

Microscopie électronique à balayage (MEB)



Caractéristiques techniques

Modèle: Tescan Vega 3

Canon à électrons: Cathode Thermoionique

Filament: Tungstène

Sonde rayons X: EDAX Element

Résolution: 3 nm à 30 kV (haut vide)

Grandissement: 4x à 1 000 000x

Détecteurs:

- Électrons secondaires (SE).
- Électrons rétrodiffusés (BSE) à cristal YAG.
- Spectroscopie dispersive en énergie (EDS) pour l'analyse chimique.

Présentation de la technique

Le microscope électronique à balayage (MEB), ou Scanning Electron Microscope (SEM) en anglais, est une **technique d'imagerie puissante** permettant d'obtenir des **images haute résolution de la surface d'un échantillon**. Contrairement au microscope optique, le MEB utilise un **faisceau d'électrons focalisé** plutôt que de la lumière visible, ce qui permet d'atteindre des **résolutions de l'ordre de quelques nanomètres**. Le MEB est largement utilisé dans les domaines des sciences des matériaux, de la physique, de la chimie, de la biologie et de l'ingénierie pour analyser la morphologie, la texture et la composition des échantillons.

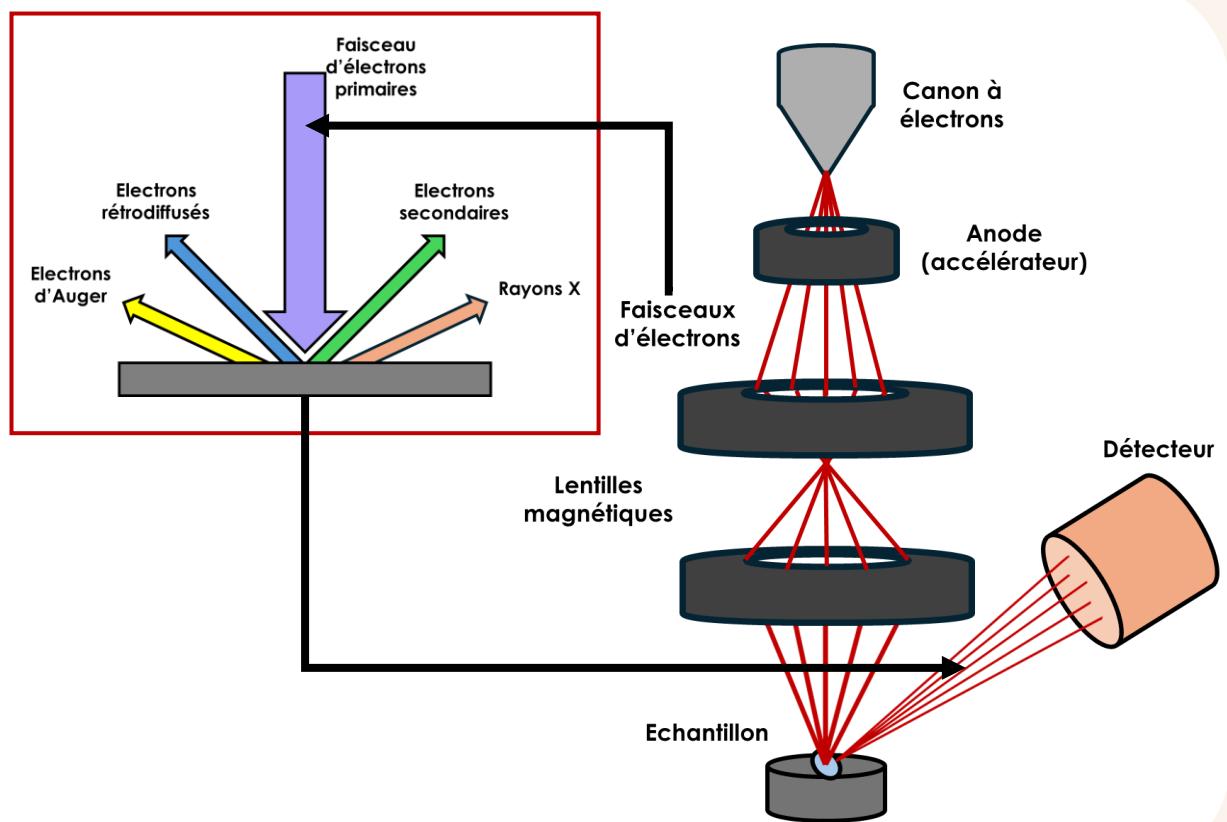


Schéma du fonctionnement d'un microscope électronique à balayage

Le principe repose sur l'interaction d'un **faisceau d'électrons primaires focalisé avec la surface de l'échantillon**. Lorsque les électrons incidents frappent l'échantillon, plusieurs signaux sont générés : les **électrons secondaires** (fournissant des informations topographiques), les **électrons rétrodiffusés** (informations de contraste lié au numéro atomique), et les **rayons X caractéristiques** (permettant l'analyse élémentaire avec un détecteur EDS/EDX). Le balayage du faisceau ligne par ligne, couplé à la détection de ces signaux, permet de **reconstruire une image de la surface avec un fort contraste et une grande profondeur de champ**.



