



ID de Contribution: 246

Type: Contribution orale

Sonder les effets d'environnements par spectroscopie bi-dimensionnelle infrarouge

mardi 4 juillet 2023 09:15 (15 minutes)

La spectroscopie bi-dimensionnelle infrarouge (2D-IR) est un outil puissant pour étudier les propriétés structurales et dynamiques de différents systèmes dans divers environnements. Cette technique de spectroscopie non linéaire nous permet d'aller au-delà de la spectroscopie d'absorption linéaire, et ainsi d'obtenir simultanément des informations sur la structure et la dynamique : modes vibrationnels, anharmonicité, couplage entre modes, transferts d'énergie, contributions homogènes et inhomogènes, diffusion spectrale, et ce avec une résolution temporelle de l'ordre de la centaine de femtosecondes [1].

Grâce au dispositif nouvellement mis en place à l'ISMO, nous avons obtenu des spectres 2D-IR et des signaux pompe-sonde pour des complexes organométalliques ($Fe(CO)_5$ et $W(CO)_6$) en solution, qui sont conformes à la littérature [2,3]. Nous étudions actuellement les effets du solvant sur la dynamique de $Fe(CO)_5$. En particulier, nous suivons le transfert qui se produit entre les deux modes vibrationnels E' et A_2'' de $Fe(CO)_5$ à différents délais pompe-sonde, transfert attribué au réarrangement fluxionnel de la molécule [2].

Nous avons l'intention d'étudier des systèmes piégés dans des matrices cryogéniques, où les bandes sont généralement étroites ($<1\text{ cm}^{-1}$). Les spectres de matrice peuvent également présenter des structures complexes, comme dans le cas de $Fe(CO)_5$ dans N_2 : les modes d'élongation de CO apparaissent comme des ensembles de bandes multiples, par opposition à des bandes simples en solution, ce qui est caractéristique du piégeage de la molécule dans différents sites de la matrice [4]. Nous cherchons à sonder tous les modes simultanément et à être sensible aux effets de site. C'est pourquoi notre nouveau dispositif 2D-IR basé sur [5] couvre une large plage de fréquences avec une bonne résolution temporelle ($<200\text{ fs}$) et spectrale ($<0,5\text{ cm}^{-1}$), en utilisant une caméra infrarouge multipixel (320×50) : nous dispersons la fréquence de la sonde sur les 320 pixels, et la fréquence de la pompe est donnée par la transformée de Fourier sur le délai temporel entre les deux impulsions de pompe. En combinant notre dispositif avec un cryostat, nous serons en mesure d'étudier des systèmes en matrices cryogéniques.

1. Hamm, P. and Zanni, M. editors. Concepts and methods of 2D-infrared spectroscopy. Cambridge University Press, 1. Edition, (2011)
2. Cahoon et al., Science 319, pp.1820-1823 (2008)
3. Arrivo et al., Chemical Physics Letters 235 pp. 247-254(1995)
4. Thon et al., J. Chem. Phys. 156, 024301 (2022)
5. Helbing, J. and Hamm, P., J. Opt. Soc. Am. B 28, pp 171-178 (2011)

Affiliation de l'auteur principal

ISMO, CNRS, Université Paris-Saclay, Orsay, France

Auteur principal: JOUAN, Armel (ISMO-CNRS-Université Paris-Saclay)

Co-auteurs: M. JONUSAS, Mindaugas (LOB, Ecole Polytechnique, CNRS, INSERM IPP, Palaiseau, France); Mme CHIN, Wutharath (ISMO-CNRS-Université Paris-Saclay); M. HELBING, Jan (Department of Chemistry, University of Zürich); M. VINCENT, Julien (ISMO-CNRS-Université Paris-Saclay); Mme CRÉPIN, Claudine (ISMO-CNRS-Université Paris-Saclay)

Orateur: JOUAN, Armel (ISMO-CNRS-Université Paris-Saclay)

Classification de Session: Mini-colloques: MC13 Effets d'environnement et de solvation sur les processus moléculaires

Classification de thématique: MC13 Effets d'environnement et de solvation sur les processus moléculaires