

## Avis de Soutenance

Monsieur Yalong LI

Sciences et Technologies Industrielles

Soutiendra publiquement ses travaux de thèse intitulés

*Recherche sur les caractéristiques de décomposition et la biosécurité du gaz isolant mixte  
C5F100/N2/O2*

dirigés par Monsieur Jean-Marc BAUCHIRE et Monsieur Xiaoxing ZHANG

Ecole doctorale : Energie, Matériaux, Sciences de la Terre et de l'Univers - EMSTU  
Unité de recherche : GREMI - Groupe de Recherches sur l'Energie des Milieux Ionisés

Cotutelle avec l'université "Université de Wuhan" ()

Soutenance prévue le **jeudi 21 décembre 2023** à 10h00

Lieu : Laboratory of High Voltage Insulation Monitor, School of Electrical Engineering and  
Automation, Wuhan University, Wuhan 430072, China.

Salle : Room 201, Laboratory of High Voltage Insulation Monitor

### Composition du jury proposé

M. Jean-Marc BAUCHIRE	Université d'Orléans	Directeur de thèse
M. Philippe TEULET	Université de Toulouse 3 - Paul Sabatier	Rapporteur
M. Dunpin HONG	Université d'Orléans	Examineur
M. Lee LI	Huazhong University of Science and Technology	Rapporteur
Mme Shuangshuang TIAN	Hubei University of Technology	Examinatrice
M. Xiaoxing ZHANG	University of Wuhan	Co-directeur de thèse

**Mots-clés :** Mélange gazeux C5F100/N2/O, gaz isolant écologique, stabilité de l'interface gaz-solide, décomposition par décharge, biosécurité, décomposition thermique,

### Résumé :

Dans ce travail de thèse de doctorat, des études expérimentales et théoriques sont réalisées sur les caractéristiques de décomposition du mélange gazeux C5F100/N2/O2 à l'interface gaz-solide de matériaux métalliques et sous l'action d'une décharge électrique dans un appareil de coupure électrique. La faisabilité et la sécurité de son utilisation sont évaluées en combinaison avec la biosécurité du gaz C5F100 et des produits de décomposition du gaz plasmagène. Compte tenu du contact long entre le mélange gazeux C5F100/N2/O2 et les matériaux internes de l'équipement de coupure électrique pendant son fonctionnement, la stabilité de l'interaction gaz-solide du mélange gazeux avec les métaux couramment utilisés (cuivre, aluminium et argent), à l'intérieur de l'équipement est caractérisé, et le mécanisme

d'interaction gaz-solide entre le mélange gazeux C5F10O et les matériaux métalliques est précisé. Un défaut thermique peut également se produire pendant le fonctionnement de l'équipement. Les caractéristiques typiques de la décharge et de la décomposition par défaut thermique du mélange gazeux C5F10O/N<sub>2</sub>/O<sub>2</sub> contenant différentes concentrations d'oxygène sont identifiées. La composition et les processus de création des produits de décomposition du mélange gazeux sont obtenues, et la corrélation entre les types et le contenu des produits de décomposition caractéristiques et les types de défaut, ainsi que la réaction de l'oxygène vers les produits de décomposition du mélange gazeux C5F10O et le mécanisme d'inhibition de la précipitation des produits solides sont analysés. Sur la base de ce travail, nous proposons un schéma d'optimisation de la stabilité de la couche protectrice argent- cuivre est proposé pour le cuivre avec une faible stabilité gaz-solide du gaz C5F10O/N<sub>2</sub>/O<sub>2</sub>. Nous avons défini les produits caractéristiques de la décharge et du défaut thermique du mélange gazeux, ce qui constitue une référence pour la surveillance en ligne des défauts. Nous avons testé la biosécurité du C5F10O et des produits de décomposition par arc. Sa sécurité d'application a été évaluée en fonction des caractéristiques de décharge et de décomposition thermique du mélange gazeux, et des mesures et de protection ciblées et des suggestions sont proposées. Mots clés : Mélange gazeux C5F10O/N<sub>2</sub>/O<sub>2</sub>, gaz isolant écologique, stabilité de l'interface gaz-solide, décomposition par décharge, décomposition thermique, biosécurité.