Résumé

Ce séminaire abordera trois aspects relatifs aux changements de phase.

1) La zone de transition du manteau terrestre est définie par des changements de phase qui sont clairement visibles dans les observations sismologiques vers 410 et 660 km de profondeur. De nombreuses études mettent en évidence des variations de la profondeur de ces interfaces qui, dans certains cas, ne sont pas directement reliées au contexte géodynamique ou à des variations de température. Quelques exemples de ces variations de profondeurs seront présentés et leur explication en termes de changements de phase discutée.

2) La modélisation des processus géodynamiques à l'échelle de la lithosphère et du manteau se base de plus en plus sur des simulations numériques thermo-mécaniques. Le plus souvent, ces modèles utilisent l'approximation des écoulements incompressibles (approximation de Boussinesq), et négligent les variations de densité. Cependant, un processus clé de la géodynamique, le métamorphisme, induit des variations de densité significatives. Il sera montré que les approximations classiquement utilisées dans les modélisations thermo-mécaniques ne respectent pas la loi de la conservation de la masse et produisent des artéfacts dans les résultats. Un nouvel outil de modélisation, qui corrige ces effets, sera présenté, ainsi que les implications en terme de modélisation de l'évolution de la déformation dans un cas simple d'orogenèse.

3) Les laves prismées, ou "orgues de basalte", sont un phénomène naturel bien connu du grand public. Leur formation et leur forme hexagonale sont communément associées à la fracturation de la lave lors de son refroidissement. Plusieurs questions seront abordées : qu'est-ce qui contrôle la taille des colonnes? Les hexagones sont ils vraiment les polygones les plus fréquents? Quand se forment les fractures? Comment expliquer que le changement de volume induit par le changement de phase est supérieur au volume des fractures?