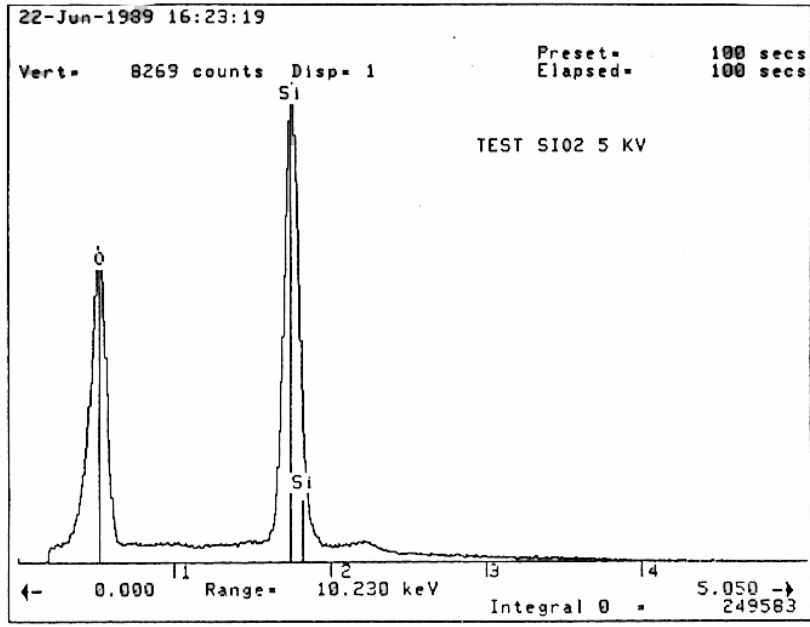
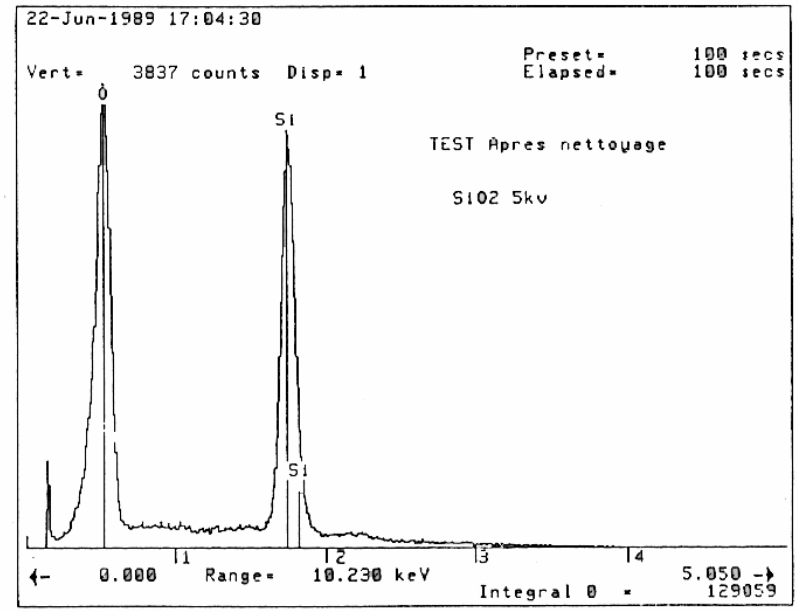


Une contamination superficielle de la fenêtre entraînera une diminution plus sensible de l'intensité de la raie de faible énergie.



