

Ecole doctorale : SMRE
Laboratoire : PC2A
Discipline : Optique, Lasers,
Physicochimie, Atmosphère

NOM/PRENOM DU CANDIDAT :

EL MERHUBI Hilal

N° d'ordre : 41328

JURY :

Directrice de Thèse : Pascale DESGROUX

Co-encadrante de Thèse : Nathalie LAMOUREUX

Rapporteuses : Armelle CESSOU, Stéphanie de PERSIS

Membres : Laurent GASNOT, Cédric GALIZZI

TITRE DE LA THESE :

Application de diagnostics spectroscopiques pour la mesure d'espèces clés impliquées dans la formation du NO précoce dans des flammes de prémélange à basse pression

RESUME :

Depuis les travaux de chimie théorique de Moskaleva et Lin (2000), il est connu que le radical NCN est le produit de la réaction d'initiation $\text{CH} + \text{N}_2$ du NO précoce dans les flammes. Dans le cadre de l'ANR NO-mecha, cette thèse avait pour but d'étendre la base de données expérimentales initiale (comprenant les profils de CH et NCN) dans différentes flammes stabilisées à basse pression (5.3 kPa), aux espèces NO, HCN et CN impliquées dans le processus de formation du NO-précoce afin de valider à terme un sous mécanisme cinétique.

Lors de ce travail, les mesures de fractions molaires ont été mesurées in situ (pour les espèces labiles) et ex situ (HCN) en combinant deux méthodes de spectroscopie laser. La fluorescence induite par laser (LIF) permet de mesurer les profils relatifs d'espèce directement dans la flamme. Cette technique permet de mesurer la température à partir de la distribution de population rotationnelle de NO. Les mesures par LIF sont calibrées par une méthode des ajouts dosés (NO) ou par une méthode d'absorption (CN). La technique d'absorption retenue est le Cavity Ringdown Spectroscopy (CRDS) qui repose sur la mesure du temps de vie d'une impulsion laser au sein d'une cavité optique. La mesure du profil de HCN a été réalisée de façon tout à fait originale après extraction des gaz vers une cellule CRDS externe à 1036 nm.

Les études portent sur cinq flammes (de richesse comprise entre 0.8 et 1.25) de prémélange $\text{CH}_4/\text{O}_2/\text{N}_2$ dont une dopée par N_2O .

Les résultats expérimentaux sont comparés à la simulation cinétique réalisée avec le code Chemkin/Premix et le mécanisme GDFkin[®]3.0_NCN, montrant dans l'ensemble un accord satisfaisant.

Soutenance le 18 décembre 2013 à 14H00
Lieu Amphi CERLA - Université de Lille 1