Microscopie Electronique à Balayage et analyse EDS (MEB EDS)

SCIENCE ET SURFACE
Filiale de SERMA TECHNOLOGIES

SPECIFICATIONS

- **Images** en électrons secondaires ou rétrodiffusés (informations topographiques + contraste de composition) avec une résolution latérale de l'ordre du nm environ (grandissement jusqu'à 200 000)
- **Analyse chimique** par **EDX** (Energy Dispersive X-ray analysis) :
  - **Analyse élémentaire** qualitative : tous les éléments sont détectables, sauf H et He, Li et Be
  - Seuil de détection de **0,5% atomique** en moyenne, dépend de l'élément et de la matrice
  - Analyse **quantitative** : 10 à 20 % maximum d'erreur relative
  - Profondeur d'analyse de l'ordre du µm
  - **Taille minimale analysable : de l'ordre du µm**
  - Pas d'information sur la **forme chimique** des éléments détectés
- Analyse sous vide secondaire pour analyse de **solides**
- Analyse **non destructive**, sur tout type d'échantillons (nécessité de métallisation des échantillons isolants sur appareil non environnemental).

PRINCIPE DU MEB

La surface de l'échantillon est balayée par un faisceau focalisé d'électrons monocinétiques (accélérés à une tension de 1 à 30 kV). Ces électrons vont interagir avec la matière :

- Rétrodiffusion des électrons incidents (diffusion sans perte d'énergie),
- Emission d'électrons secondaires (électrons ayant perdu une grande partie de leur énergie initiale, suite à une succession de chocs. Ces électrons ont une énergie cinétique faible (< 50eV),
- Emission de photons X et d'électrons Auger, ...

Les électrons secondaires et/ou rétrodiffusés sont recueillis, en synchronisant la détection (mesure d'une intensité) au balayage du faisceau incident. On obtient ainsi une image de la surface. Le contraste dépend du type d'électrons sélectionnés, de la tension d'accélération choisie, de la nature des atomes présents...

On distingue les contrastes suivants :

- **Contraste topographique** (lié au taux d'électrons secondaires ou rétrodiffusés et à leur accès au détecteur, en fonction de la topographie. On parle de contraste d'angle, d'ombrage, de pointe....) : par exemple, les bords d'une sphère ou les pointes apparaissent plus brillants, les trous apparaissent sombres,
- **Contraste chimique** (lié au facteur de diffusion de l'atome donc au numéro atomique). Plus l'atome est lourd (i.e. plus le numéro atomique croît), plus le nombre d'électrons rétrodiffusés augmente, plus la zone correspondante sera brillante.

PRINCIPE DE L EDS

Suite à l'excitation des atomes présents dans le matériau par interaction avec les électrons incidents, des photons X sont émis (processus de désexcitation). L'analyse chimique par EDX consiste en une détection de ces photons en utilisant un détecteur spécifique.

L'énergie de ces photons X est caractéristique des atomes dont ils sont issus, d'où la possibilité de réaliser une **analyse élémentaire** (spectre = succession de pics correspondant à des photons X d'énergie donnée donc à un élément donné). Le signal sous chaque pic de l'élément A étant proportionnel au nombre d'atomes de type A, cette **analyse** peut être **quantitative**.