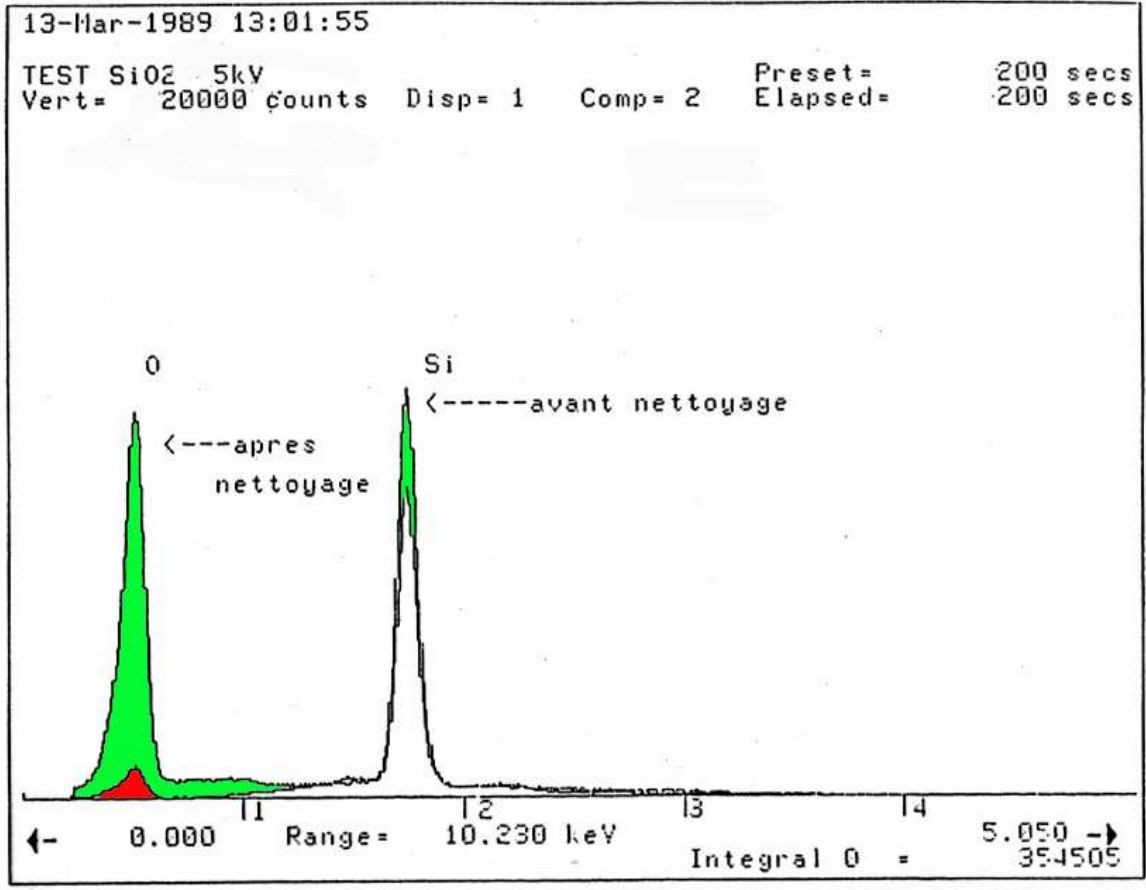
avant nettoyage

Spectres SiO2 – 5 kV



après nettoyage au fréon

exemple de pollution à l'huile de pompe

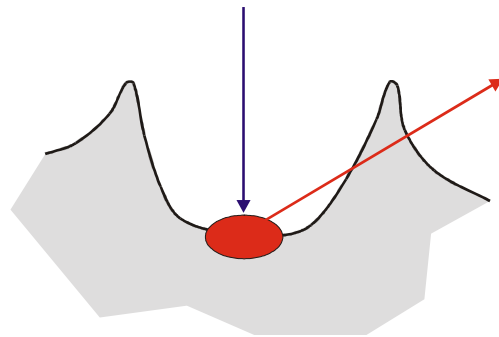


Cas extrême de pollution

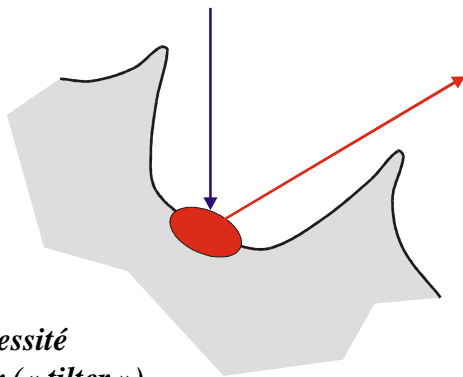
relief de l'échantillon

En toute rigueur, une analyse même qualitative, n'a de sens que sur un échantillon plan et poli...

