



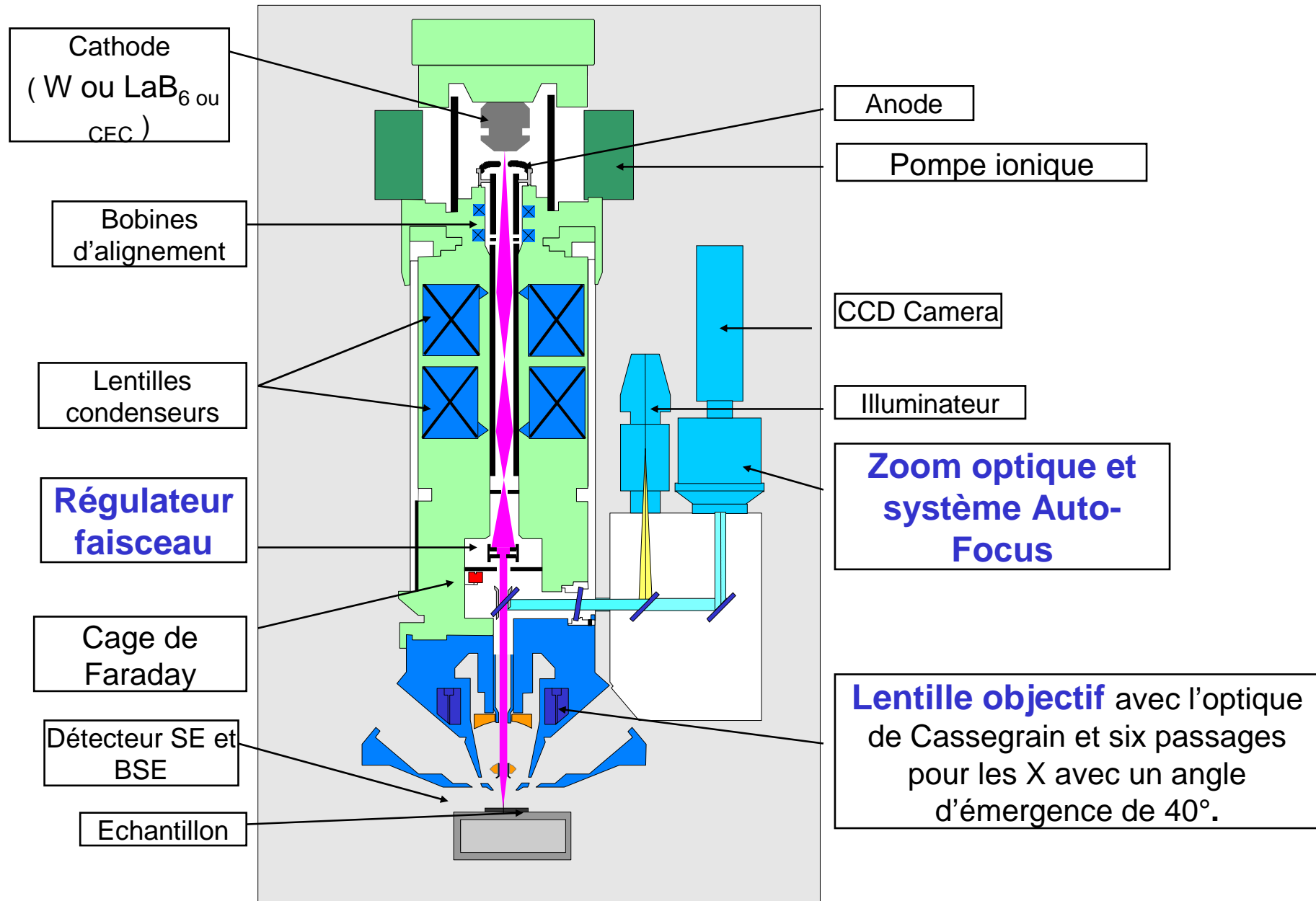
Microsonde Cameca: La colonne électronique



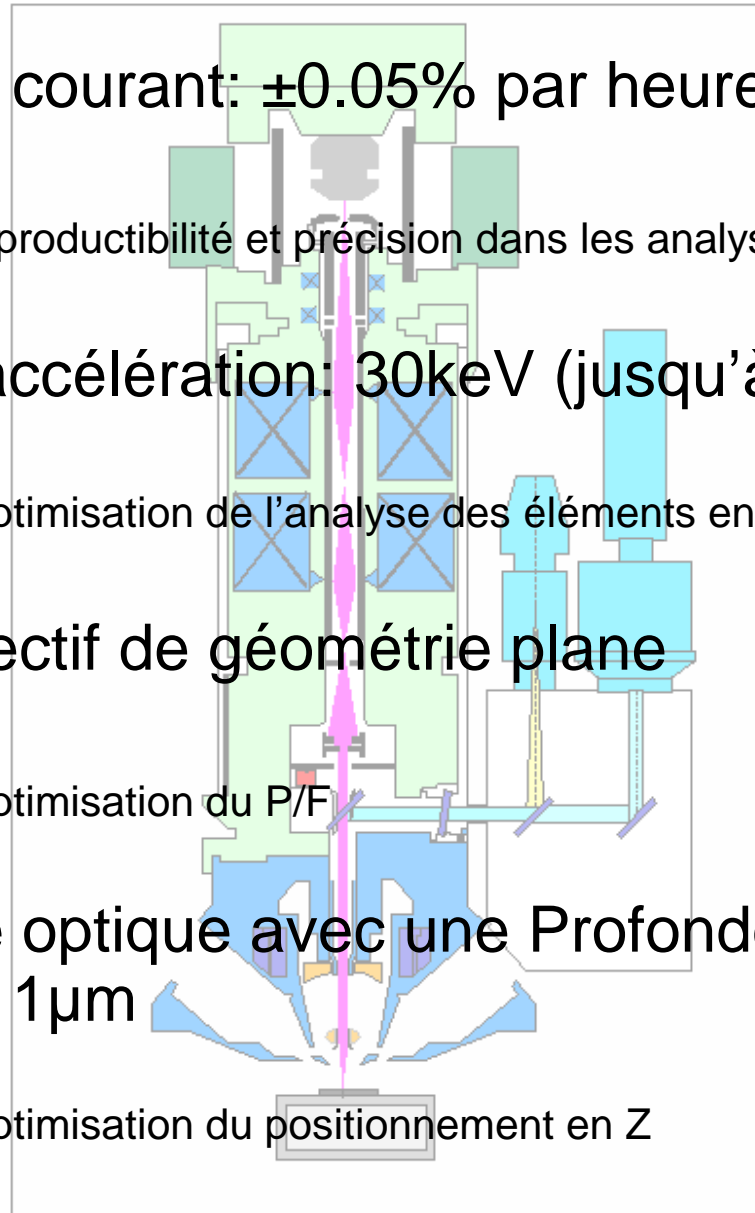
Les sources électroniques

- 3 types de source :
 - Cathode W
 - Courants faisceau jusqu'à 10 μ A
 - Excellente stabilité faisceau
 - Cathode LaB₆
 - Courant faisceau jusqu'à 10 μ A
 - Bonne résolution spatiale
 - Source à émission de champ
 - Forte brillance pour résolution spatiale optimale
 - Analyse et cartographie à basse tension

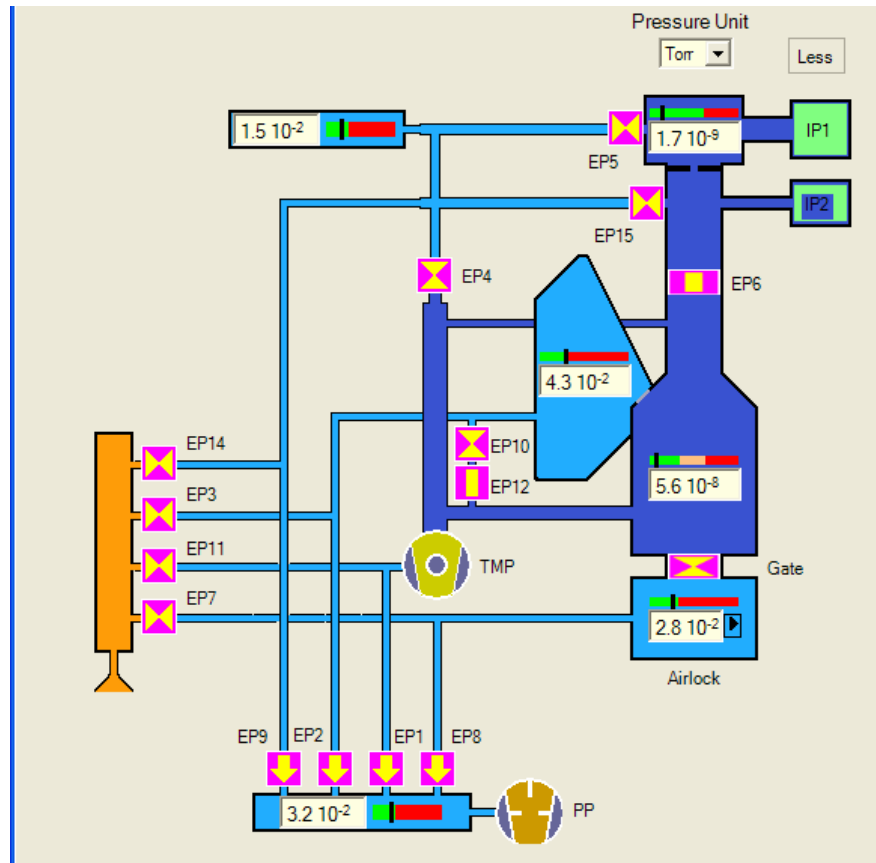
SX100: Principe de la colonne électronique



- Stabilité du courant: $\pm 0.05\%$ par heure
 - But: reproductibilité et précision dans les analyses quantitatives
- Tension d'accélération: 30keV (jusqu'à 40 kV avec W)
 - But: Optimisation de l'analyse des éléments en trace
- Lentille objectif de géométrie plane
 - But: Optimisation du P/F
- Microscope optique avec une Profondeur de champ du : $1\mu\text{m}$
 - But: Optimisation du positionnement en Z

