

SEMINAIRE – Physique

Lundi 23 octobre 2023 – 14h00

Salle de réunion de Chimie de l'ICPM

Modélisation des incendies de forêt : la physique statistique au chevet de la sécurité incendie

Professeur N. Zekri
Department of Energetic Physics
University of Science and Technology of Oran, Algeria

Des millions d'hectares de forêt sont détruits chaque année à travers le monde, avec des conséquences économiques, écologiques et environnementales désastreuses. L'imprévisibilité de ces feux et l'incapacité de les contrôler est causée par :

- Complexité des phénomènes physico-chimiques impliqués dans la propagation du feu,
- Complexité du combustible à différentes échelles (distribution de porosité de la végétation, sa rugosité et la topographie du terrain).
- Complexité des conditions météorologiques et hydriques (distribution d'humidité, fluctuations du vent)

Malgré toute cette complexité, le comportement des feux est souvent abordé par des méthodes déterministes et avec des modèles physiques ou empiriques utilisant des quantités moyennes. Ceci conduit généralement à sous-estimer le risque incendie. En particulier, le flux critique pour l'inflammation des matériaux poreux estimé selon la norme ASTM 1354 est toujours inférieur à celui déterminé par une méthode probabiliste basée sur les transitions de phases (Sabi *et al.*, Fire Safety J. 2021).

D'autre part, la dynamique de propagation du feu est examinée dans la plupart des travaux de simulation à travers l'estimation de la vitesse de propagation. Or, ce paramètre mesuré à partir de la tête de feu, n'est pas suffisant pour décrire cette dynamique. La dynamique de la dimension fractale du front de feu peut présenter une meilleure description de l'évolution du feu (Sahila *et al.*, Phys. A 2022). La dynamique de propagation de feu et de combustion peut être étudiée en termes de relaxation anormale, en utilisant par exemple la relaxation étirée (Sahila *et al.*, Int. J. Wild. Fire 2023).

Enfin, d'autres concepts que la physique statistique hors d'équilibre peuvent être utilisés pour décrire le comportement du feu. On peut citer pour cela par exemple le théorème de fluctuations dissipation et la criticité auto-organisée.