

# AVIS DE SOUTENANCE DE THÈSE

**Laboratoire d'accueil :** CERI EE Centre d'Enseignement de Recherche et d'Innovation Energie Environnement  
**Ecole Gradué :** SMRE 104 (U-Lille, Centrale Lille Institut, IMT Nord Europe)

THÈSE présentée en vue d'obtenir le grade de DOCTEURE en Terre, Enveloppes fluides - CERI EE  
par

**STRUNZ Clara**

DOCTORAT de l'IMT NORD EUROPE

Titre de la thèse :

*Etude de la chimie des radicaux peroxydes en régimes de NOx élevé et faible*

*Soutenance prévue le mercredi 29 avril 2026 à 10h00*

*Lieu : IMT Nord Europe - Bâtiment Laplace - Salle : polyvalente - 941 Rue Charles Bourseul - 59508 Douai*

Devant le jury d'examen :

Président	(désigné lors de la soutenance)		
Rapporteur	MELLOUKI Abdelwahid,	Professeur,	University Mohammed VI Polytechnic (Maroc)
Rapporteur	OLARIU Romeo-Iulian,	Professeur,	University « Al.I.Cuza » of Iasi (Roumanie)
Examinatrice	CIRTOG Manuela,	Maître de conférences,	Université Paris Est Créteil
Examinatrice	SCHOEMAECKER Coralie,	Directrice de recherche,	Université de Lille, CNRS
Co-encadrant de thèse	DUSANTER Sébastien,	Maître de conférences,	IMT Nord Europe
Directeur de thèse	TOMAS Alexandre,	Professeur,	IMT Nord Europe

## Résumé

Les radicaux peroxydes ( $\text{HO}_2$  et  $\text{RO}_2$ ) constituent des espèces clés des processus d'oxydation atmosphérique qui contrôlent la formation de polluants secondaires, tels que l'ozone et les aérosols organiques secondaires (AOS). La chimie des radicaux peroxydes dépend fortement des concentrations en monoxyde d'azote (NO), lesquelles modulent la nature et le rendement des produits d'oxydation. En conditions de faible teneur en NO, les  $\text{RO}_2$  subissent principalement des isomérisations et des réactions bimoléculaires avec d'autres espèces radicalaires (OH,  $\text{HO}_2$ ,  $\text{RO}_2$ ), favorisant la formation de composés à faible volatilité tels que les peroxydes et les molécules organiques hautement oxygénées, qui contribuent à la formation des AOS. À l'inverse, en conditions de forte teneur en NO, la chimie des  $\text{RO}_2$  est largement dominée par les réactions avec le NO, conduisant à la formation de composés carbonylés, de nitrates organiques et à une production accrue d'ozone. Malgré leur importance, des incertitudes significatives persistent concernant la cinétique des réactions des  $\text{RO}_2$  et les voies de formation des produits dans ces différents régimes atmosphériques. L'objectif de ce travail était d'améliorer la compréhension mécanistique de la cinétique des  $\text{RO}_2$  en conditions de forte et de faible teneur en NO. Dans une première étude, une approche expérimentale novatrice a été développée afin de quantifier les rendements en nitrates organiques issus des réactions  $\text{RO}_2 + \text{NO}$ , en utilisant un amplificateur chimique comme outil cinétique. Cette méthode a été appliquée pour étudier la dépendance à l'humidité de la formation de nitrates organiques à partir de radicaux  $\text{RO}_2$  générés lors de l'oxydation de l'éthane, du cyclohexane et de l'isoprène. Dans une seconde étude, le rôle de l'auto-oxydation et des réactions d'accrétion des  $\text{RO}_2$  provenant de l'oxydation des monoterpènes a été investigué à l'aide d'un modèle de boîte contraint par des observations issues de la campagne CERVOLAND 2018 (Caractérisation des Émissions et de la Réactivité des composés organiques Volatils en forêt des LANdes), menée dans la forêt des Landes (France). Cette campagne a introduit une approche innovante dénommée OSKE (On Site Kinetic Experiments), reposant sur l'utilisation d'un photoréacteur mobile afin d'étudier la réactivité de masses d'air ambiant dans des conditions contrôlées. Les résultats mettent en évidence le rôle majeur des processus d'auto-oxydation et des réactions d'accrétion des  $\text{RO}_2$  pour modéliser avec précision leur puits total en milieu forestier, et soulignent la nécessité d'intégrer explicitement cette chimie dans les modèles atmosphériques.