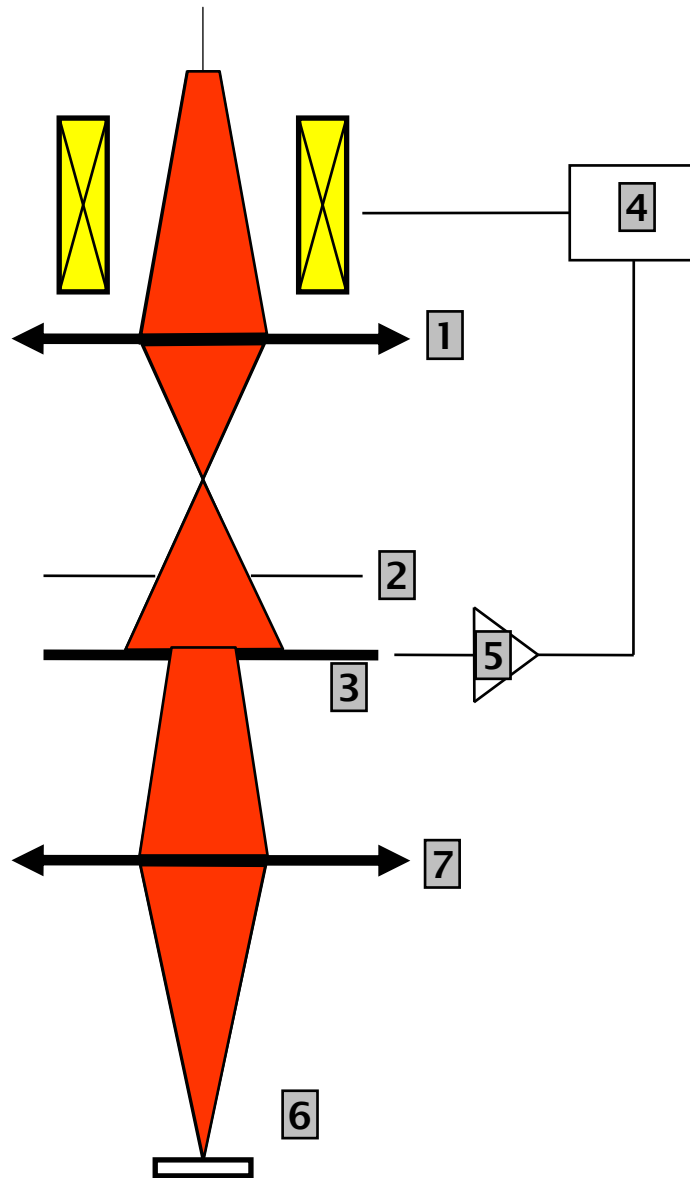


Synoptique du système vide



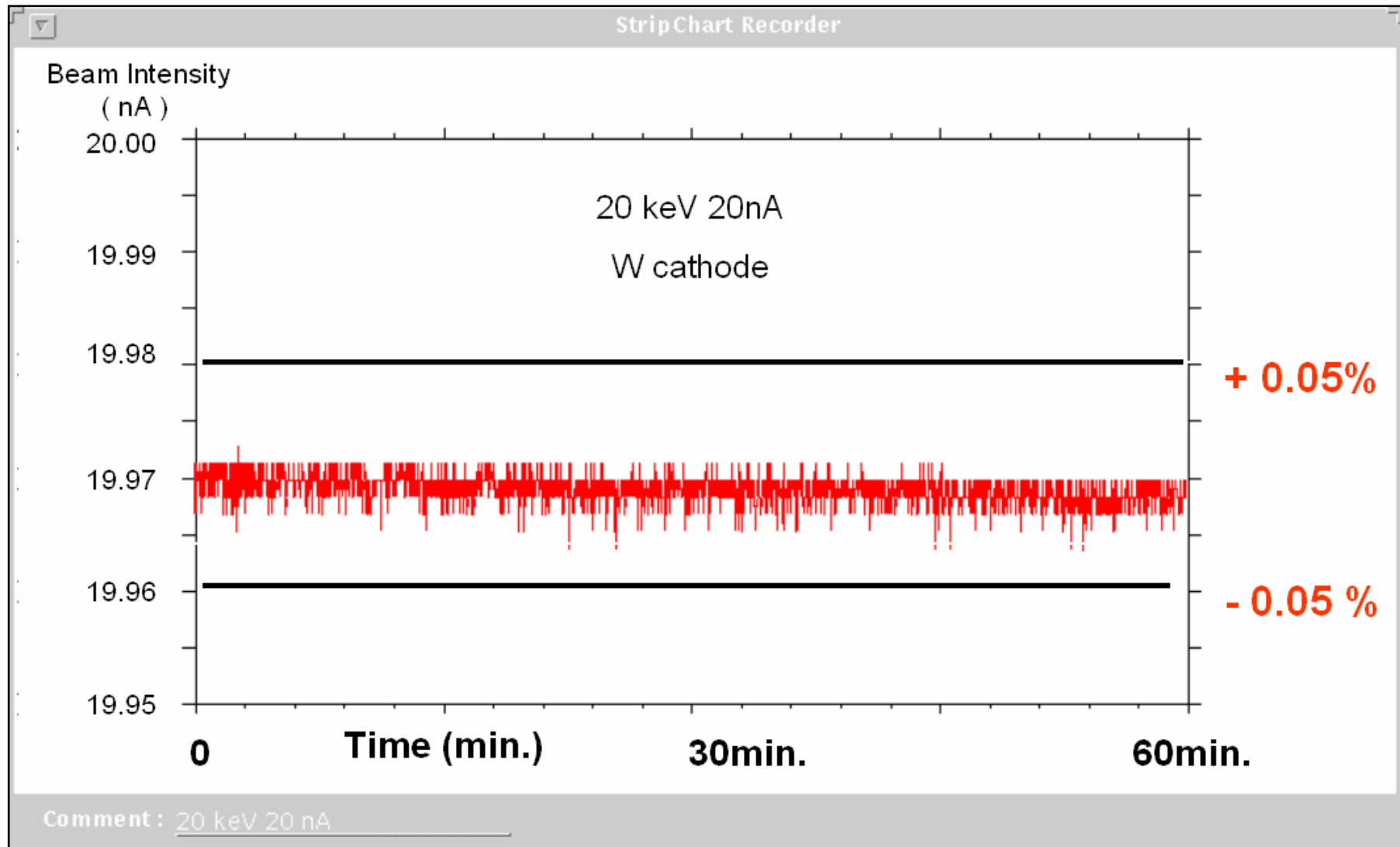
Pompage différentiel de la colonne par pompe ionique
Pression ultime dans la gamme des 10^{-10} Torr

Principe de la régulation faisceau

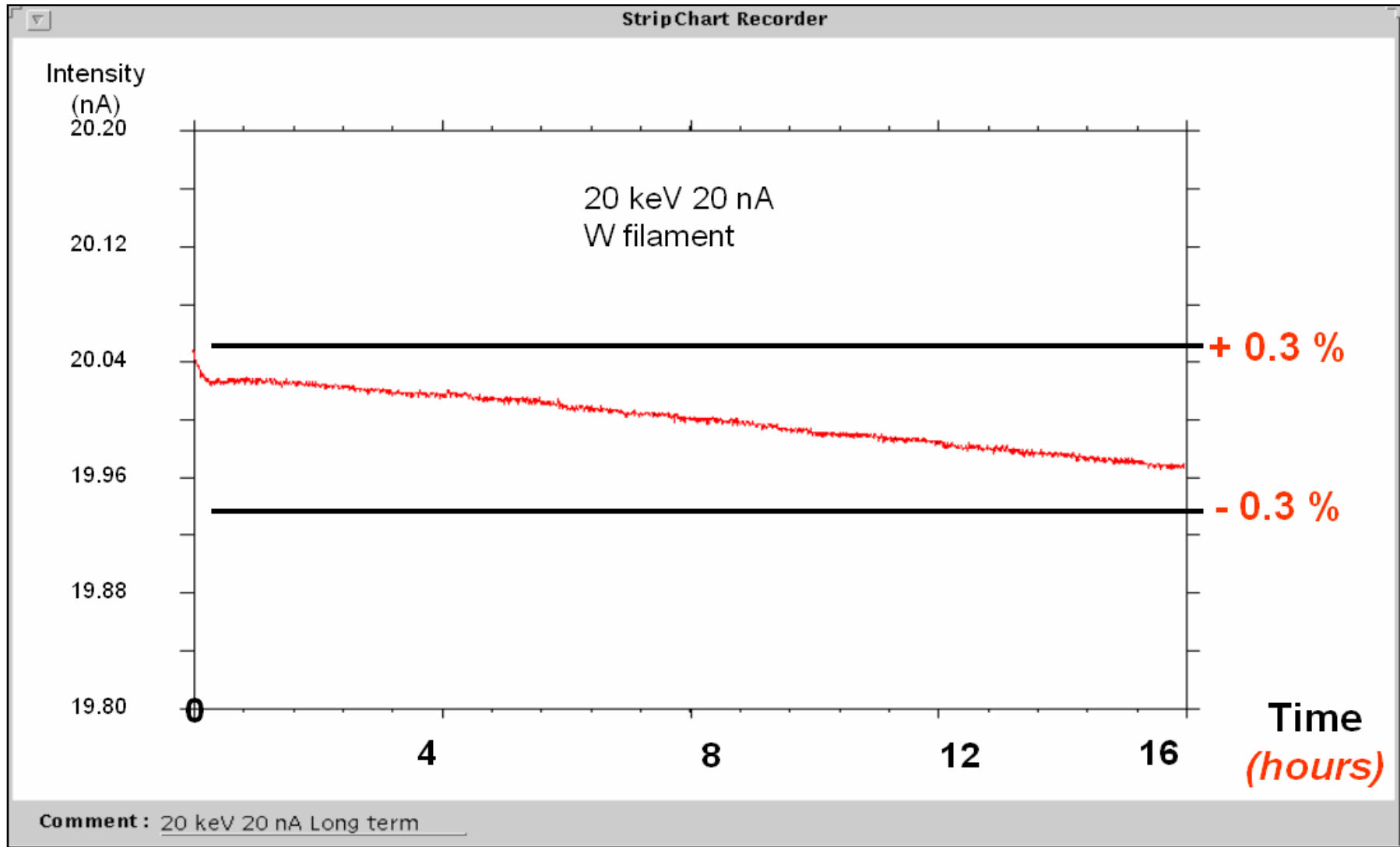


- 1 Condenseur
- 2 Diaphragme de limitation
- 3 Diaphragme d'ouverture
- 4 Alimentation condenseur
- 5 Electronique de contre-réaction
- 6 Faisceau d'électrons
- 7 Lentille objectif

