

Préparation métallographique et microscopie optique.

Jean-Michel Lago (PhotonSud)

En même temps que la métallographie apparaissait comme nouvelle science, l'industrie de l'optique se développait, notamment en Europe, et allait fournir les outils indispensables aux grandes découvertes, tant dans le domaine de la vie que dans l'étude des matériaux.

Dès le début du XXème siècle, les méthodes d'observations microscopiques sont en place. Les performances n'évolueront jusqu'au milieu du siècle que grâce à l'optimisation de certains paramètres, tels que la chimie des traitements, les performances des objectifs, ou encore l'intégration et l'ergonomie des systèmes. La préparation des échantillons fait appel essentiellement au polissage électrolytique pour les matériaux conducteurs et homogènes. Vers le milieu du siècle, la microscopie ne fournit plus simplement des images, mais devient quantitative.

D'abord manuellement, puis avec les développements de l'informatique et des logiciels, de façon de plus en plus automatisée ; l'analyse des phases, les comptages et l'analyse des grains deviennent des facteurs de caractérisation des échantillons. Face à la question de l'observation, est présente la question de la qualité de préparation de l'échantillon, d'autant plus que des matériaux de duretés différentes sont analysés. Le polissage diamanté fait alors son apparition.

A partir des années 80, grâce à l'utilisation des motorisations dans les microscopes, les critères de reproductibilité sont respectés pour accéder à une information 3D. Les études d'états de surface, de rugosité, les mesures en z sont alors possibles.

Mais la microscopie photonique a des limites en termes de résolution spatiale et d'information fournie. Pour aller au-delà de ces limites, l'époque est venue de la microscopie multimodale. La microscopie corrélative permet aujourd'hui d'extraire l'information sur un même échantillon à différents niveaux de résolution entre microscopie photonique, électronique et à force atomique, et d'avoir des informations sur la nature chimique des inclusions ou éléments présents.