

Mesure OES d'un plasma de CO₂ en recombinaison

Corentin H. C. Grimaldi¹, Sean D. McGuire¹, Christophe O. Laux¹,

¹Laboratoire EM2C, CNRS UPR288 – CentraleSupélec, 3 rue Joliot Curie, 91190 Gif-sur-Yvette, France
mél: corentin.grimaldi@centralesupelec.fr

Des mesures acquises par spectroscopie d'émission (OES) d'un plasma de CO₂/Ar à haute température seront présentées. Une torche plasma à induction de 50kW a été utilisée pour produire le plasma de CO₂/Ar à pression atmosphérique. [2] A la sortie de la torche, le plasma est proche de l'équilibre thermodynamique à une température de 6900K. Le plasma passe ensuite à haute vitesse à travers un tube de recombinaison, provoquant ainsi un refroidissement rapide et donc sa recombinaison. L'évolution thermochimique du plasma est suivie par OES dans l'infrarouge entre 4.1 et 5.6µm afin d'avoir accès aux états non excités de CO et CO₂. Les spectres obtenus sont calibrés en intensité et comparés aux prédictions réalisées avec les codes de rayonnement raie par raie Radis et SPECAIR. [2]. Ces mesures sont destinées à constituer un cas de référence pour améliorer les prédictions des modèles cinétiques ou de CFD.

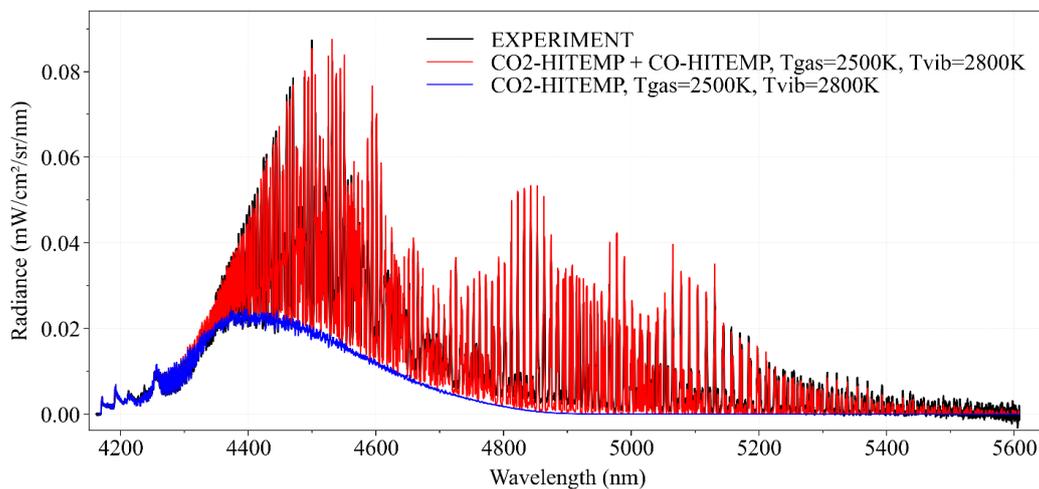


Figure 1 : Comparaison entre le spectre mesuré et la simulation avec RADIS pour CO et CO₂ en utilisant HITEMP 2010 entre 4150 and 5600 nm.

La figure 1 présente la mesure obtenue à la sortie du tube de recombinaison de 35cm en noir et les simulations réalisées avec Radis alimenté avec Hitemp-2010. [3] La contribution du CO₂ est représentée en bleu, celle du CO en rouge. Le fit optimal correspond à une température du gaz de 2500K et une température vibrationnelle de 2800K, indiquant un léger hors équilibre. Les autres mesures réalisées seront montrées lors de la présentation.

Remerciements

Ce travail est soutenu par l'Agence Nationale de la Recherche (ANR-18-CE05-0003)

Références

- [1] C. O. Johnston, A. M. Brandis, and K. Sutton, "Shock layer radiation modeling and uncertainty for mars entry," 43rd AIAA Thermophys. Conf. 2012, no. June, pp. 1–43, 2012.
- [2] C. O. Laux, T. G. Spence, C. H. Kruger, and R. N. Zare, "Optical diagnostics of atmospheric pressure air plasmas--- Stanford University.pdf," vol. 12, pp. 125–138, 2003.
- [3] L. S. Rothman et al., "HITEMP, the high-temperature molecular spectroscopic database," J. Quant. Spectrosc. Radiat. Transf., vol. 111, no. 15, pp. 2139–2150, 2010.

Statut : doc3