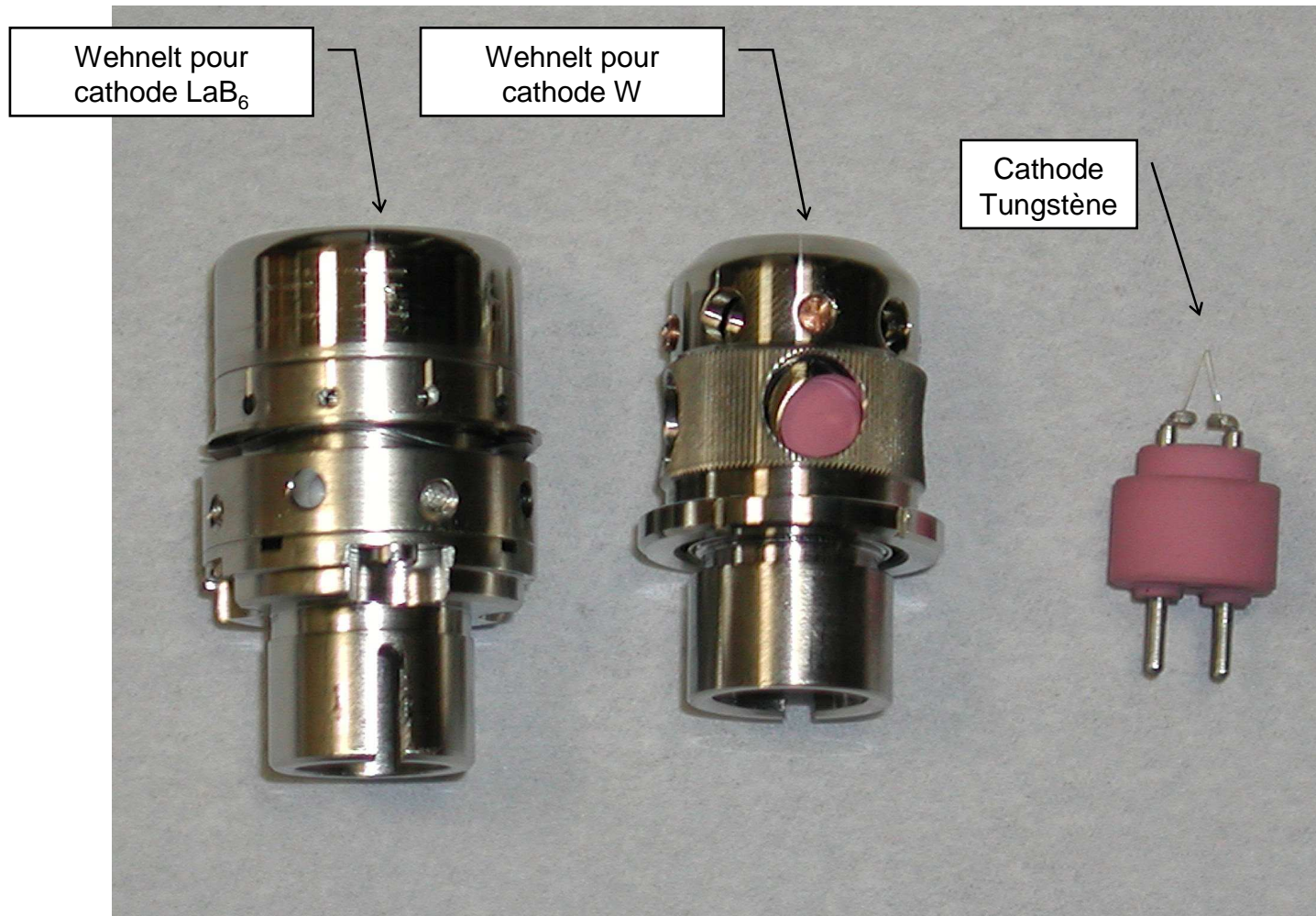
Stabilité faisceau court terme avec W



Stabilité faisceau long terme avec W



LaB₆ and W: Cathode et Wehnelts



Source à Emission de champ

The screenshot shows the 'SX Control' software window with the 'Beam' tab selected. The 'Source : FEG' section is active, displaying a table of parameters and a schematic diagram of the electron gun.

Parameters	Target	Real	I (μA)
Heat. Curr. (A)	2.500	2.502	
Extractor (kV)	2.420	2.415	158.13
Suppressor (V)	300.0	299.3	
HV (kV)	5.000	4.979	0.525
Lens (kV)	0.500	0.495	

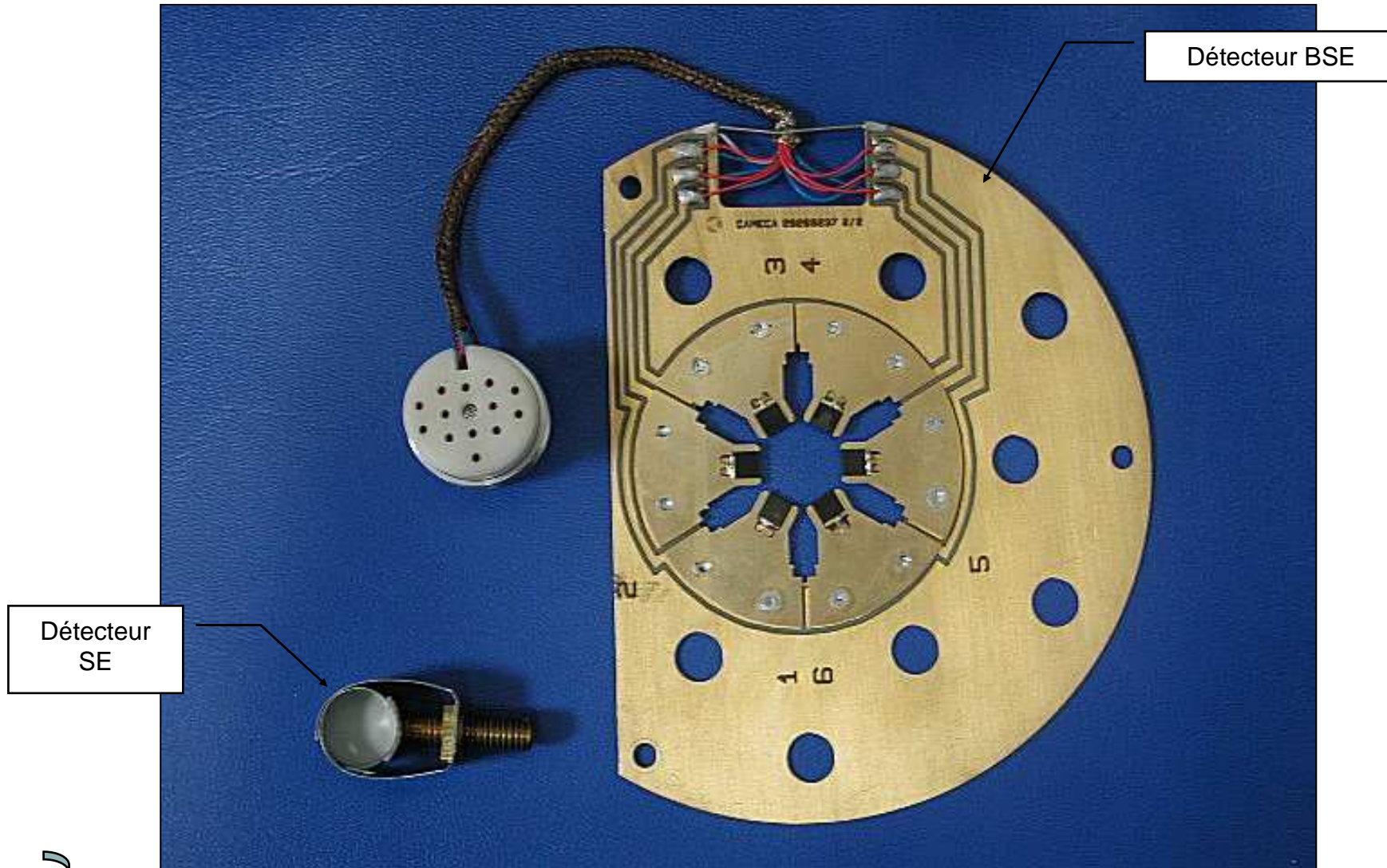
The schematic diagram on the right shows the following components from top to bottom:

- Suppressor
- Extractor
- EI
- HV
- Gun Coils

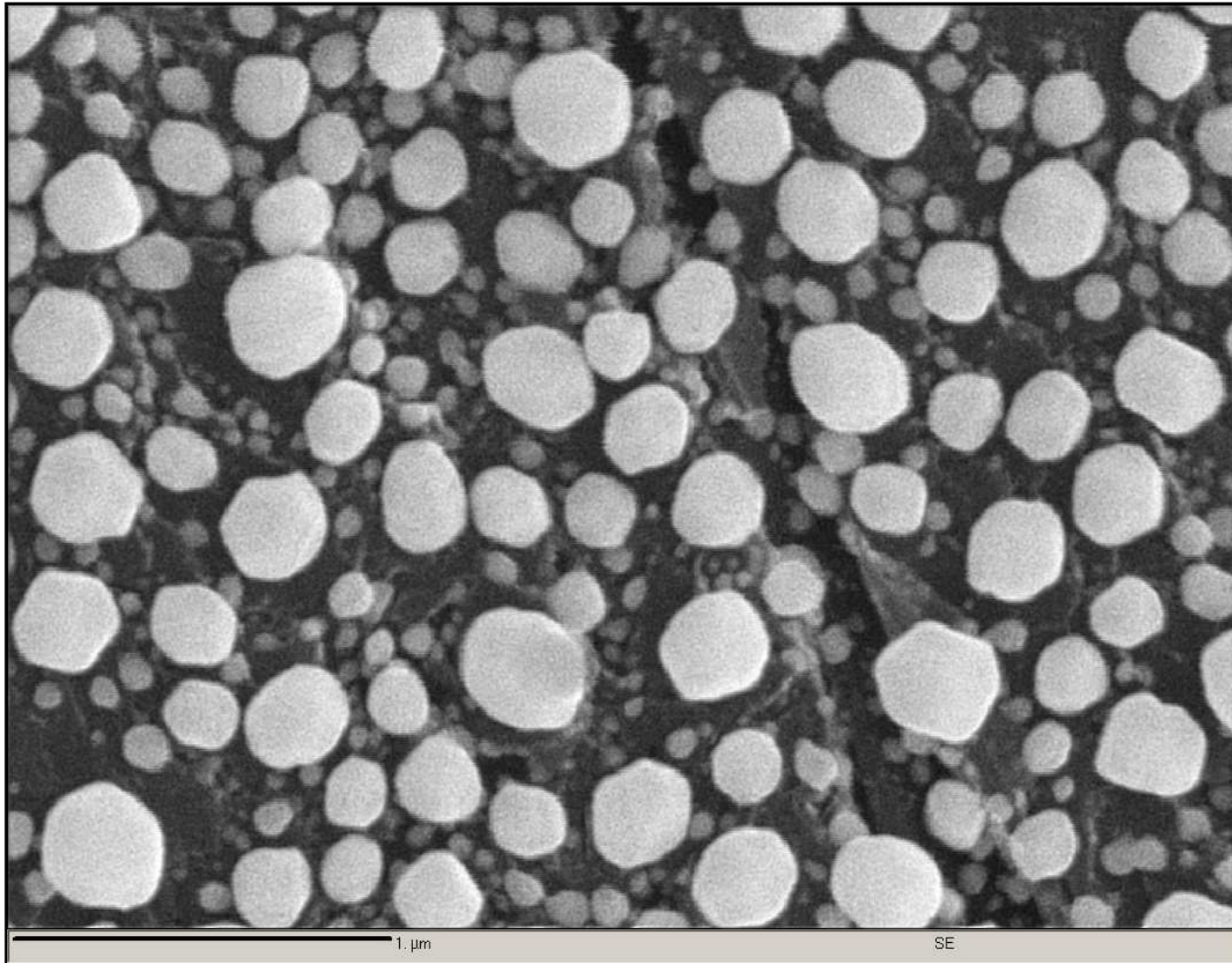
A 'More' button is visible in the top right corner of the diagram area.

