

**DISCIPLINE DE DOCTORAT :**

Optique et Matière Diluée

NOM DU CANDIDAT : Meriem Mouelhi**LABORATOIRE D'ACCUEIL :** Laboratoire de physico-Chimie de l'Atmosphère (LPCA)**ECOLE DOCTORALE :** Sciences de la Matière, du Rayonnement et de l'Environnement (SMRE) (ED 104)

JURY :**RAPPORTEURS**

- Ha Tran, directrice de recherche CNRS, Laboratoire de Météorologie et Dynamique, France.
- Saida Ben Yaghlene, Maître de conférence, Laboratoire de Spectroscopie Atomique Moléculaire et Application, Université de Tunis el Manar, Tunisie.

EXAMINATEURS

- Maud Rotger, Professeur, Groupe de Spectrométrie Moléculaire et Atmosphérique, Université de Reims Champagne Ardenne.
- Nejmeddine Jaidane, Professeur, Laboratoire de Spectroscopie Atomique Moléculaire et Application, Université de Tunis el Manar, Tunisie.

DIRECTEUR ET CO-DIRECTEUR DE THESE

- Arnaud CUISSET, professeur (LPCA - Université du littoral Côte d'Opale)
- Hassen Aroui, professeur (LSDM – Ecole Nationale Supérieure d'Ingénieurs de Tunis, Tunisie)
- Francis Hindle, professeur (LPCA - Université du littoral Côte d'Opale)

MEMBRE INVITE

- François Rohart, Professeur, Laboratoire de Physique des Lasers Atomes et Molécules, Université de Lille, France.
-

TITRE DE LA THESE : Analyse de profils de raies rotationnelles de composés d'intérêt atmosphérique sondés dans le domaine TéraHertz.

RESUME :

Le sulfure d'hydrogène, H₂S, est un polluant atmosphérique produit à la fois par des sources naturelles et l'activité industrielle. On le retrouve par ailleurs en abondance dans l'atmosphère des géantes gazeuses du système solaire. La détermination de ses paramètres spectroscopiques est nécessaire pour réaliser un suivi quantitatif de haute précision dans les colonnes atmosphériques. Les travaux de cette thèse présentent une étude des profils des raies des système collisionnel H₂S-H₂S et H₂S-N₂ afin de déterminer une liste des coefficients d'auto-élargissement et élargissement par N₂ dans l'état fondamental. Les transitions rotationnelles de l'état fondamental de H₂S-H₂S, H₂S-N₂ ont été enregistrées à température ambiante dans la région THz [168-850 GHz] pour différentes valeurs des nombres quantiques rotationnels J'' et Ka'' (1 ≤ J'' ≤ 11, 0 ≤ Ka'' ≤ 7) grâce au spectromètre à chaîne de multiplication de fréquences situé au LPCA à Dunkerque. Les coefficients d'élargissement de H₂S-H₂S, H₂S-N₂ ont été déterminés en utilisant un programme d'ajustement non linéaire en utilisant les profils Voigt et Voigt dépendant de vitesse adapté aux signaux THz modulés en fréquence. L'auto-élargissement et l'élargissement par N₂ de H₂S ont été calculés en utilisant le formalisme de Robert-Bonamy (RB) avec des trajectoires exactes. La comparaison avec les coefficients d'élargissement précédemment mesurés, principalement dans le domaine IR, a montré un bon accord. Les dépendances rotationnelles J'' et Ka'' ont été analysées à l'aide d'un modèle semi-empirique adapté aux toupies asymétriques. La dernière partie de cette thèse présente une application de la spectroscopie THz dans la sécurité alimentaire « le projet TERAFOOD ». Nous avons démontré que la

spectroscopie THz est capable de surveiller la détérioration des aliments en mesurant notamment la concentration d'H₂S dans l'espace de tête des barquettes de saumon d'atlantique. Les résultats ont été validés par comparaison avec des mesures par spectrométrie de masse et démontre le fort potentiel de la spectroscopie THz pour la détection de traces dans des mélanges gazeux complexes.

DATE DE SOUTENANCE :

LIEU : Dunkerque France le 18 septembre 2020 à 14h