

Montage SAXS du LPS

Pierre-Antoine Albouy, Doru Constantin,
Patrick Davidson, Marianne Impéror,
Brigitte Pansu, Stéphan Rouzière

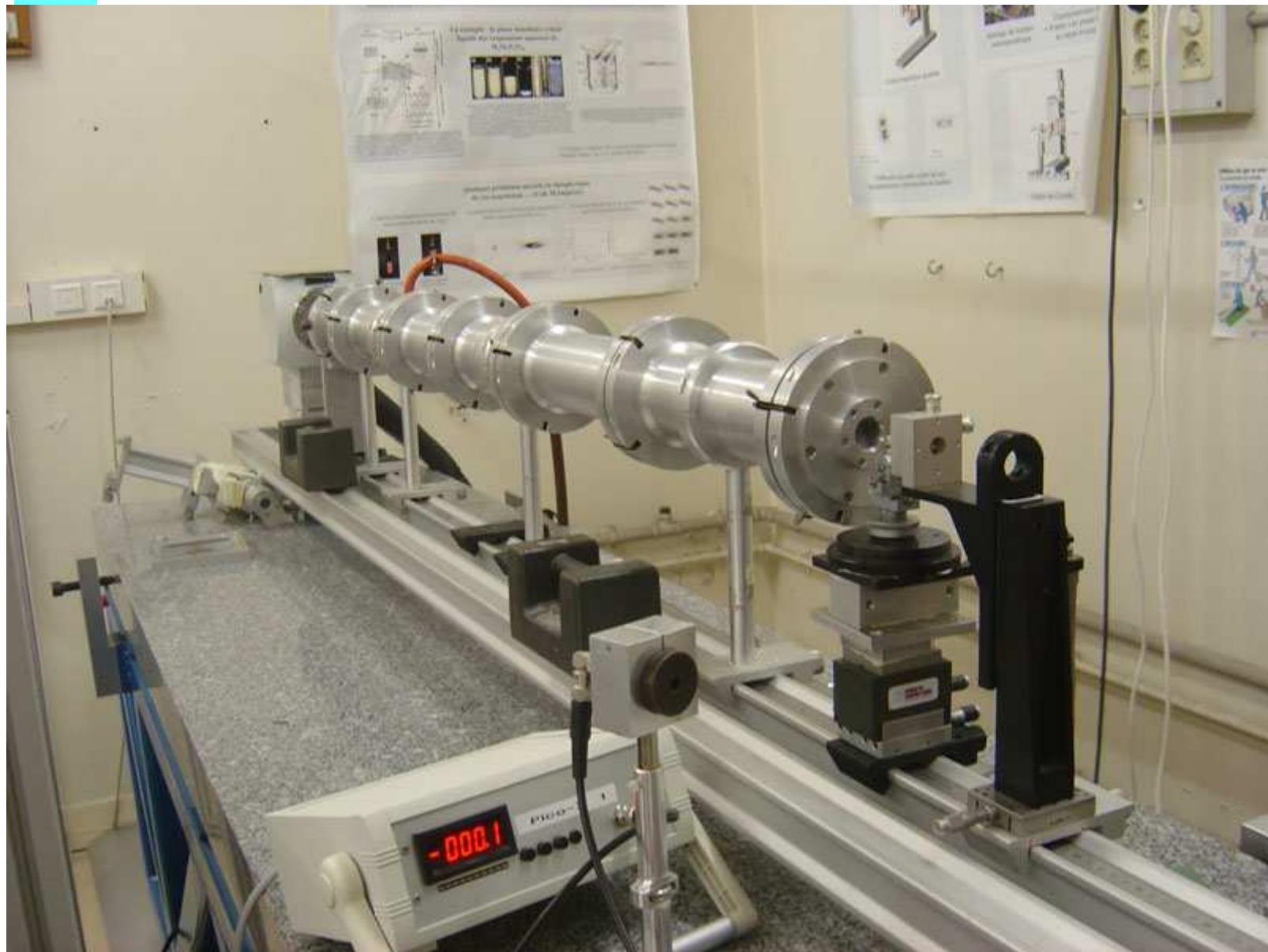


Eléments du montage

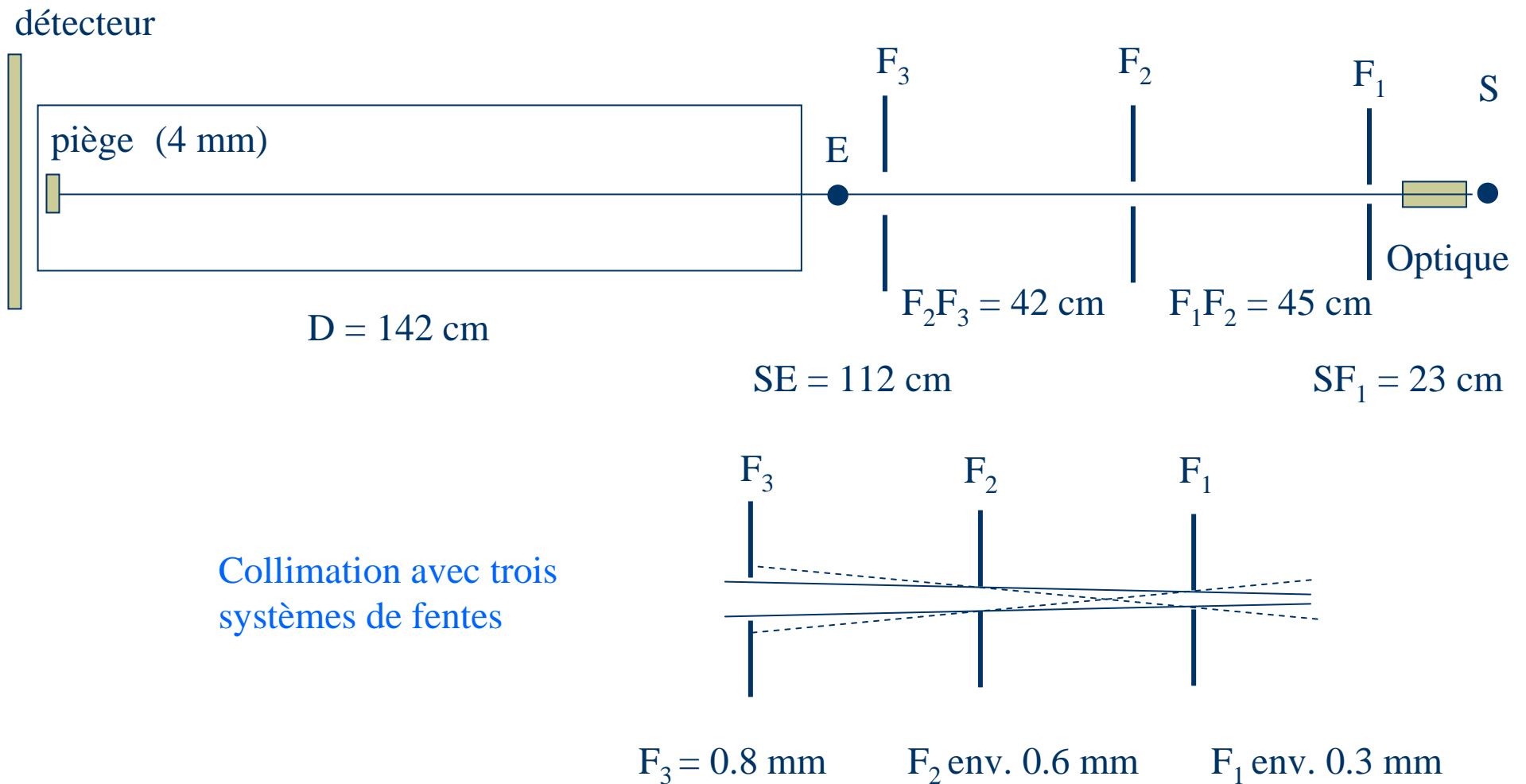
- ◆ Anode tournante au Cuivre Rigaku RU-200BEH (1985)
- ◆ Optique focalisante 2D multicouches Ni/C Osmic (2006)
- ◆ 3 systèmes de fentes
- ◆ Distance de détection variable : 20 – 140 cm
- ◆ DéTECTEURS : image-plate (1995) et caméra CCD (2000, 2007)