Diagramme de la source à émission de champ

SX100: Détecteurs SE et BSE

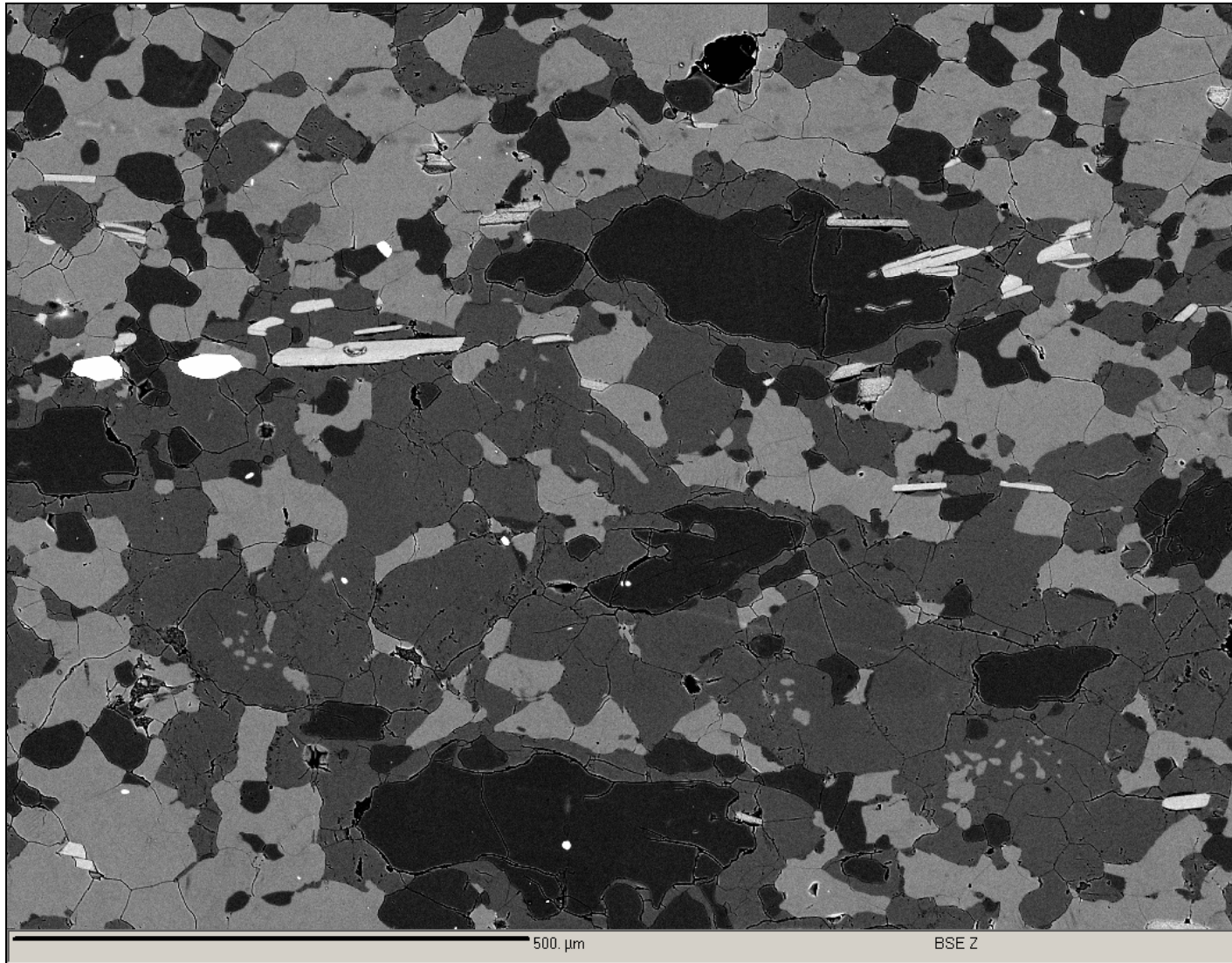


SEM Image avec LaB_6



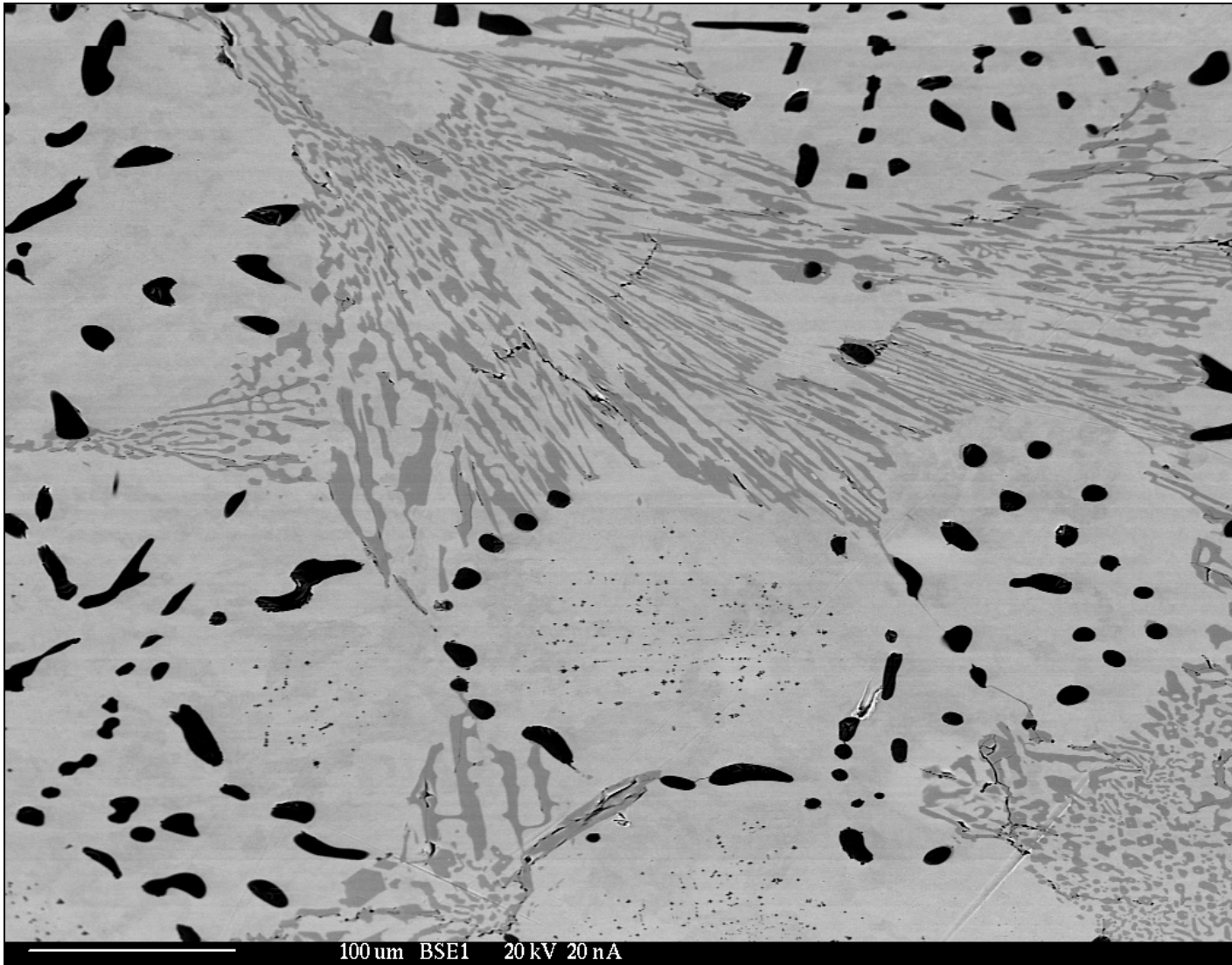
Gold particles

BSE Image



Sample: Thin section with Silicates mineral

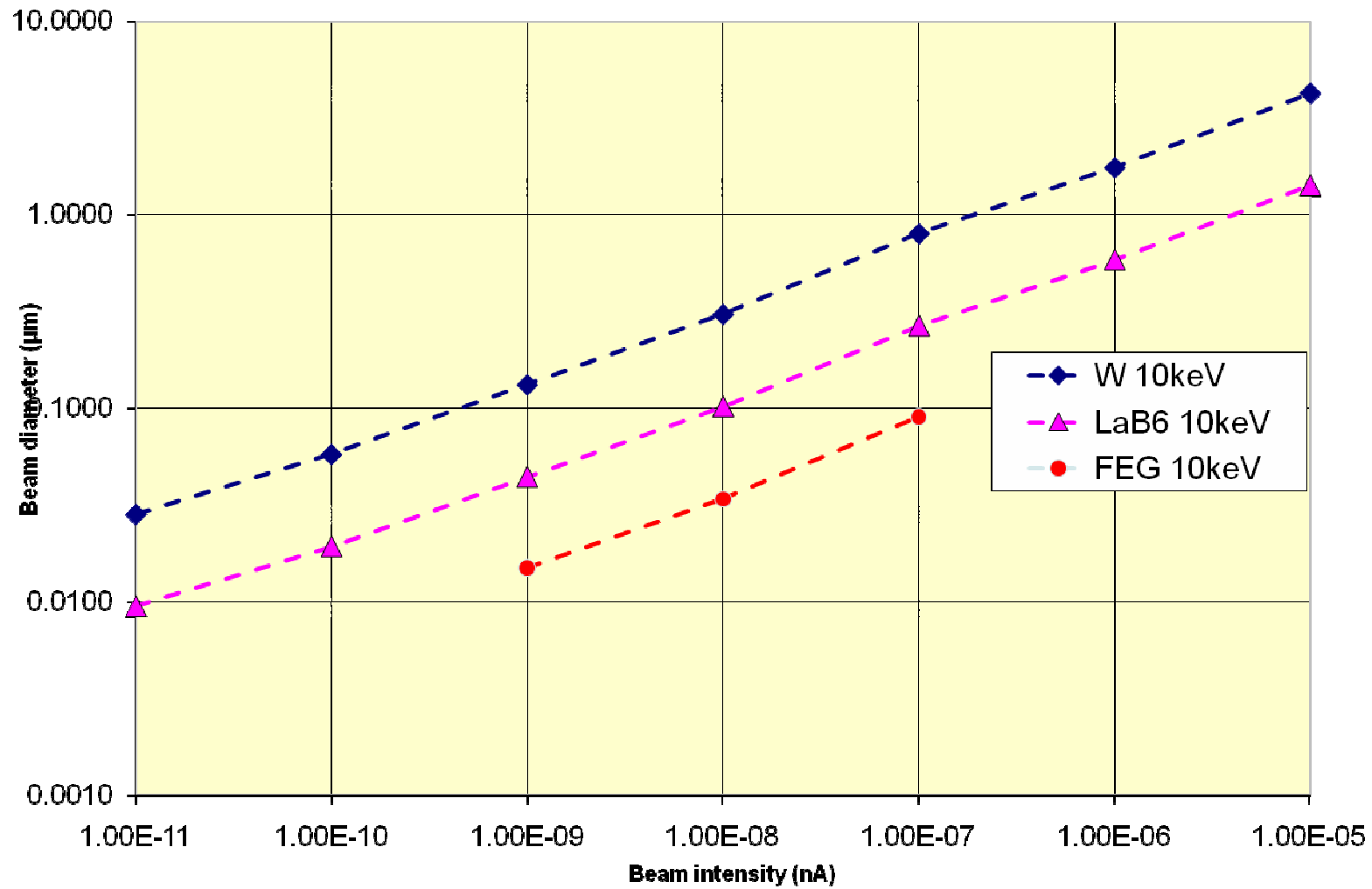
SX100: BSE Application II



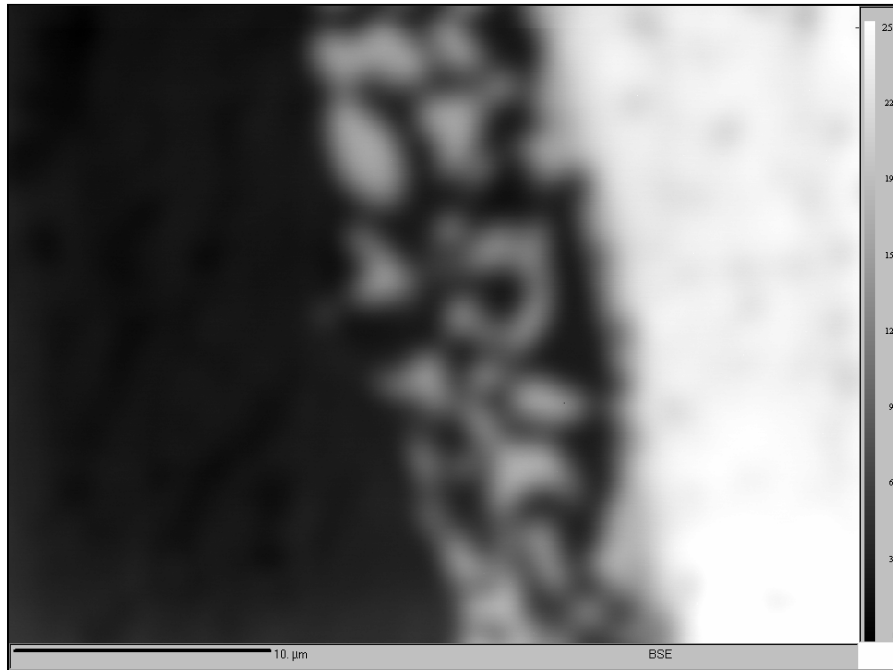
Sample : Steel alloy containing V, Cr, Fe and C

