

Spectroscopies optiques et acoustiques

Isabelle Daniel – *LST*

(<http://www.ens-lyon.fr/LST>)

Résumé : Les spectroscopies vibrationnelles ont pour but l'obtention des diagrammes de dispersions de phonons d'un échantillon, et donc la caractérisation des modes acoustiques (spectroscopie Brillouin) et optiques (spectroscopie Raman et infrarouge). Les applications de ces méthodes de spectroscopie incluent la caractérisation structurale des phases *in situ* ou *ex situ*, la modélisation thermodynamique (modèle de densité d'état vibrationnelle, suivi en fonction de P et T) et la mesure de la vitesse des ondes acoustiques (en fonction de T, P, composition des phases) et leur atténuation.

Les principes de la spectroscopie Brillouin ont été présentés. L'expérience de spectroscopie de phonons induits par laser qui est en cours de développement, ainsi que la spectroscopie par diffusion inélastique des rayons X (LCMP Paris) permettent de mesurer la vitesse des ondes acoustiques. L'exemple de la mesure de la vitesse des ondes acoustiques dans le fer dans les conditions de pression du noyau a été détaillé.

La technique de spectroscopie dominante est toutefois la spectroscopie à effet Raman. Elle donne accès à la densité d'état vibrationnelle des minéraux *in situ* en fonction de la pression et température et permet de calculer les propriétés thermodynamiques des phases (stabilité de la magnésite MgCO_3 , de MgSiO_3 perovskite dans le manteau inférieur par exemple). La spectroscopie Raman permet également l'identification des inclusions dans des minéraux (inclusions fluides ou minérales). La Hollandite a ainsi pu être mise en évidence dans les météorites choquées.

La spectroscopie infrarouge a récemment connu un rapide développement, pour atteindre des conditions voisines de la spectroscopie Raman dans l'IR lointain et moyen, grâce à l'amélioration des sources classiques et synchrotron, des microscopes et des détecteurs. La ligne synchrotron IR à LURE permet comme exemple d'applications: la caractérisation des poussières interstellaires, des inclusions dans des minéraux, la réalisation de profil de diffusion d'H dans les minéraux mantelliques, la caractérisation *in situ* à HP des minéraux hydratés de la zone de transition.

Les développements futurs portent sur l'amélioration des sources (brillance, longueur d'onde variées, résolution temporelle, ligne IR de l'INSU sur SOLEIL) et des détecteurs.