Montage non-commercial, éléments développés séparément





Configuration très petits angles



Effet de la distance de détection

Configuration haut flux

$D = 25 \text{ cm}$, piège 2 mm, CCD 5 cm

$d_{\min} = 1.5 \text{ nm}$ $d_{\max} = 35 \text{ nm}$

$q_{\min} = 1.8 \cdot 10^{-2} \text{ A}^{-1}$ $q_{\max} = 4 \cdot 10^{-1} \text{ A}^{-1}$

Configuration très petits angles

$D = 142 \text{ cm}$ piège 4 mm, CCD 5 cm

$d_{\min} = 9 \text{ nm}$ $d_{\max} = 80 \text{ nm}$

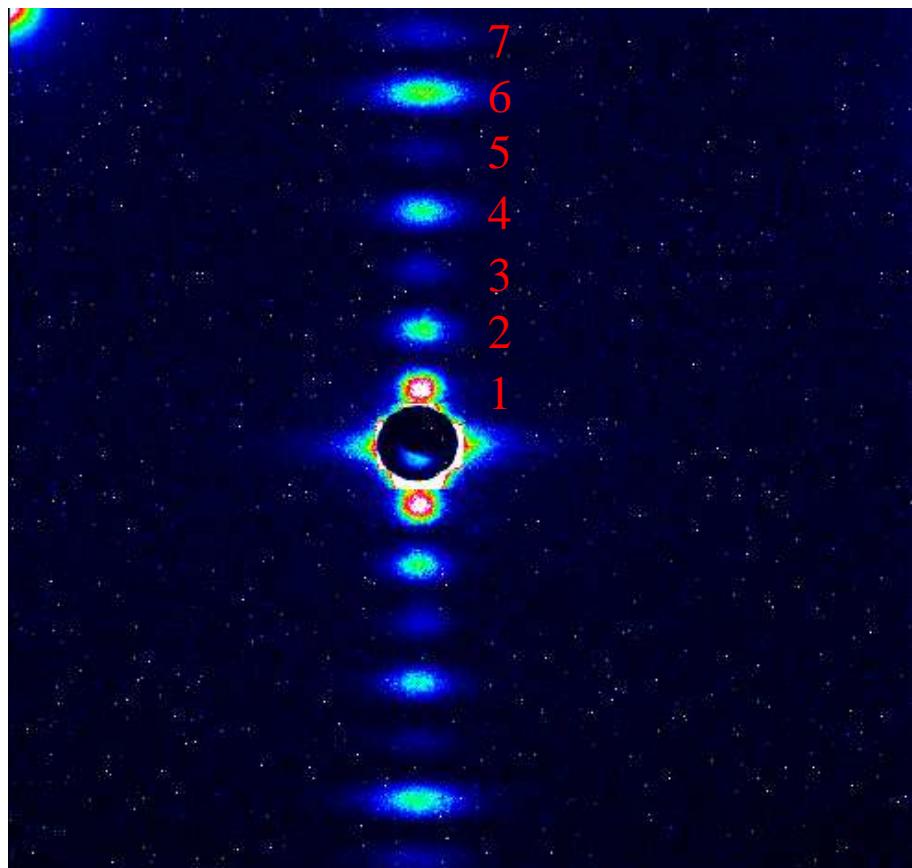
$q_{\min} = 8 \cdot 10^{-3} \text{ A}^{-1}$ $q_{\max} = 7 \cdot 10^{-2} \text{ A}^{-1}$

