont révélé l'effet de l'extension spatiale de la décharge mais également de grandes similitudes avec les streamers classiques.



**Figure 1.** a) Mise en évidence d'un lien possible entre le matériau de l'anode sur la propagation de la décharge. b) Distribution du champ électrique axiale atypique à très haute tension.

### Références

- [1] Brisset et al. Plasma Sources Sci. Technol. 28 (2019) 055016 (17pp)
- [2] Chng et al. Soumis dans Plasma Sources Sci. Technol.