Applications potentielles

Analyse de matériaux conducteurs

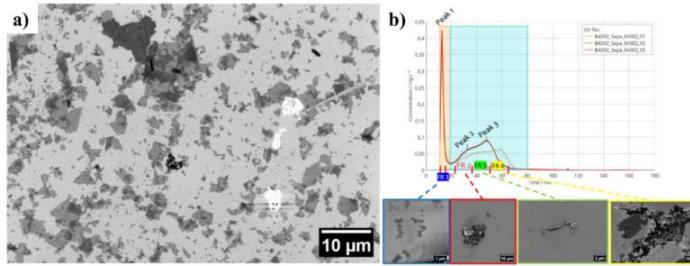


Fig. 1. a) Graphene oxide flakes as deposited from water suspension on a silicon wafer before CF3 treatment. b) CF3 UV trace results of a GO-flakes sample (BA002) showing the concentration ($\text{mg}\cdot\text{L}^{-1}$) plotted over time (min) detected by UV, repeated 2 times. The collected fractions (FR) are identified, see FR1 (with the smallest size), FR2, FR3 and FR4 (with the largest size), and corresponding SEM micrographs of these fractions were taken.

Mrkwtischka,P. *Microscopy and Microanalysis*, 31 (7), 2025, 442–443

Analyse de cellules et tissus

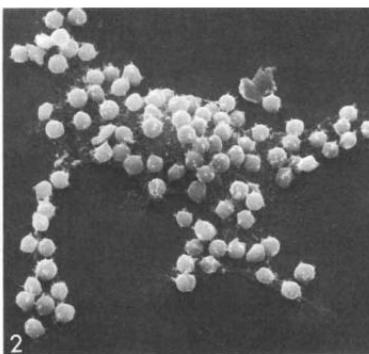


Fig. 2. Scanning electron micrograph of a rosetted glomerular epithelial cell showing the attachment of sheep erythrocytes bearing IgM antibody and C3 ($\times 1,400$).

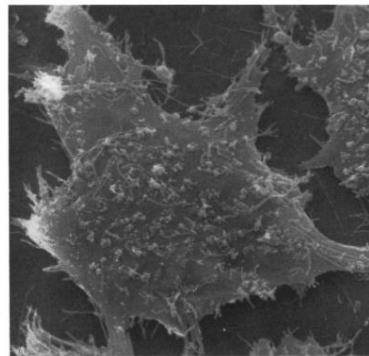


Fig. 6. Scanning electron micrograph of a cultured glomerular epithelial cell. Note the presence of finger-like microprojections from the cell body ($\times 2,700$).

Kreisberg et al. *Kidney International*, Vol. 14 (1978), pp. 21—30)

Analyse de composition (EDS/EDX)

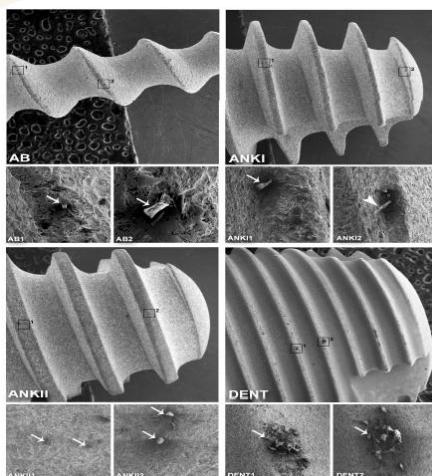


Table 2. Mean and standard deviation of weight percentage of chemical composition (wt.%) in the different samples analyzed.

| Sample | Ti | O | C | Al | Zr | Cl | Na |
|--------|-----------------|----------------|-----------------|----------------|--------------|----------------|---------------|
| AB | 70.6 ± 12.4 | — | 24.5 ± 12.8 | 4.6 ± 0.9 | — | — | — |
| ANKI | 73.8 ± 20.6 | 24.7 ± 0.4 | 9.2 ± 5.5 | 6.5 ± 0.5 | — | — | — |
| ANKII | 67.1 ± 0.1 | 19.2 ± 0.9 | 4.2 ± 3.8 | 11.6 ± 2.1 | — | — | — |
| DENT | 100 | — | — | — | — | — | — |
| LDRI | 91.5 ± 4.7 | — | 4.6 ± 0.6 | 5 ± 1.6 | — | — | — |
| LDRII | 93.1 ± 1.3 | — | 2.5 ± 0.3 | 6.1 ± 0.2 | — | — | — |
| NEO | 92.9 ± 4.1 | — | 4.7 ± 2.3 | — | — | 1.2 ± 0.04 | 1.2 ± 0.2 |
| STR | 81.4 ± 3.2 | 5.6 ± 0.7 | 2.4 ± 0.4 | — | 13 ± 0.4 | — | — |

Analyse de composition d'échantillon d'implants dentaires

J.D. Fernando, *Coatings* 2020, 10, 882