

I. la microscopie électronique (m.E)

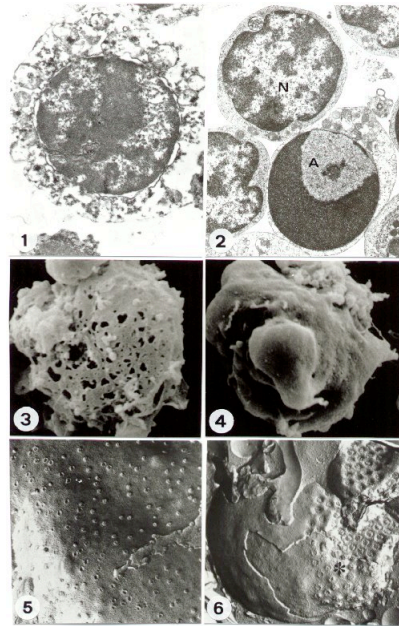
Ce type de microscopie n'utilise non plus des photons, mais des électrons qui ont néanmoins un pouvoir de pénétration inférieur aux photons. On va donc pouvoir observer des molécules, les échantillons sont fixés, et la résolution sera meilleure.

A) La microscopie électronique à transmission

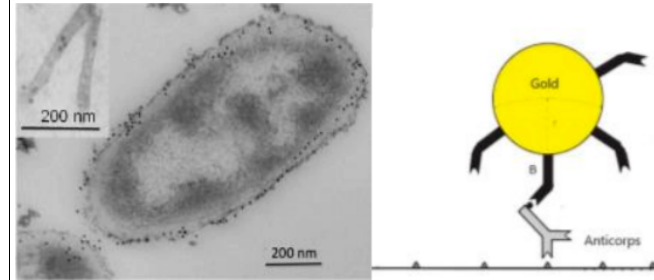
Il s'agit d'une microscopie particulière où les électrons traversent l'échantillon. L'image finale est la résultante entre les zones perméables et celles imperméables aux électrons. Les images sont en noir et blanc, et la **résolution est d'environ 0,2nm**.



Microscope électronique à transmission, ainsi que des photographies de nécroses/apoptoses.



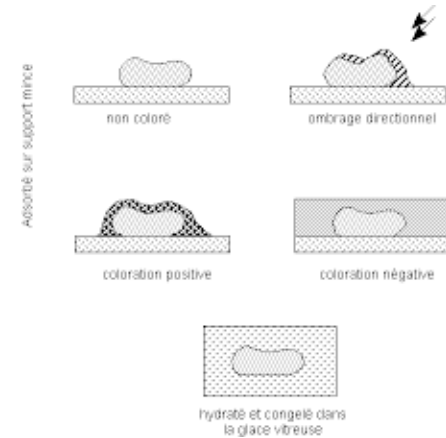
• Marquage à l'or/immunogold



Principe similaire à la complémentarité Ac-Ag, sauf qu'ici le tout est couplé à une bille d'or et non à un fluorochrome. Cela permet de **recupérer une protéine d'intérêt**, comme l'or est opaque aux électrons, la protéine étudiée sera plutôt foncée.

• Coloration par ombrage

On visualise **indirectement** à travers une couche/réplique en métal, notre échantillon. Des métaux ont été vaporisé auparavant, notre échantillon est donc moulé.



Plusieurs techniques existent concernant cet appareil,

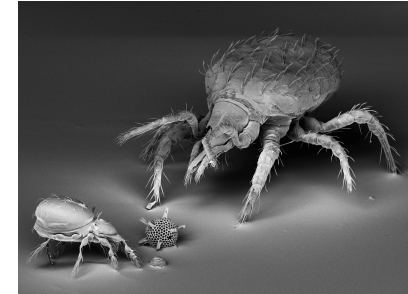
Cryomicroscopie/cryofracture

Cette fois-ci, la cryofracture nous a permis de **visualiser les reliefs des organites, sans passer par une fixation chimique**, donc on a réduit le risque de dénaturation, en congelant le tout avec de l'azote liquide à -150°C .

**B) La microscopie électronique à balayage**

Même si sa résolution reste curieusement moins bonne que son prédécesseur (**10nm pour le MEB**), ce dernier se distingue par le fait que les électrons ne le traversent pas, mais se réfléchissent à sa surface, et ce n'est que les électrons excités/secondaires/réfléchis, qui sont analysés.

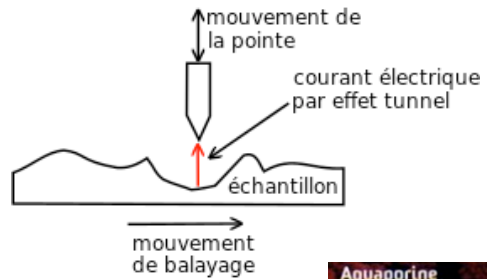
Les images sont ensuite reconstitués par ordinateur en 3D.



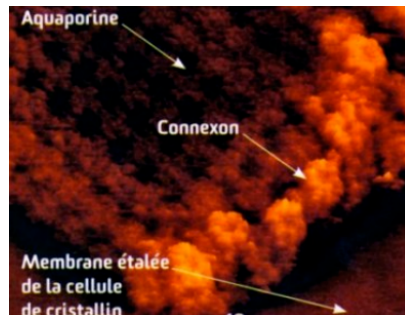
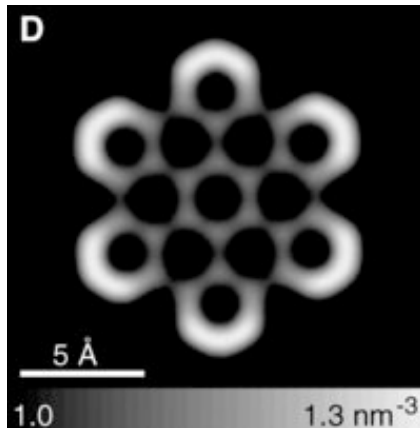
II. la microscopie à force atomique (a.F.M)

Enfin, le dernier type de microscopie, qui lui se situe plutôt au niveau des molécules et des atomes (=microscopie en champ proche).

Son fonctionnement est analogue à un **appareil à coudre** : l'AFM permet d'analyser une surface point par point grâce à un balayage par une sonde constituée d'une pointe fine, ce qui fait sa différence principale avec les microscopes usuels.



On obtiendra une image directe de l'échantillon, à **l'échelle de l'Angström**, ainsi les forces s'appliquant entre la pointe et la surface de l'échantillon sont non négligeables.



Ce type de microscopie présente plusieurs avantages :

- Résolution **uniquement limitée par la taille de la pointe** et non par la diffraction
- Mesure possible des : volumes, objets en **3D**, liquides
- Technique non destructive (on peut utiliser l'échantillon brute, sans avoir besoin de contraster)
- **Pas de coloration nécessaire**
- **Échantillons vivants**