

## Titre : Paléo-thermométrie des inclusions fluides dans les minéraux

Encadrants : V Gardien (LGL-TPE), F Caupin (ILM)

### Objectifs :

Les inclusions fluides (IF) sont des petites cavités (1 à 100  $\mu\text{m}$ ) contenant les témoins de fluides présents lors de la formation du minéral. Elles sont classiquement utilisées pour reconstituer les évolutions P-T enregistrées par les roches grâce à des analyses micro-thermométriques qui permettent de reconstituer les propriétés physiques et la composition du fluide. Cette technique commune et non destructive est basée sur le postulat que le fluide était homogène au moment de son piégeage dans le minéral (Roedder 1979). Ce fluide homogène va ensuite caviter (formation d'une bulle de vapeur) quand le minéral enregistrera des variations de P et T (Goldstein, 1993). Les analyses micro-thermométriques à l'aide d'une platine chauffante permet le réchauffement de l'inclusion jusqu'à l'homogénéisation du fluide ( $T_h$ ). La  $T_h$  détermine un point sur la courbe liquide-vapeur qui correspond à la température minimum de formation de l'IF. De telles études ne sont plus possibles pour les IF monophasiques (absence de bulle) abondantes dans les roches de surface. Or mieux contraindre les températures de formation des IF monophasiques fournirait un thermomètre potentiel pour les reconstitutions paléo-climatiques.

### Méthodes et déroulement:

Le travail proposé consiste à utiliser la spectroscopie Brillouin et la spectroscopie Raman pour l'étude d'IF monophasiques. La spectroscopie Brillouin permet de mesurer le décalage en fréquence de la lumière diffusée par les fluctuations thermiques de densité d'un milieu. L'intersection entre la courbe de décalage Brillouin obtenue sur une IF et la binodale (courbe équilibre liquide /vapeur) donne le  $T_h$  de l'IF (Fig 1). La morphologie d'un spectre Raman est fortement influencé par la présence sels (Na ou KCl) dans les solutions aqueuses. La déformation du pic (Fig. 2) permet de mesurer la salinité des IF naturelles contenues dans les minéraux.

Ces techniques ont été développées à l'ILM. Avec l'aide du post-doctorant actuel (C. Tripathi), elles seront appliquées à des IF contenues dans du quartz, et des tests expérimentaux seront menés pour voir si la méthode peut être étendue à d'autres minéraux (halite, calcite).

Financement: ANR-ERD Alpes (V Gardien)

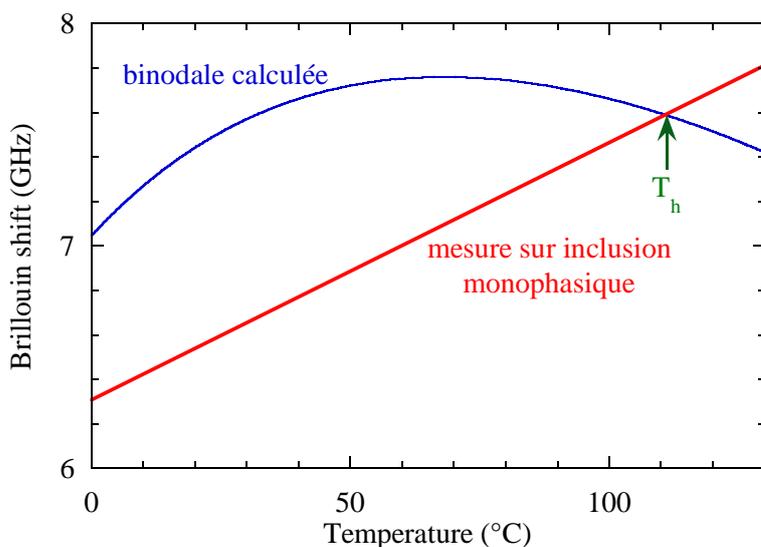


Figure 1 : Spectre Brillouin obtenu dans de l'eau pure d'une inclusion fluide dans un quartz du Mont Blanc. L'intersection avec la binodale (bleu) correspond à la température d'homogénéisations de l'inclusion.

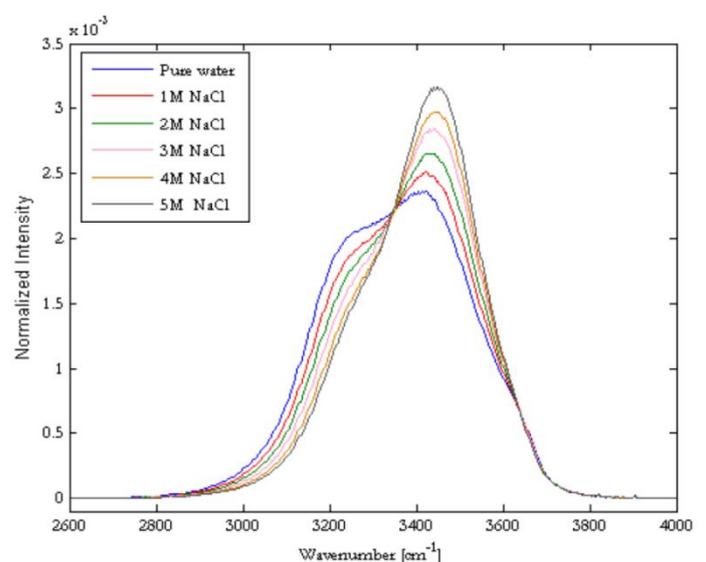


Figure 2 : spectres Raman obtenues à partir de différentes solutions d'eau salées.