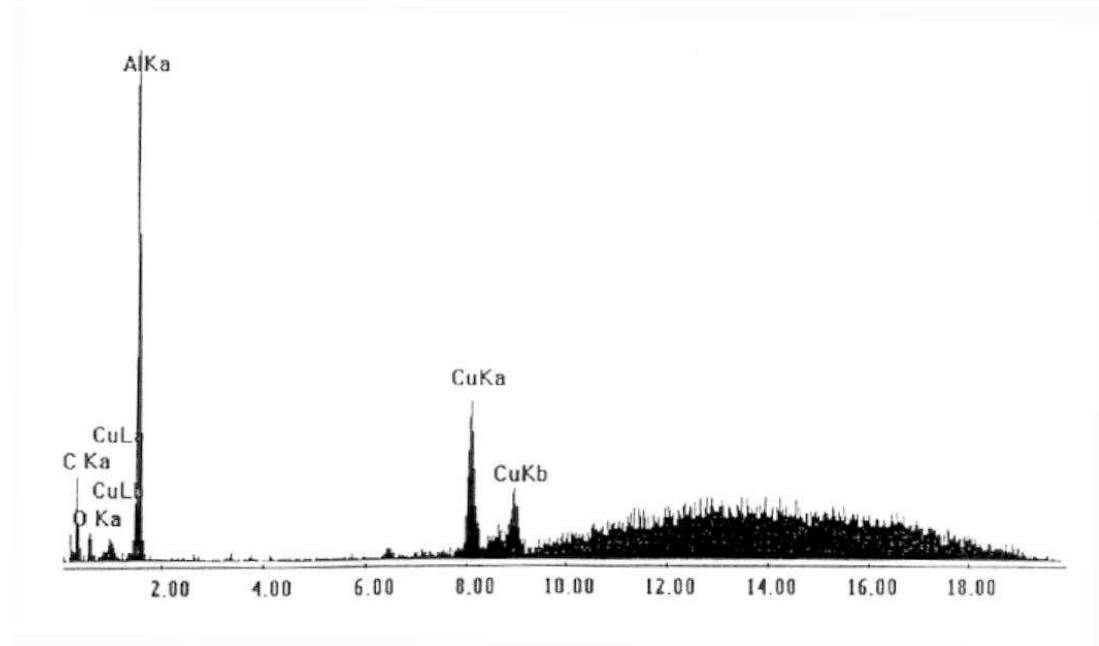
En cas de relief, une partie du spectre peut être modifiée par le relief :