Comparaison W / LaB₆ / FEG

Spot size vs Beam intensity

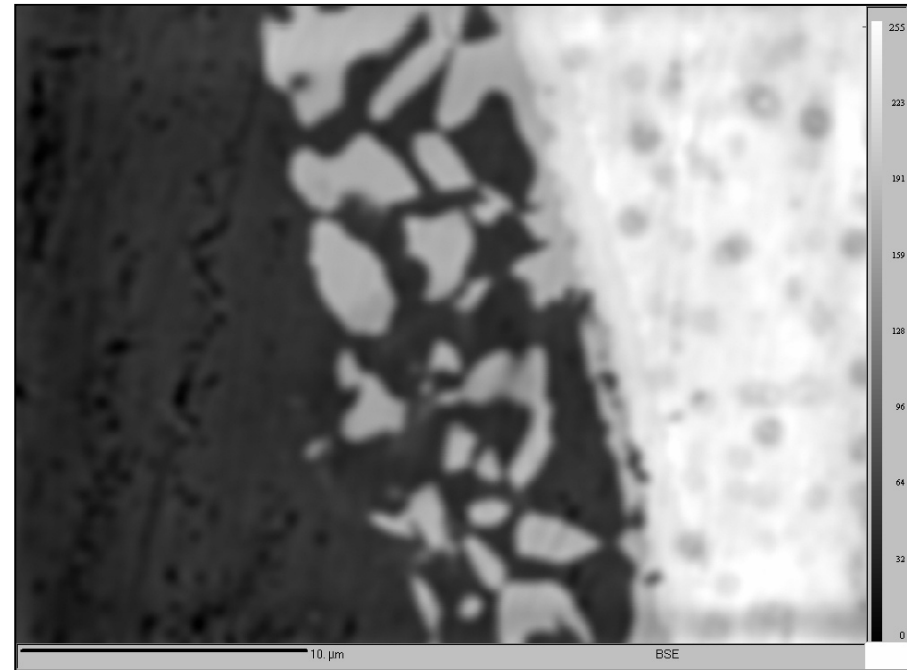


Comparaison W / LaB₆



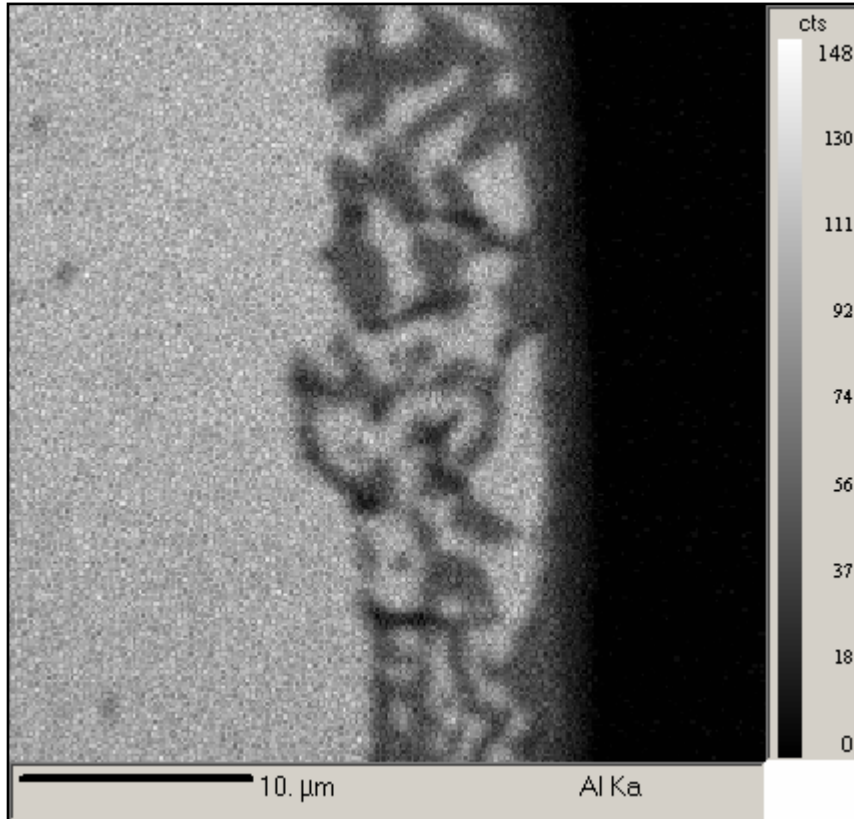
Cathode W
10keV, 100nA

Echantillon : Soudure Al / Cu

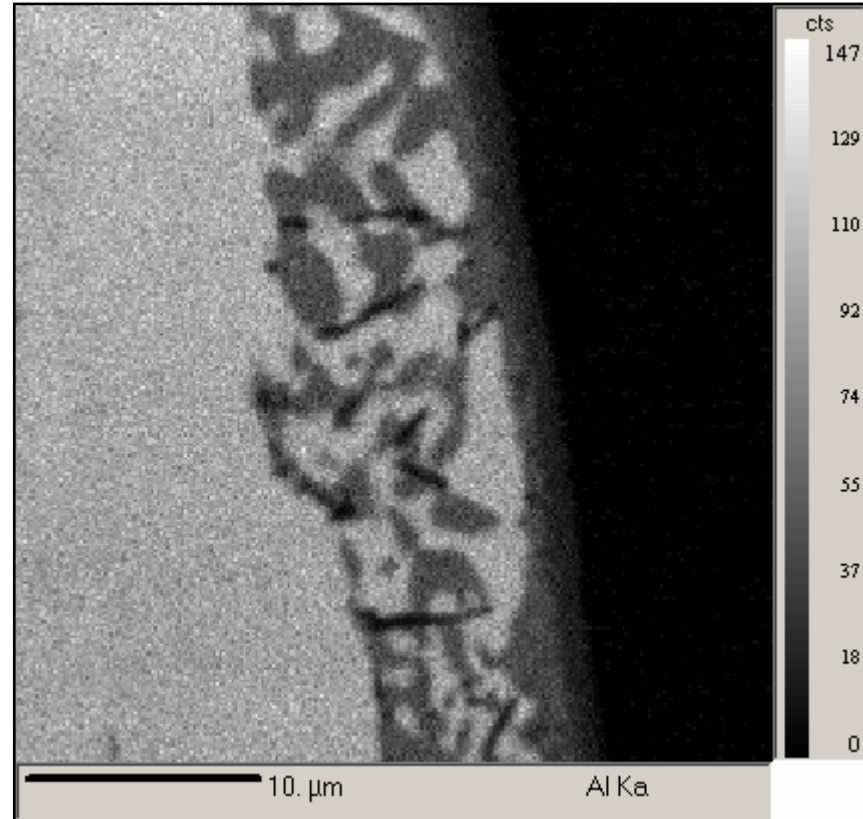


Cathode LaB₆
10keV, 100nA

Comparaison W / LaB₆



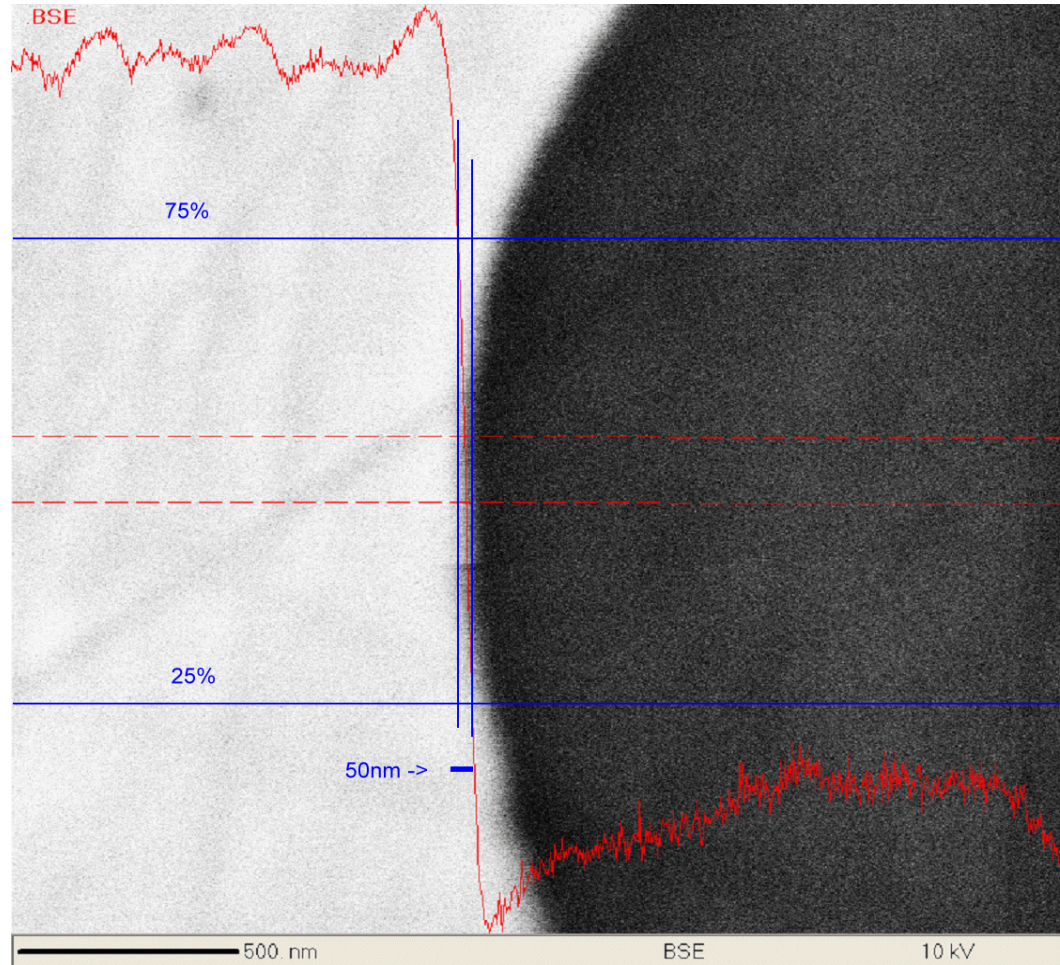
Cathode W
7keV, 8nA



Cathode LaB₆
7keV, 8nA

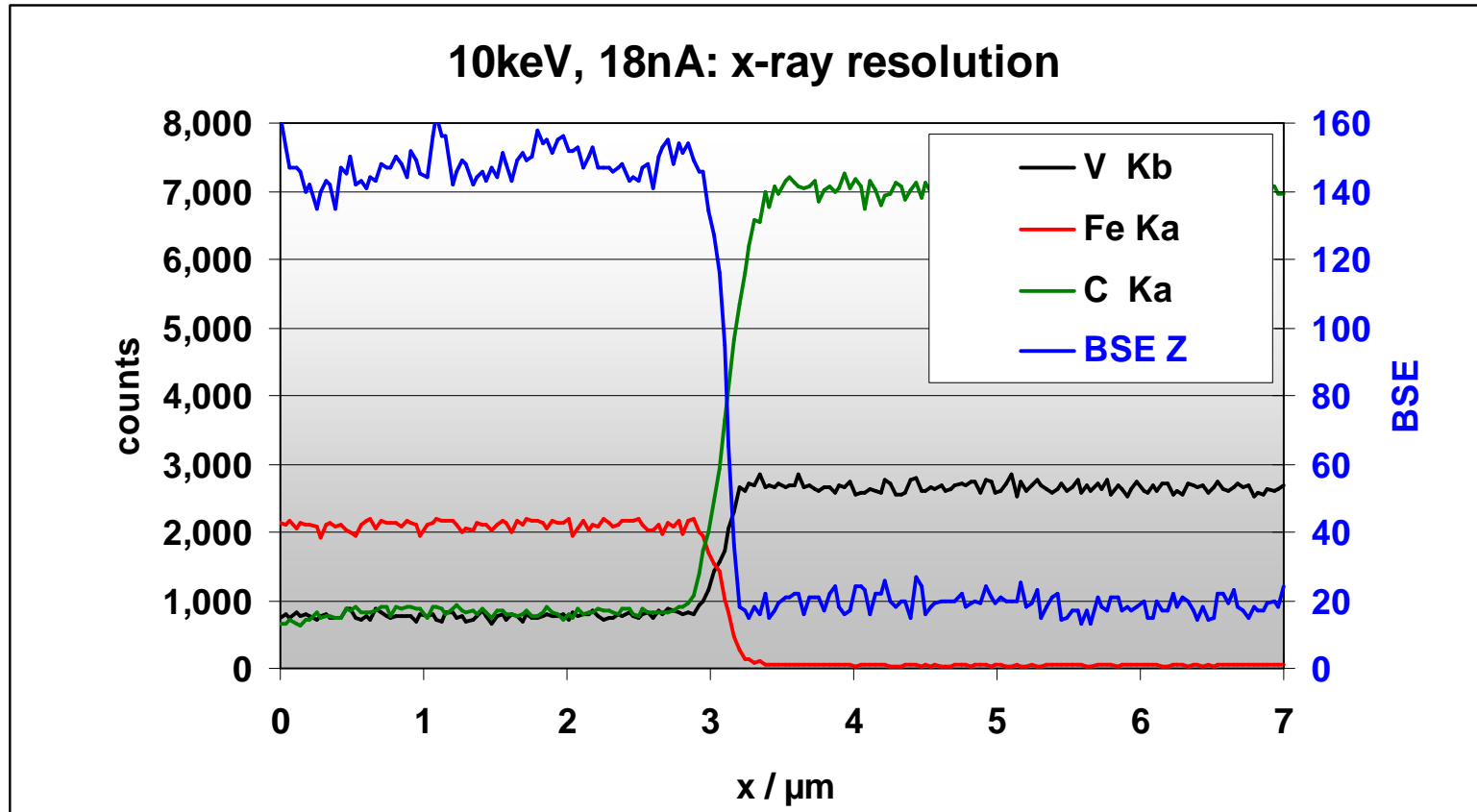
Echantillon : Soudure Al / Cu

Microanalyse avec une source FEG



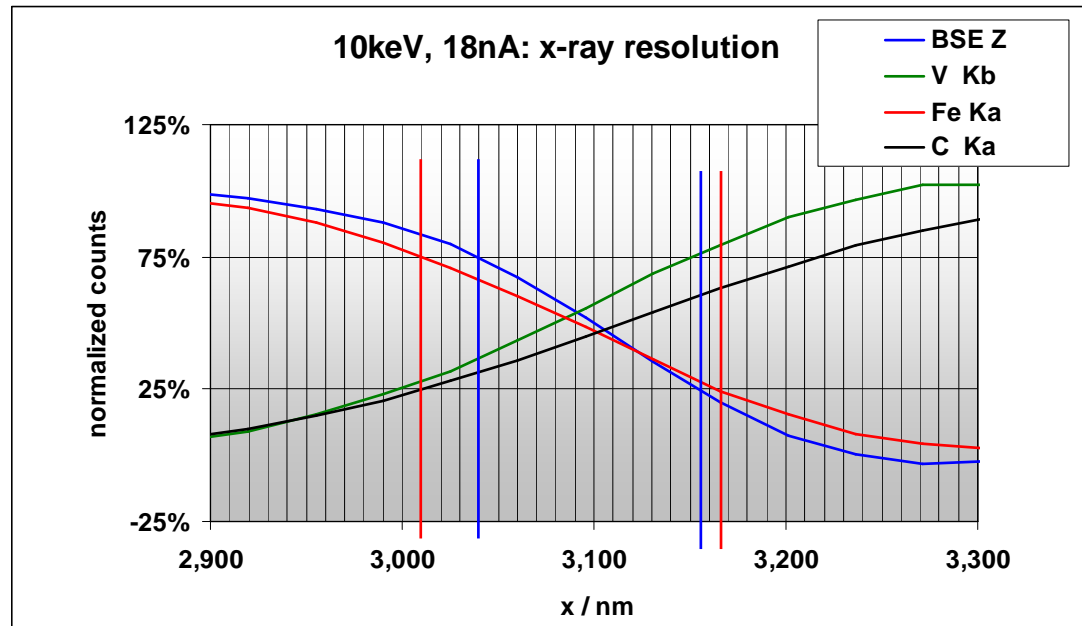
BSE image of a CrVFe particle recorded with 10ke,10nA, 17 μ s dwell time

