

Introduction de la journée et de la problématique du repositionnement au travers d'un exemple d'analyse en microscopie multi-échelle et multimodale

Frédéric Foucher (RéMiSoL), Jean-François Bergamini (RéMiSoL), Astrid Canivet (RTMFM), Isabelle Gillot (RTMFM), Lorena Klein (RéMiSoL), Adeline Mallet (RCCM), et Isabelle Paintrand (RCCM, RTMFM)

L'augmentation constante du nombre de techniques d'imagerie et d'analyse permet maintenant d'obtenir une multitude d'informations complémentaires pour caractériser un échantillon (topographie, microstructure, composition élémentaires, composition moléculaire, cristallographie...). Cependant, la spécificité d'un objet peut impliquer de devoir obtenir toutes les informations sur une seule et même structure, et à différentes échelles. C'est alors qu'interviennent les problèmes de repositionnement et de relocalisation.

Le **repositionnement** consiste à replacer un objet dans un système de manière reproductible puis à le bouger à l'aide d'une platine de déplacement afin de retrouver une zone particulière déjà étudiée. Il permet de passer d'une technique à une autre sur les systèmes couplant plusieurs méthodes d'analyse. Il peut également être utilisé pour réaliser des analyses sur différents instruments disposant d'une platine calibrée à condition d'avoir préalablement défini un système de coordonnées XY(Z), à partir d'un coin de l'échantillon par exemple. Enfin, il peut être utilisé pour compenser une dérive thermique ou mécanique et rester sur la structure d'intérêt tout au long de l'analyse (repositionnement continu).

Malheureusement, le repositionnement n'est pas toujours possible pour des raisons instrumentales ou parce que l'on cherche à identifier une structure particulière n'ayant pas encore été observée sur l'échantillon étudié. L'approche générale consiste alors à réaliser des images à différentes échelles de façon à disposer de zones de recouvrement suffisamment larges pour pouvoir reconnaître la zone d'intérêt à partir de structures caractéristiques originelles (trous, fissures...) ou artificielles (gravures, traits de feutre...). On parle alors de **relocalisation**. Pour faciliter la reconnaissance ou pour additionner des données, il peut être utile de superposer les images obtenues pour les recalculer les unes par rapport aux autres en les redimensionnant, en les faisant pivoter, voir en les déformant. Ce recalage d'images peut également être utilisé pour le repositionnement continu.

A noter que ces problèmes ne sont pas spécifiques aux techniques de microscopies ; on les retrouve dans tous les domaines, depuis l'analyse moléculaire jusqu'à l'astronomie.

Lors de cet exposé, l'exemple sera donné de l'étude de microfossiles inclus dans des roches à l'aide de nombreuses techniques d'observation (appareil photo, microscope optique, AFM, MEB...) et d'analyse (spectroscopie Raman, EDX...) depuis l'échelle de l'affleurement (km) jusqu'à l'échelle micrométrique. Il est alors indispensable de pouvoir relocaliser avec précision une structure donnée afin de la replacer dans un contexte global comme local.