Analyse d'une inclusion
au fond d'une cupule



*Il y a nécessité
d'incliner (« tilter »)
l'échantillon*



**exemple de spectre obtenu au fond d'un trou :
une partie du fond continu (faible énergie) est absorbée**

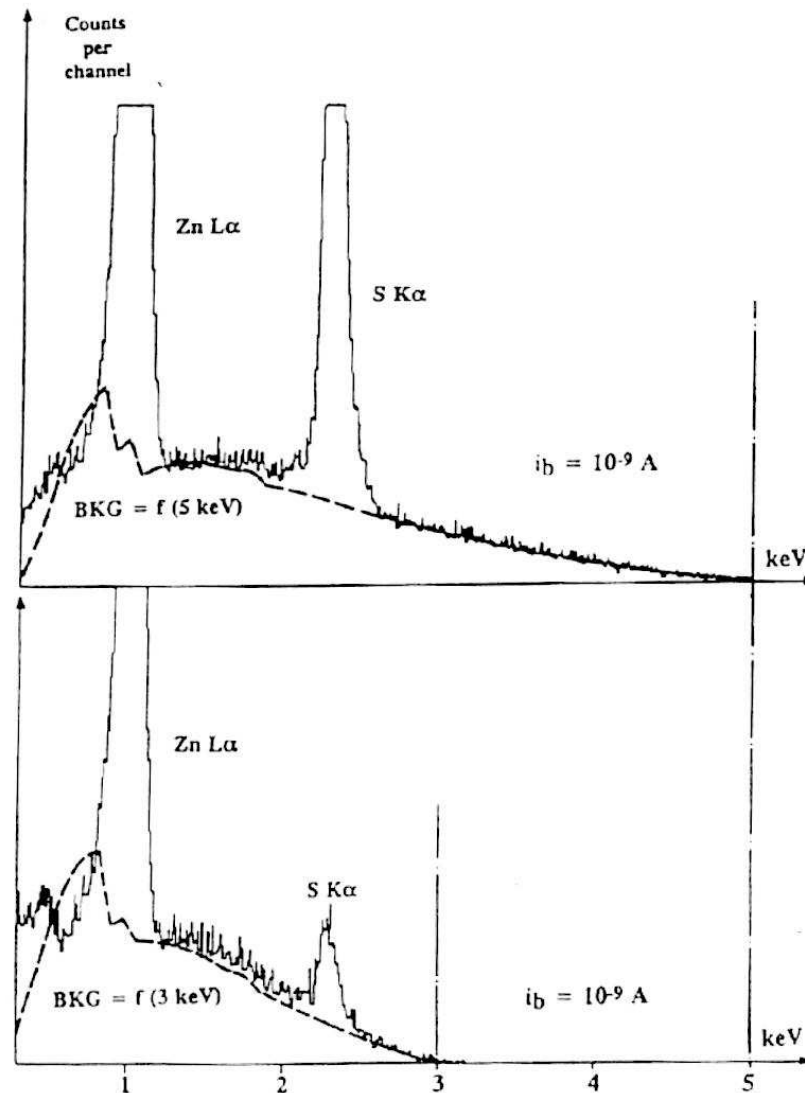
- Préparation de l'échantillon

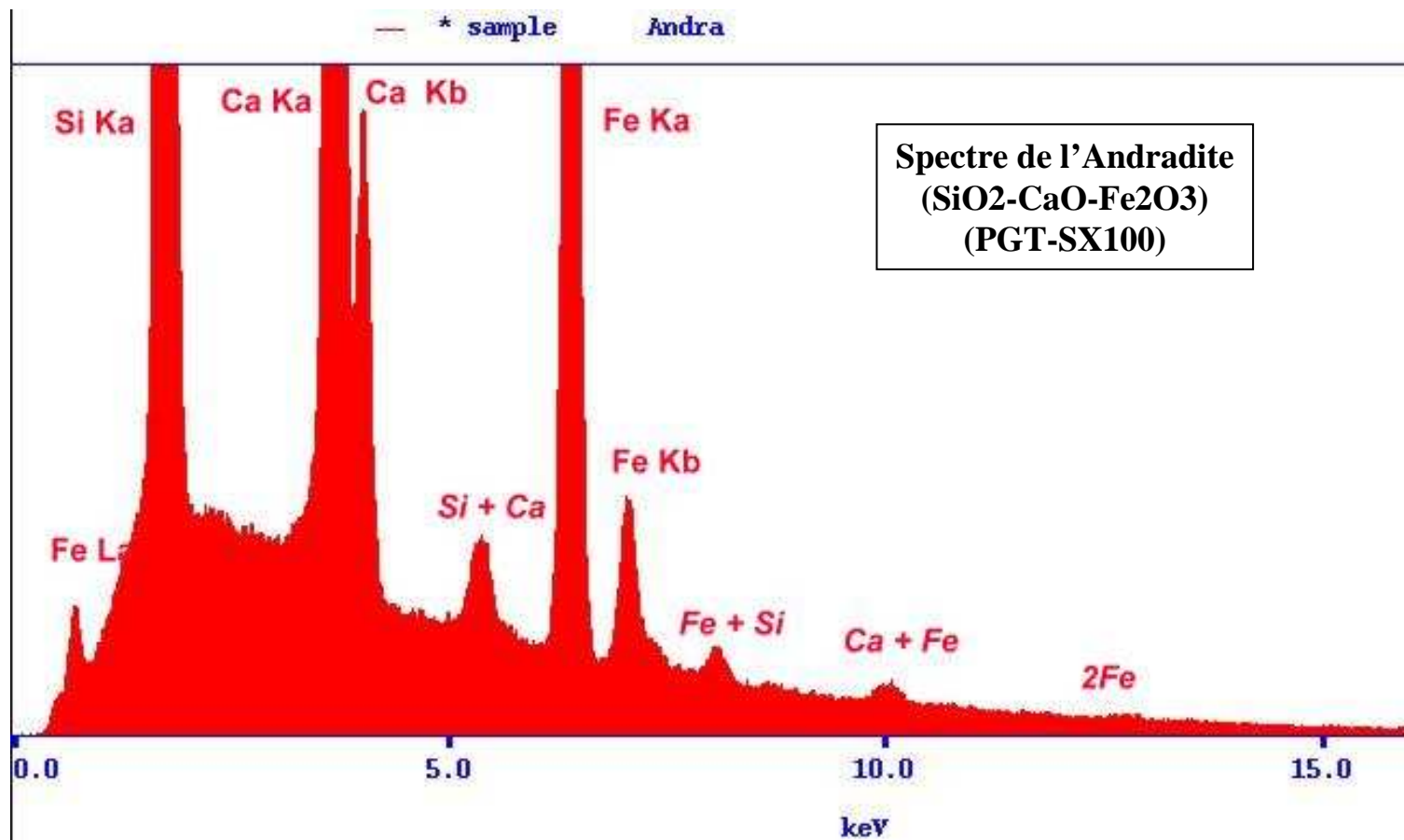
En toute rigueur, les échantillons doivent être plans et polis...

