

Dynamic Secondary Ion Mass Spectroscopy (DSIMS)



SPECIFICATIONS

- ▶ **Analyse élémentaire** : tous les éléments sont détectables (H compris)
- ▶ **Analyse de surface** : profondeur d'analyse variable de 1 nm à 20 μm
- ▶ **Analyse quantitative** :
 - ▶ Absolue : impossible sans un étalonnage préalable (effets de matrice)
 - ▶ Comparative : possibilité de comparer les intensités entre plusieurs échantillons de même matrice
- ▶ **Sensibilité élevée**, seuil de détection variable suivant l'élément et la matrice :
 - ▶ Alcalins et halogènes : inférieur à la ppm (partie par million : 1 atome sur 1 million)
 - ▶ Éléments organiques (H, C, O, N) : de l'ordre de la ppm
 - ▶ Métaux : de l'ordre de 100 ppb à 100 ppm
 - ▶ Métaux nobles (Au, Pt) : de l'ordre de 100 à 10 000 ppm
 - ▶ Gaz rares : inférieur à plusieurs dizaines de % atomique ou non détectable.
- ▶ **Résolution latérale** : jusqu'à 0,1 μm en mode image
- ▶ **Microanalyse** : aire analysée de 10 x 10 μm^2 à 2 x 2 mm² maximum
- ▶ Possibilité d'analyser des **échantillons isolants**
- ▶ Analyse **sous ultravide** (10^{-9} - 10^{-10} torr).

PRINCIPE

La surface de l'échantillon est bombardée par un faisceau d'ions, appelés ions primaires, de quelques kiloélectronvolts (keV). Sous l'effet du bombardement, il y a pulvérisation de la matière (érosion ionique). Diverses particules secondaires sont émises de la surface : électrons, photons, atomes et molécules neutres, atomes et molécules excités, ions.

La technique SIMS analyse, par spectrométrie de masse, les ions secondaires issus de la pulvérisation. Le mode de détection des ions conditionne le type d'analyse : **analyse élémentaire** (spectre de masse), **profil de répartition en profondeur** (évolution d'intensité d'un ion en fonction du temps d'abrasion), **linescan** (évolution d'intensité d'un ion le long d'une ligne de balayage) et **image ionique** (cartographie chimique).

La densité des ions primaires est variable, permettant d'obtenir une large gamme en profondeur d'analyse (de 1 nm à 20 μm). Le SIMS est donc une technique d'analyse de surface.

Deux modes d'analyse existent : ions positifs/ions négatifs, le choix dépend des éléments à analyser. D'une manière générale, les éléments à caractère électropositif donneront principalement des ions positifs et les éléments à caractère électronégatif, des ions négatifs.