Microanalyse avec une source FEG



Traversée sur le bord d'une particule (données brutes)

Microanalyse avec une Source FEG



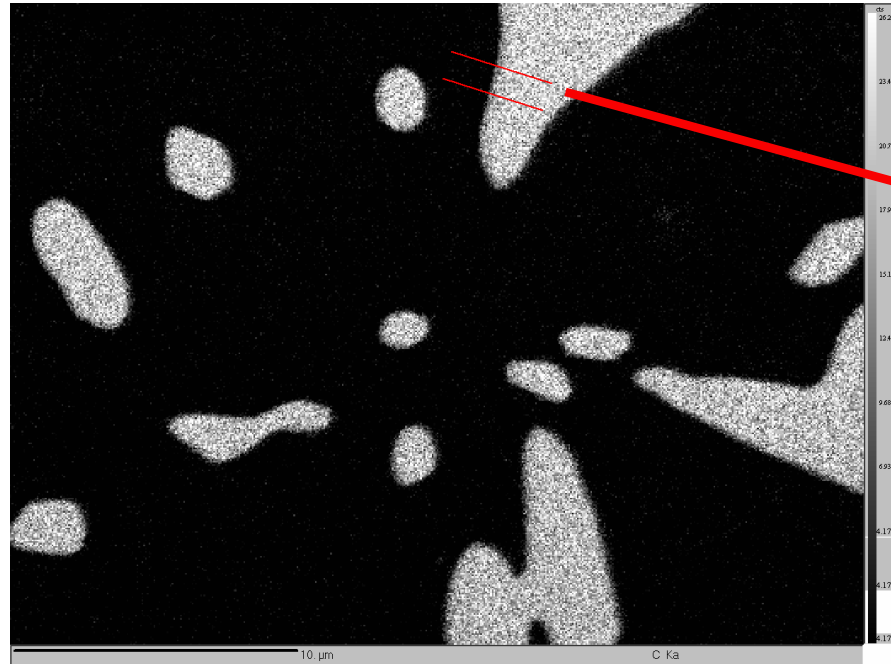
Normalized linescan on the edge of a CrVFe particle

Après normalisation des courbes, les valeurs suivantes peuvent être extraites

	x(25%)	x(75%)	Resolution
BSE Z	3155	3040	115 nm
V Kb	3000	3155	155 nm
Fe Ka	3165	3010	155 nm
C Ka	3015	3215	200 nm

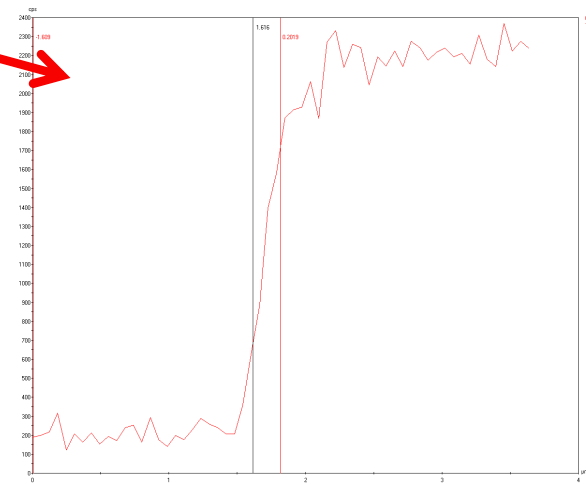
Comme attendu, la meilleure résolution spatiale est obtenue avec le signal BSE. Le signal du Carbone (élément léger) montre une résolution de 200nm (25%/75%)