Les échantillons isolants doivent être métallisés de préférence au carbone.

Exemple de spectres obtenus sur des ZnS, l'un conducteur l'autre isolant, à 5kV.

Dans le cas du ZnS isolant, la charge d'espace crée un potentiel retardateur de 2 kV qui diminue d'autant la tension d'accélération.



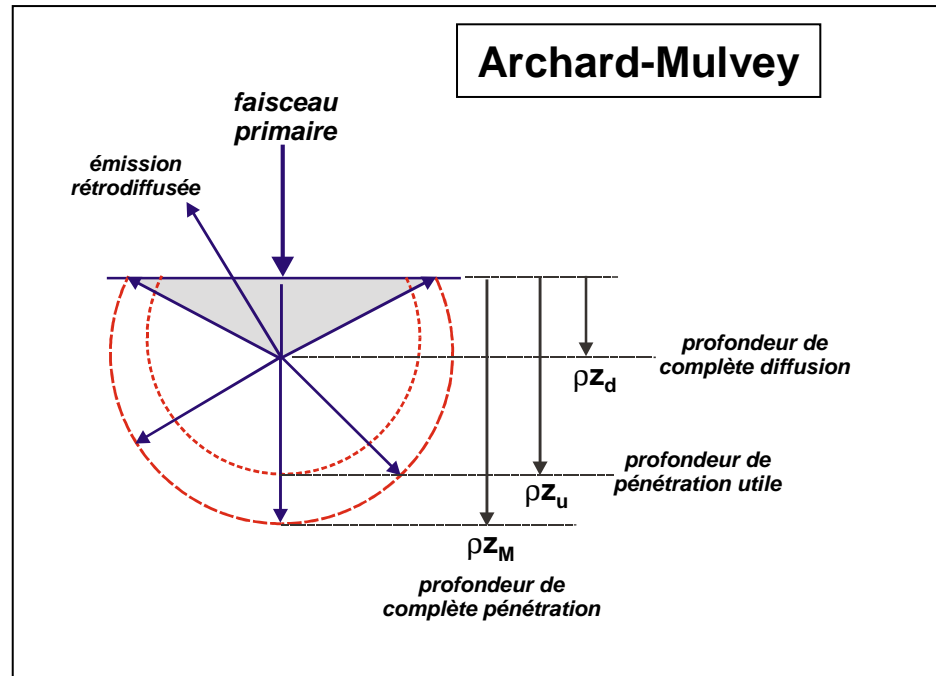


Spectre de l'Andradite
(SiO₂-CaO-Fe₂O₃)
(PGT-SX100)

Exemples de pics d'empilement

20kV - 80nA
Fort taux de comptage
(temps mort 75%)

Modèle empirique de la diffusion électronique



Profondeur de complète pénétration

$$z_M = 0,064 \frac{1}{\rho} E_0^{1,68} \quad (\text{Anderson})$$

Profondeur de pénétration utile

$$z_U = 0,064 \frac{1}{\rho} [E_0^{1,68} - E_j^{1,68}]$$

Profondeur de complète diffusion

$$z_d = 0,5 z_M \exp \left[-\frac{z^{1,25}}{140} \right] \quad (\text{J. Ruste})$$