Flux sur l'échantillon

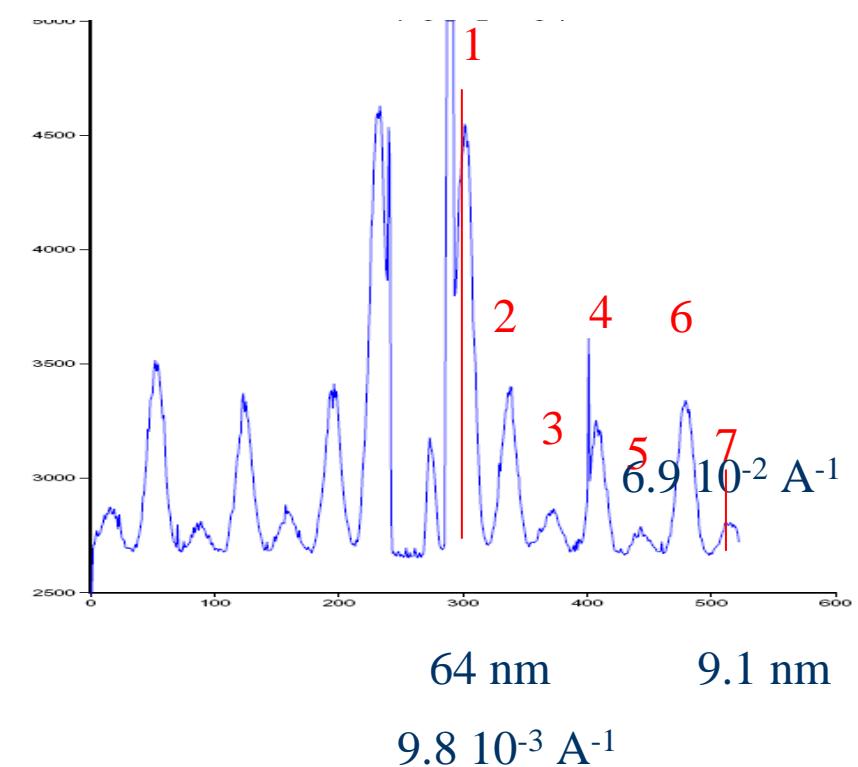
$1.6 \cdot 10^8 \text{ photons/s}$
(50 kV-50 mA)

$1.7 \cdot 10^7 \text{ photons/s}$
(50 kV-50 mA)