Microanalyse avec une source FEG



Cartographie X du Carbone

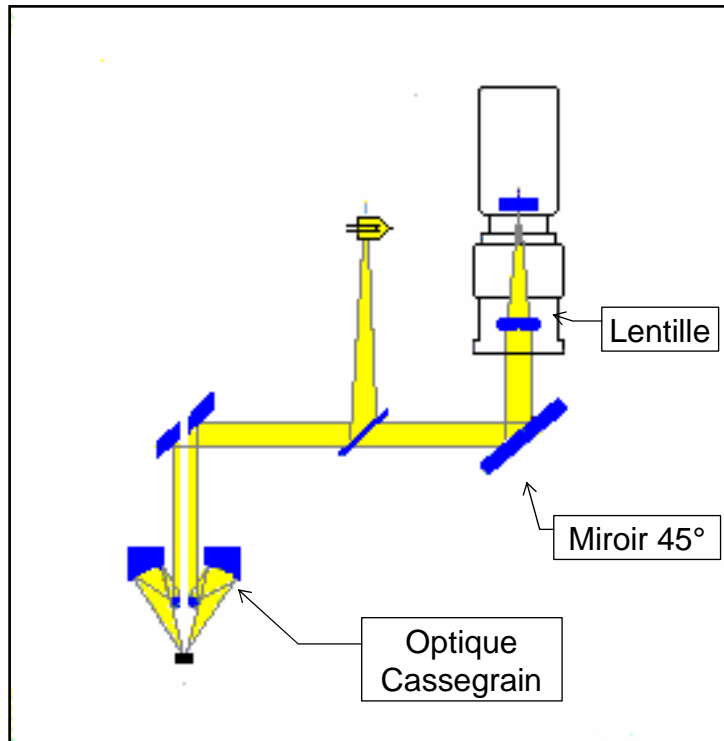
5KeV, 10nA,
Résolution spatiale: 200nm



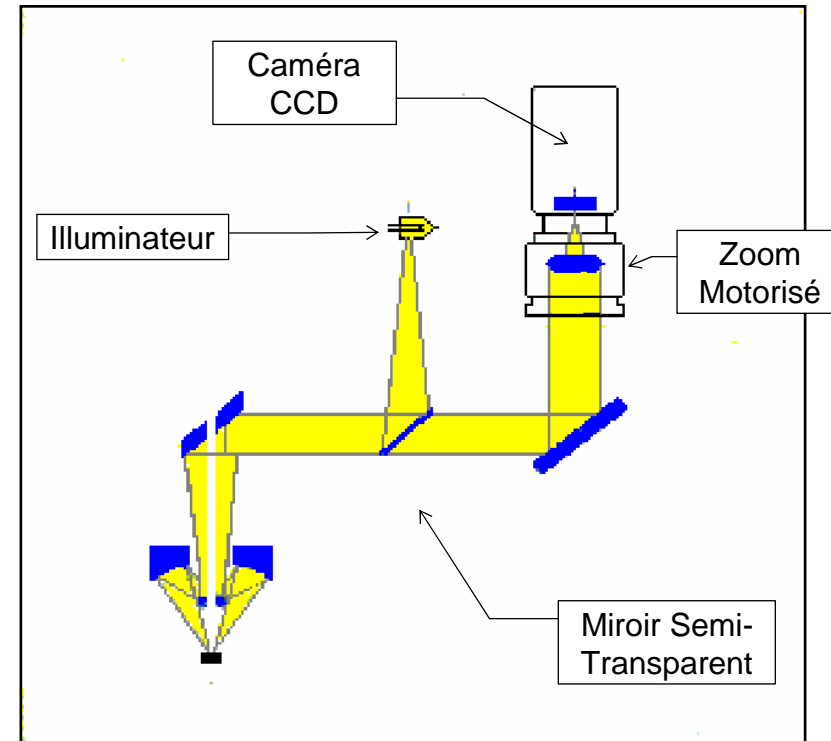
Reconstruction de ligne

Principe du microscope optique

1) Lumière réfléchie



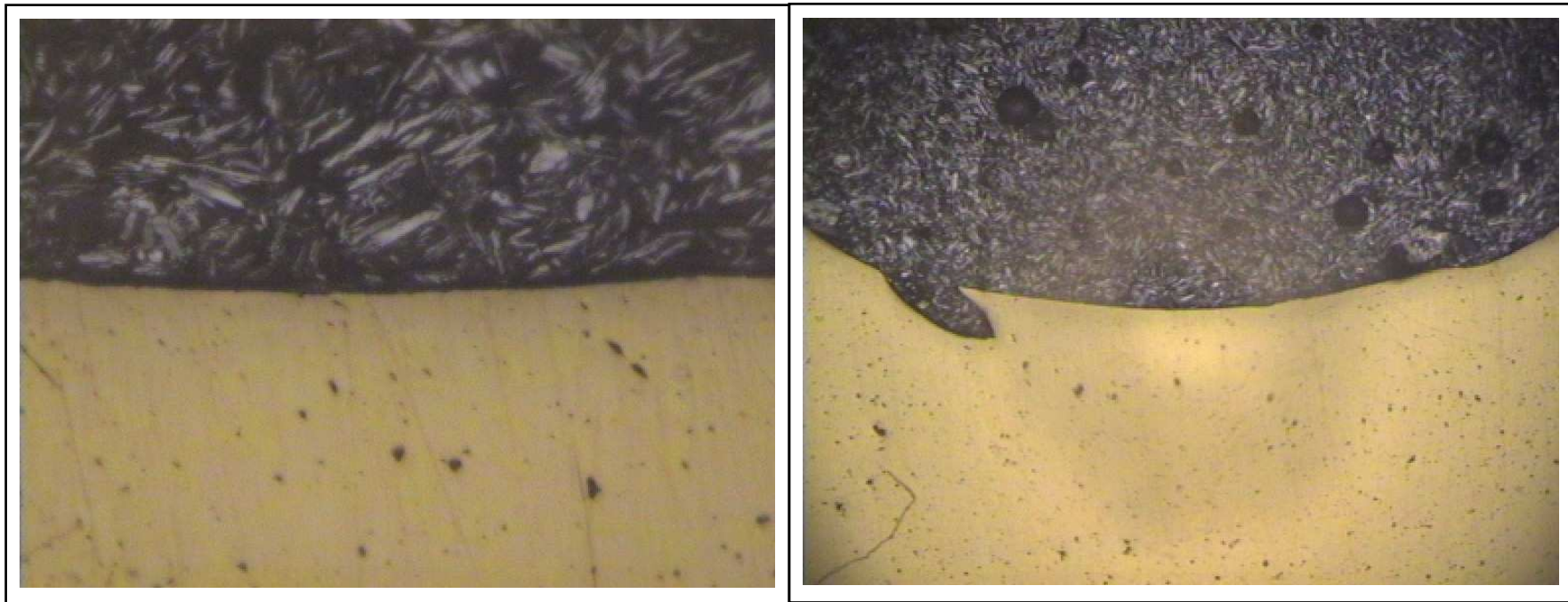
Petit champ: 250µm



Grand champ: 1750µm

Zoom optique à grandissement variable

Images en lumière réfléchie



— 60 μm

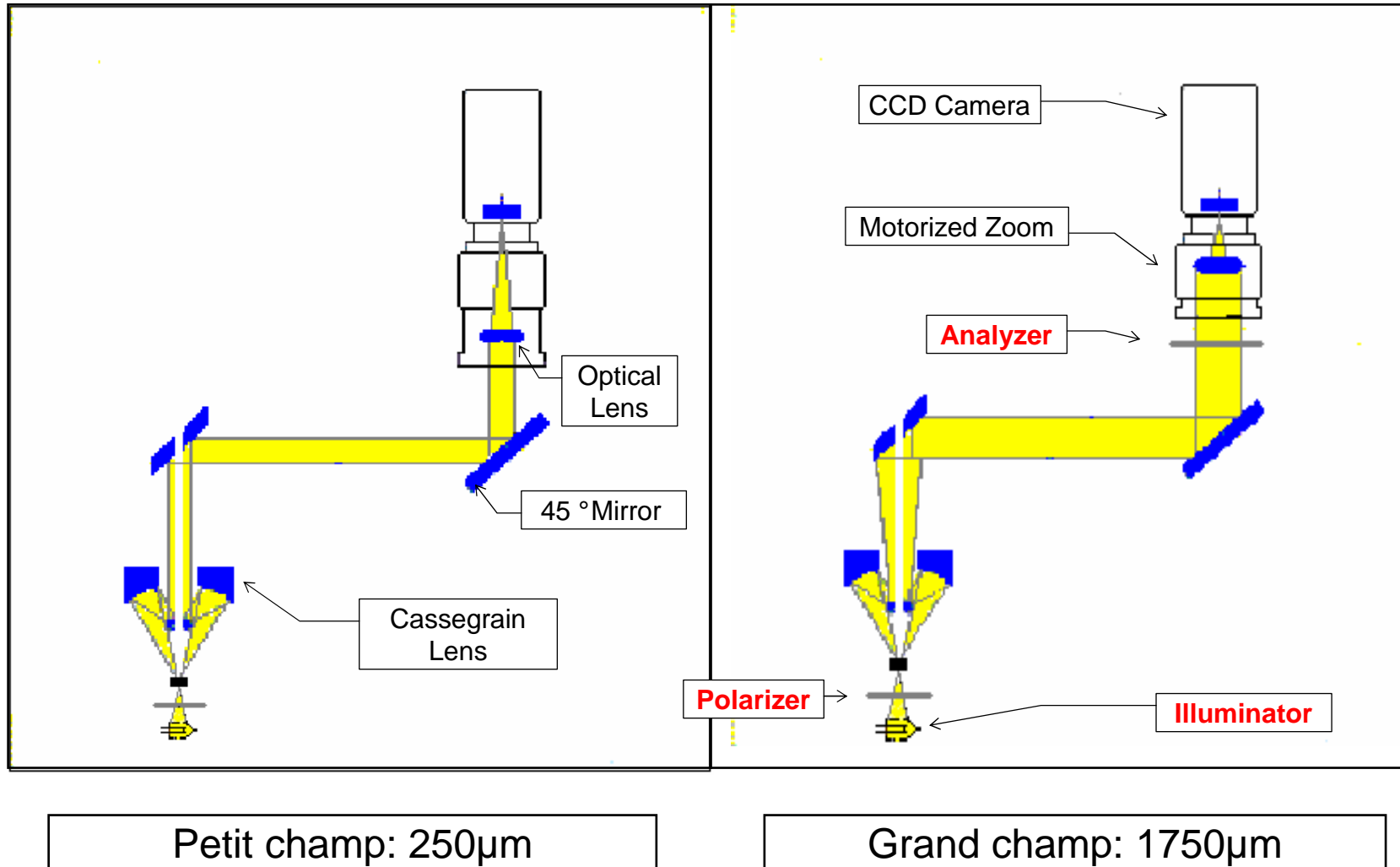
Petit champ: 250 μm

— 200 μm

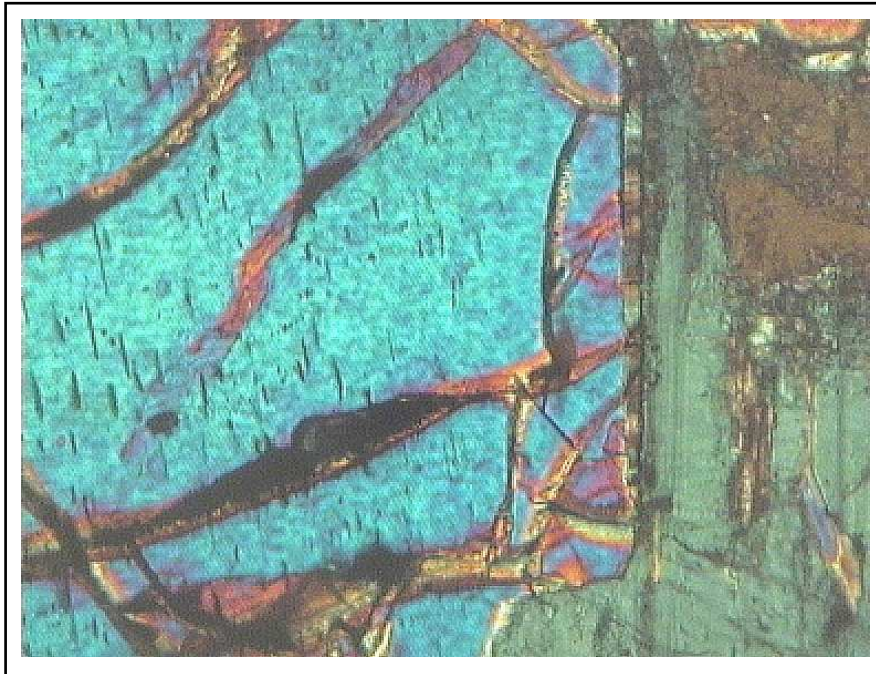
Grand champ: 1750 μm

Microscope optique

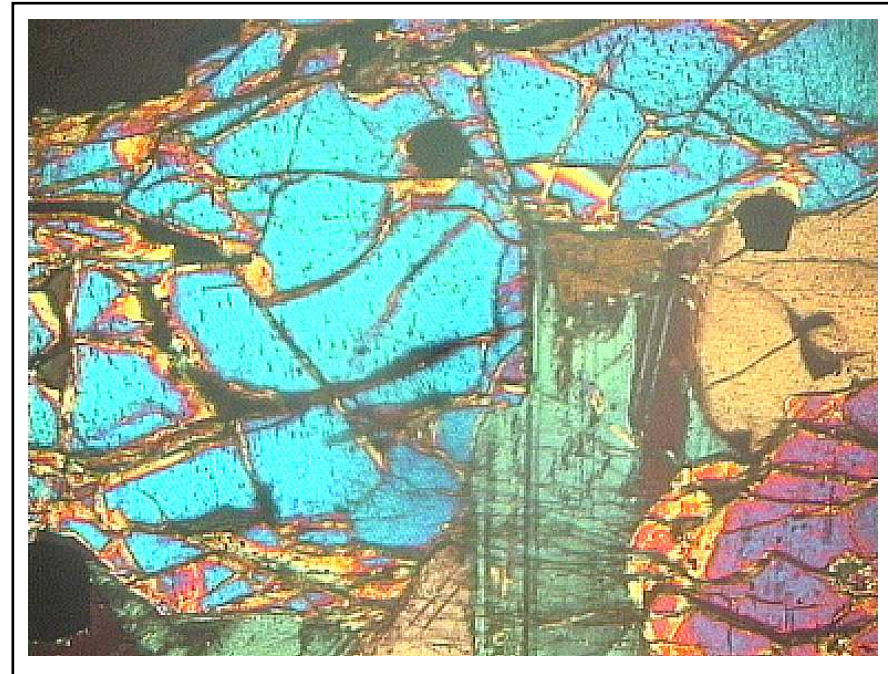