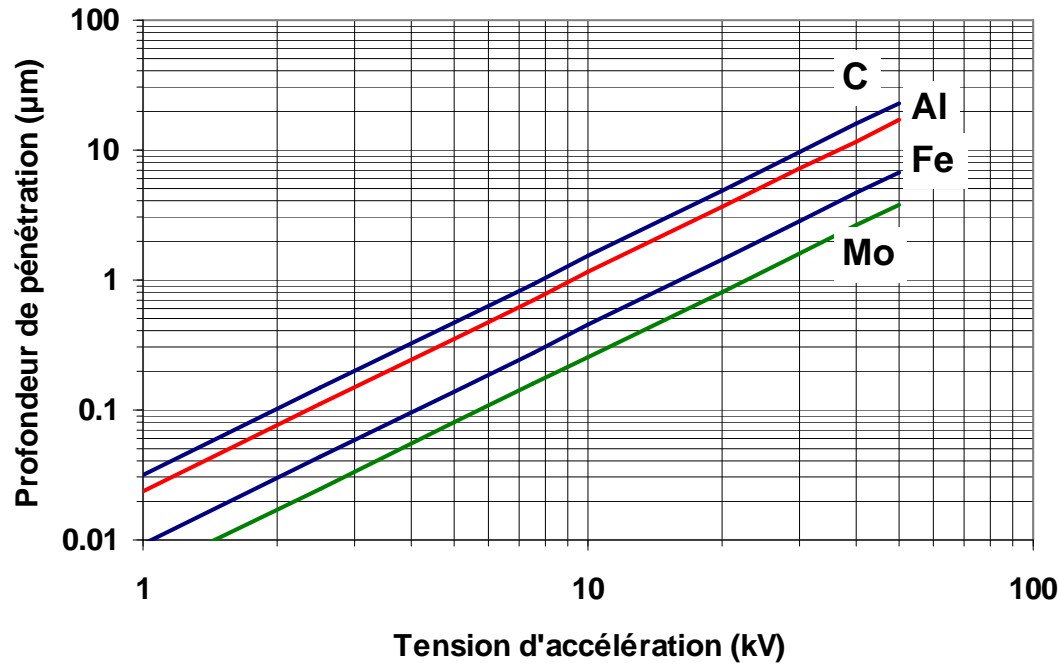
ρ en g/cm^3 , z en μm , E_0 en keV

Hypothèses simplificatrices :

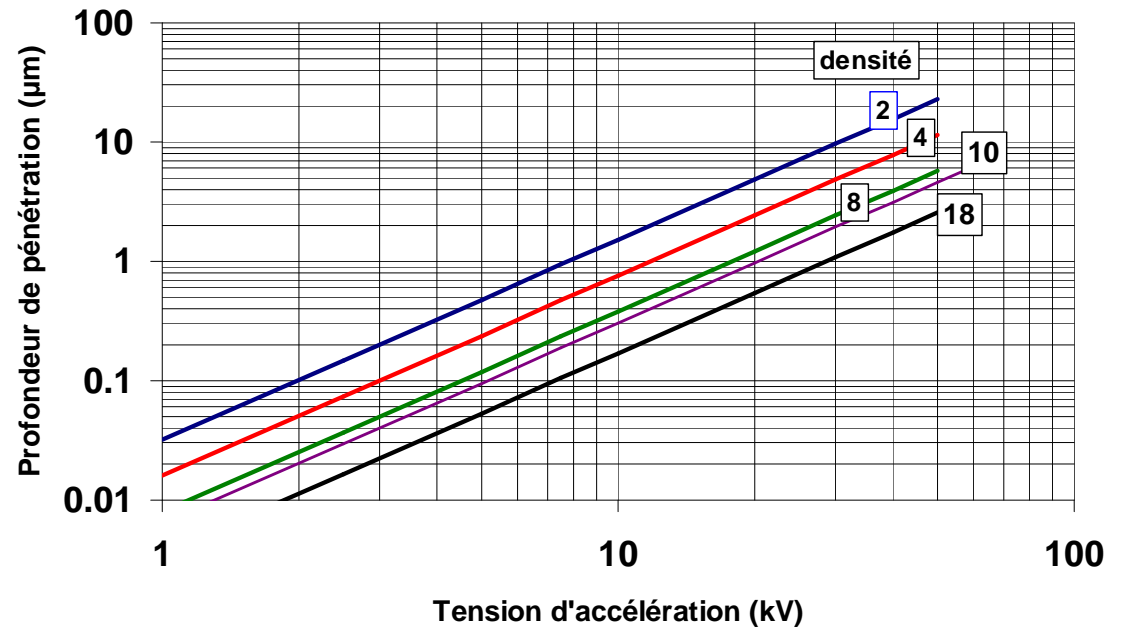
- les électrons ne diffusent pas jusqu'à la profondeur de complète diffusion z_d
- au delà, la diffusion devient isotrope
- $E_0 \rightarrow E_j$: profondeur de pénétration utile z_u (avec émission X caractéristique)
- $E_0 \rightarrow 0$: profondeur de pénétration totale z_M