Fibre de collagène



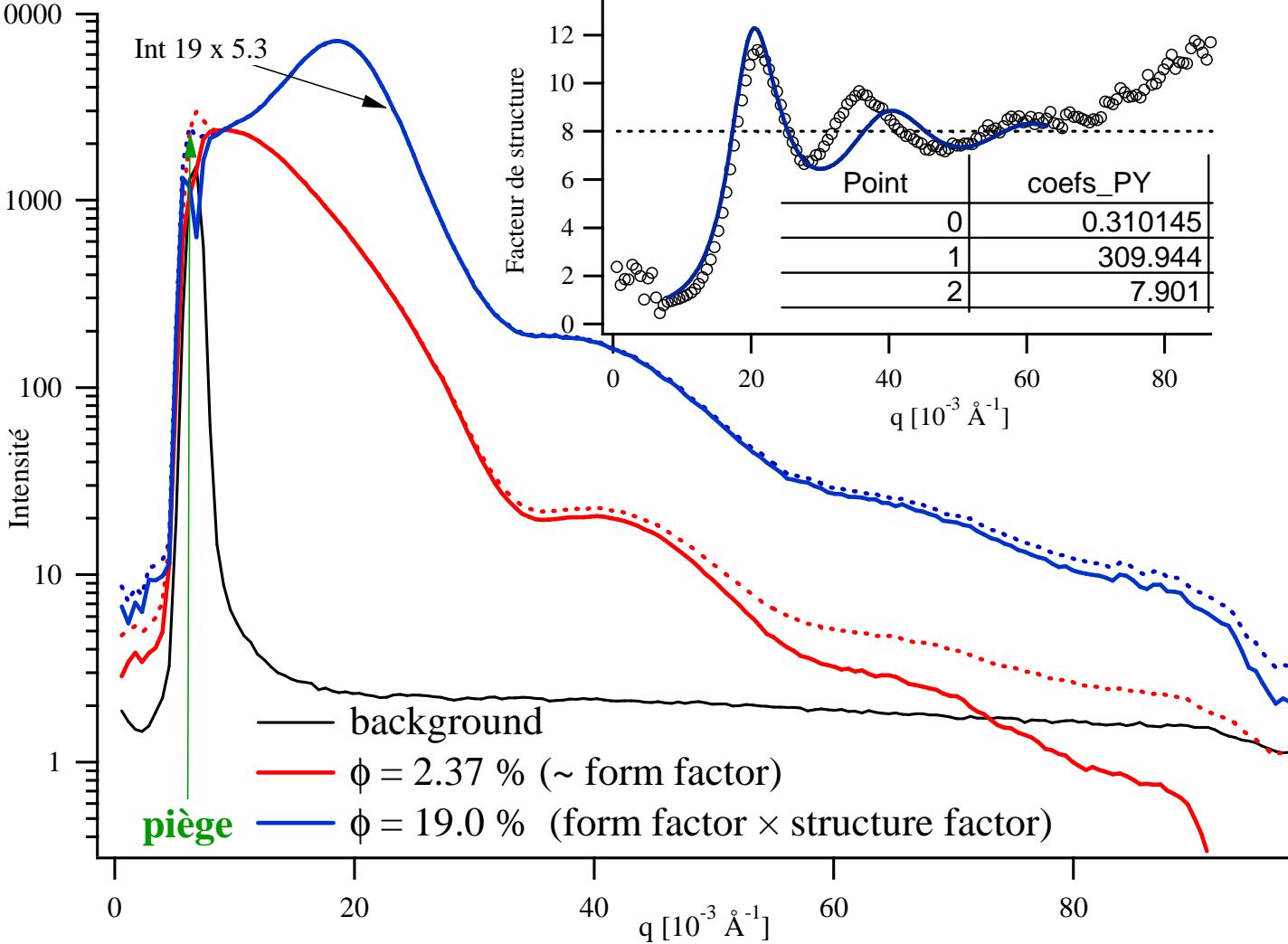
D = 142 cm piège 4 mm, CCD 5 cm



CCD : 2 x 30 min

521 x 521, pixel : 96 microns (binning 4x4)

Dispersion isotrope de billes de silice ($D = 27 \text{ nm}$)



Phase nématische de Goethite (FeOOH)