2) Lumière transmise et polarisée



Images optiques en lumière transmise et polarisée



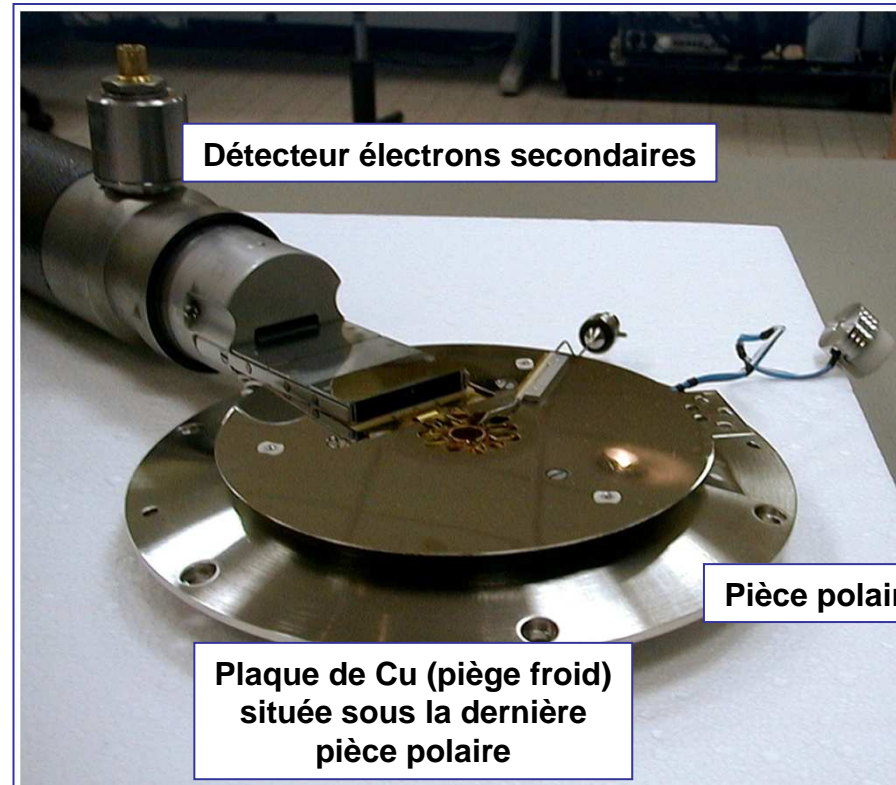
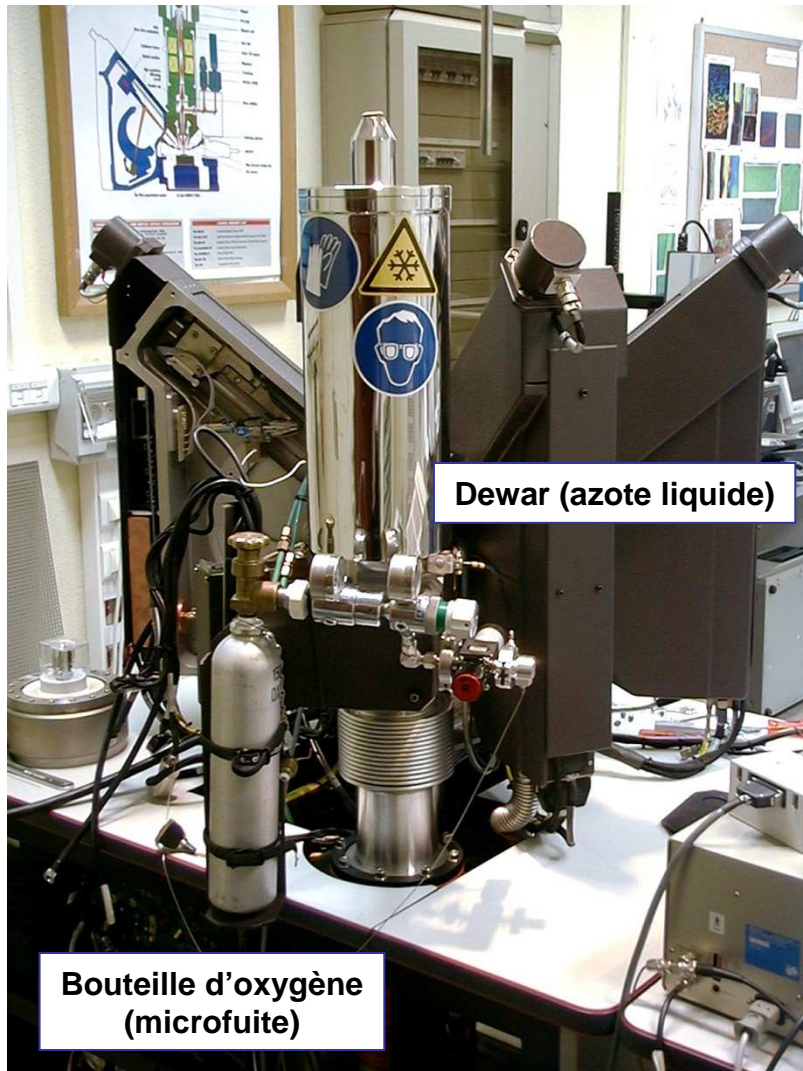
Petit champ



Grand champ

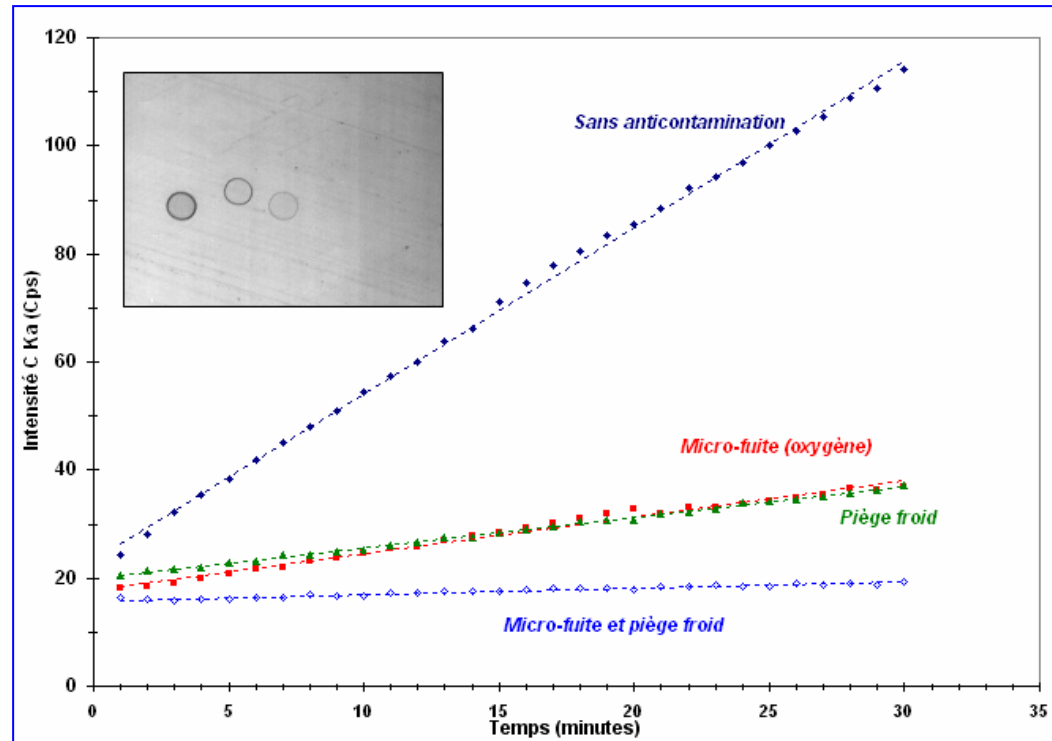
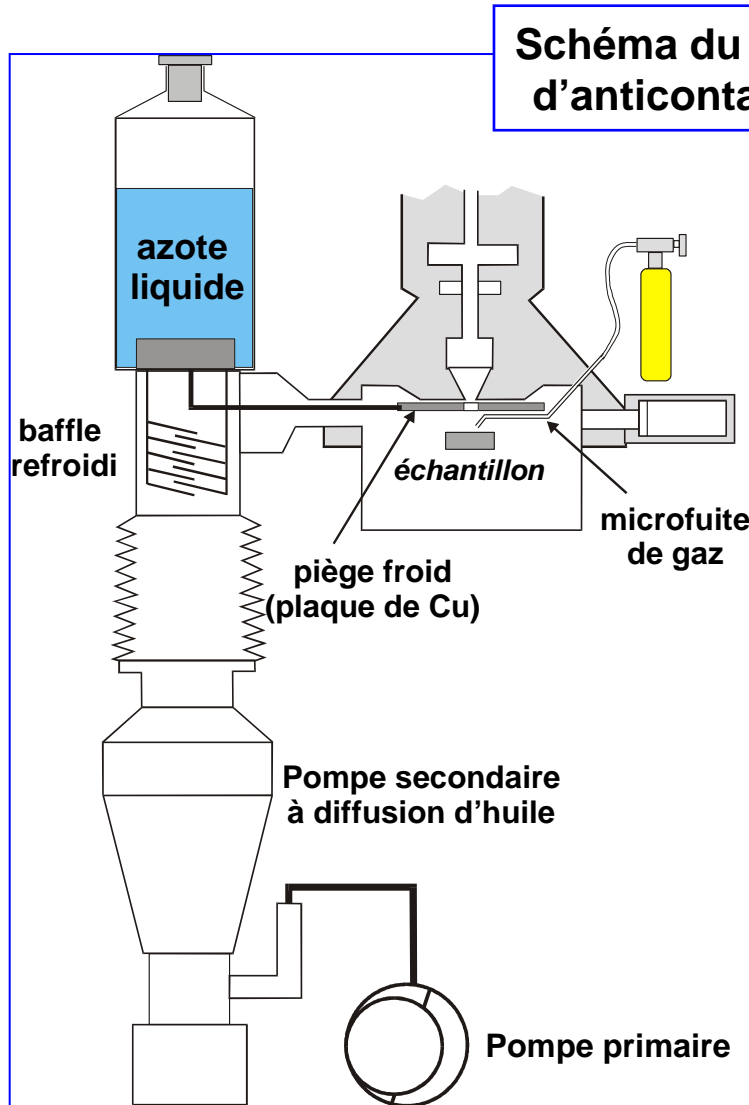


Dispositif d'anticontamination



But: Optimisation de la détection du Carbone

Dispositif d'anticoncontamination



Évolution de la contamination en carbone sans et avec les dispositifs d'anticoncontamination (sonde ponctuelle sur une cible de Cu pur)

Merci de votre attention

Rendez-vous en Mai à Angers...
avec la douceur angevine en
prime!