Profondeur de complète pénétration en fonction de la tension d'accélération

pour différentes cibles



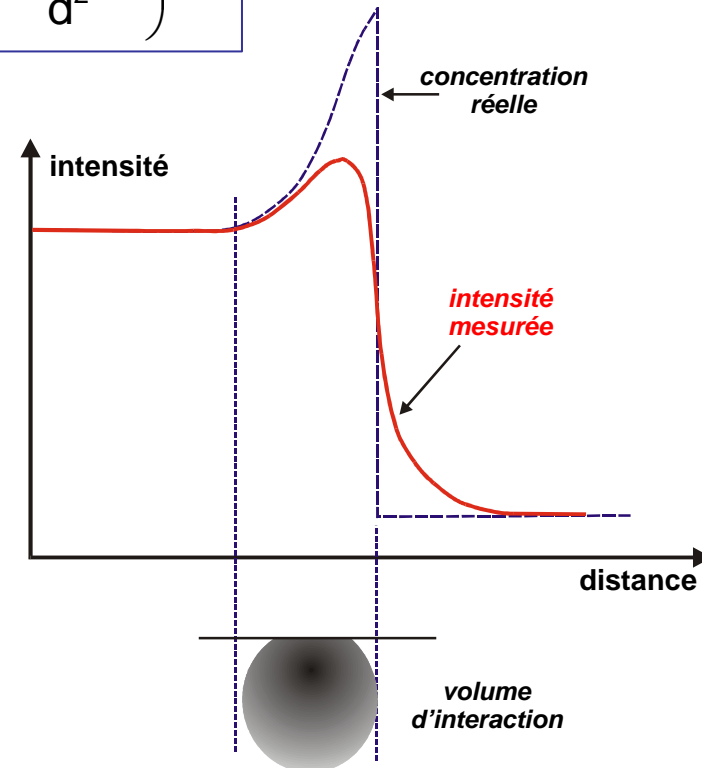
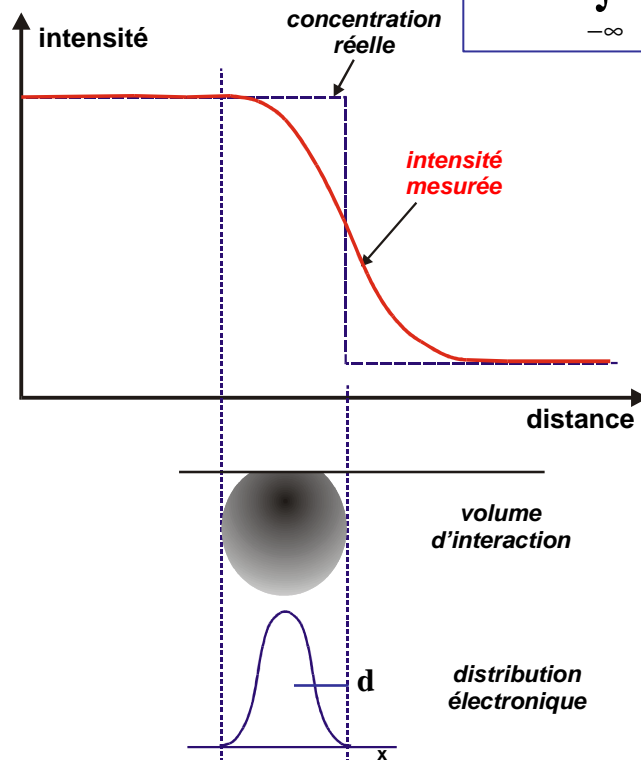
en fonction de la densité de la cible



Conséquence : influence de la résolution spatiale sur les profils de concentration

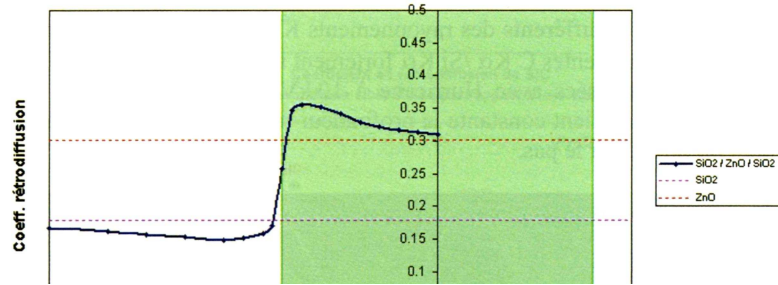
La dimension latérale du volume analysée (de l'ordre du micron) entraîne une perte de résolution au niveau du profil. On peut considérer que la densité électronique suit une distribution gaussienne. Le profil mesuré $I(x)$ est le produit de convolution de la courbe réelle de concentration $C(x)$ par la distribution gaussienne de la sonde...

$$I(x) = \int_{-\infty}^{+\infty} C(x-u) \exp\left(-\frac{2,76u^2}{d^2}\right) du$$

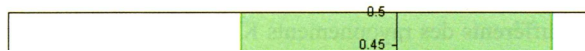


Il sera très difficile de mesurer avec précision la teneur réelle en limite de phase...

Ségrégation planaire perpendiculaire à la surface
SiO₂ / ZnO 160 nm / SiO₂ 5 keV

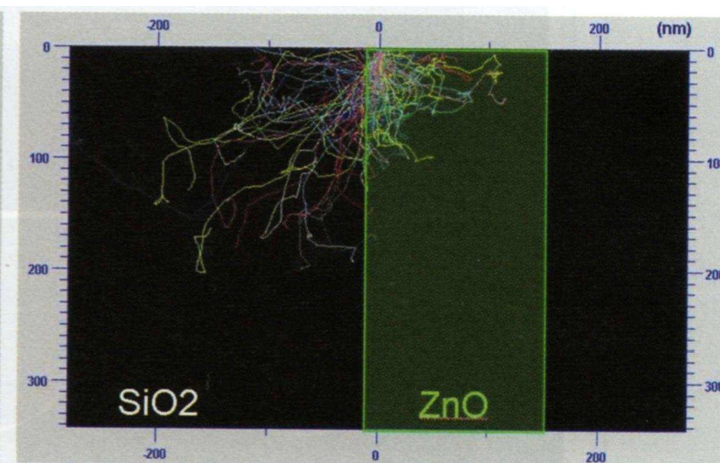
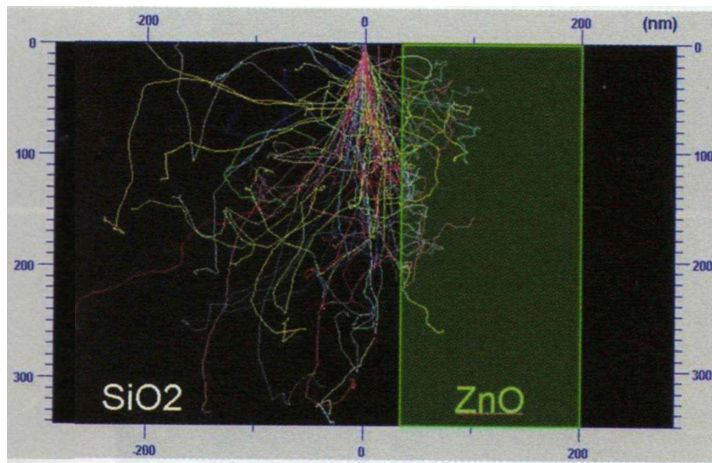


Ségrégation planaire perpendiculaire à la surface
SiO₂ / ZnO 160 nm / SiO₂ 5 keV

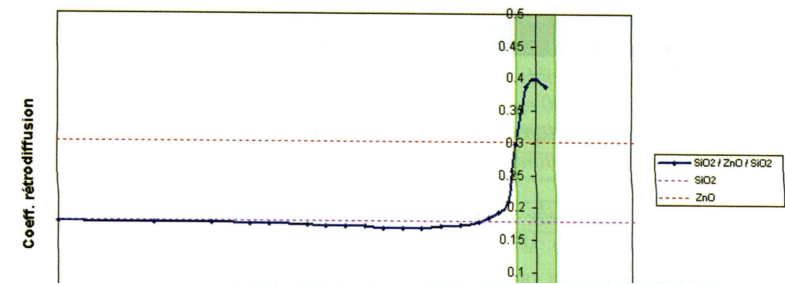


Variation du signal rétrodiffusé

Simulation de Monte Carlo des trajectoires électroniques



Ségrégation planaire perpendiculaire à la surface
SiO₂ / ZnO 20 nm / SiO₂ 5 keV



Ségrégation planaire perpendiculaire à la surface
SiO₂ / ZnO 20 nm / SiO₂ 5 keV



Variation du signal rétrodiffusé