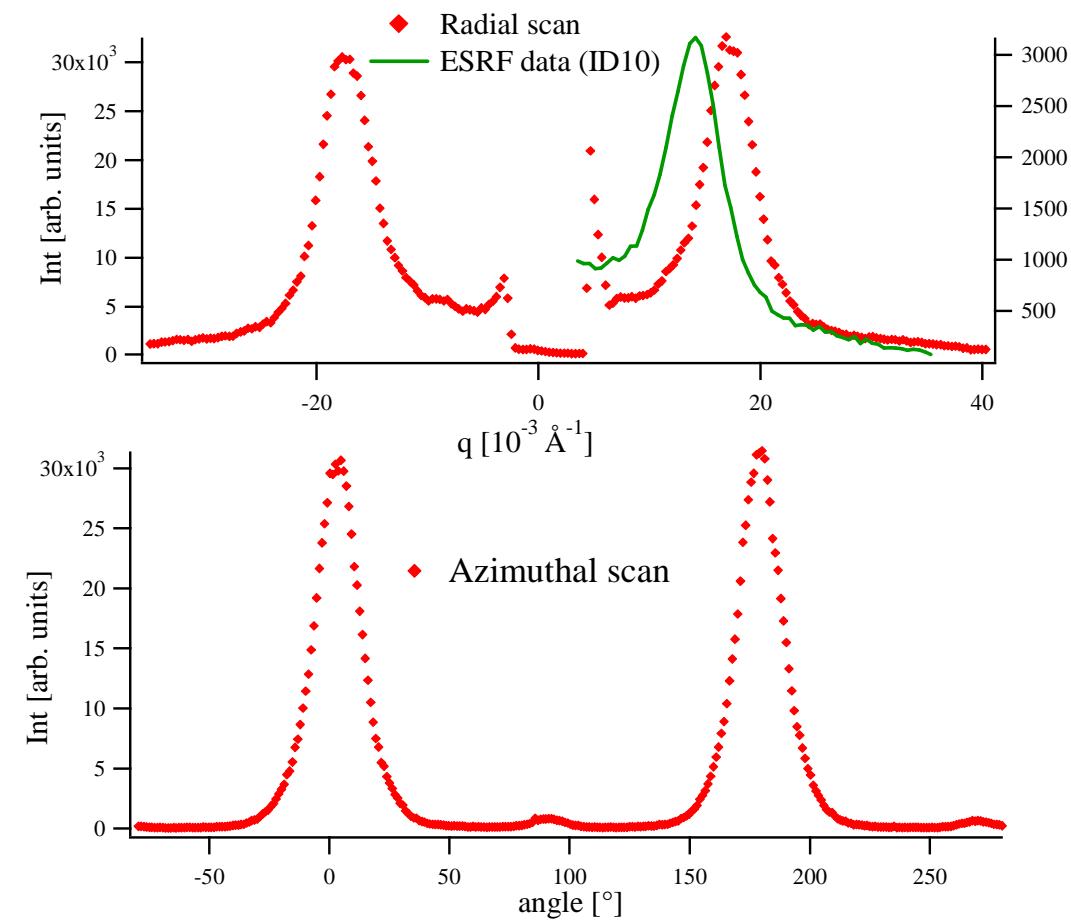
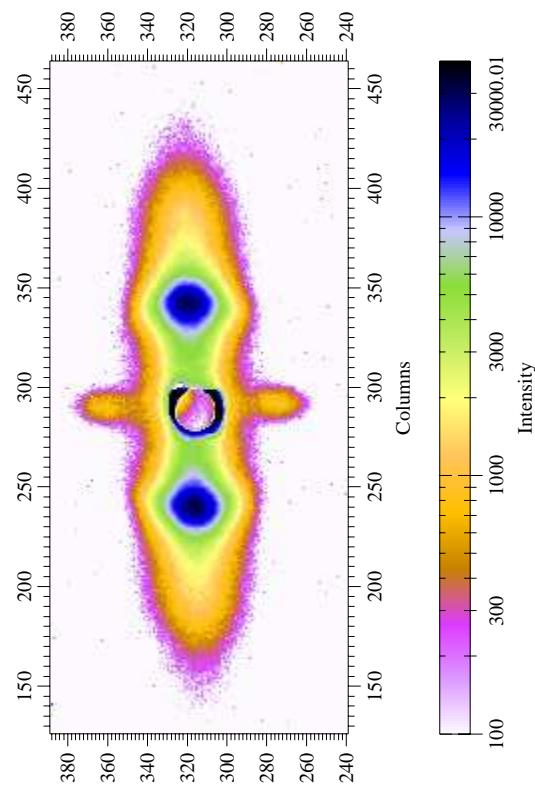


Image CCD : Temps de pose 4 x 15 minutes



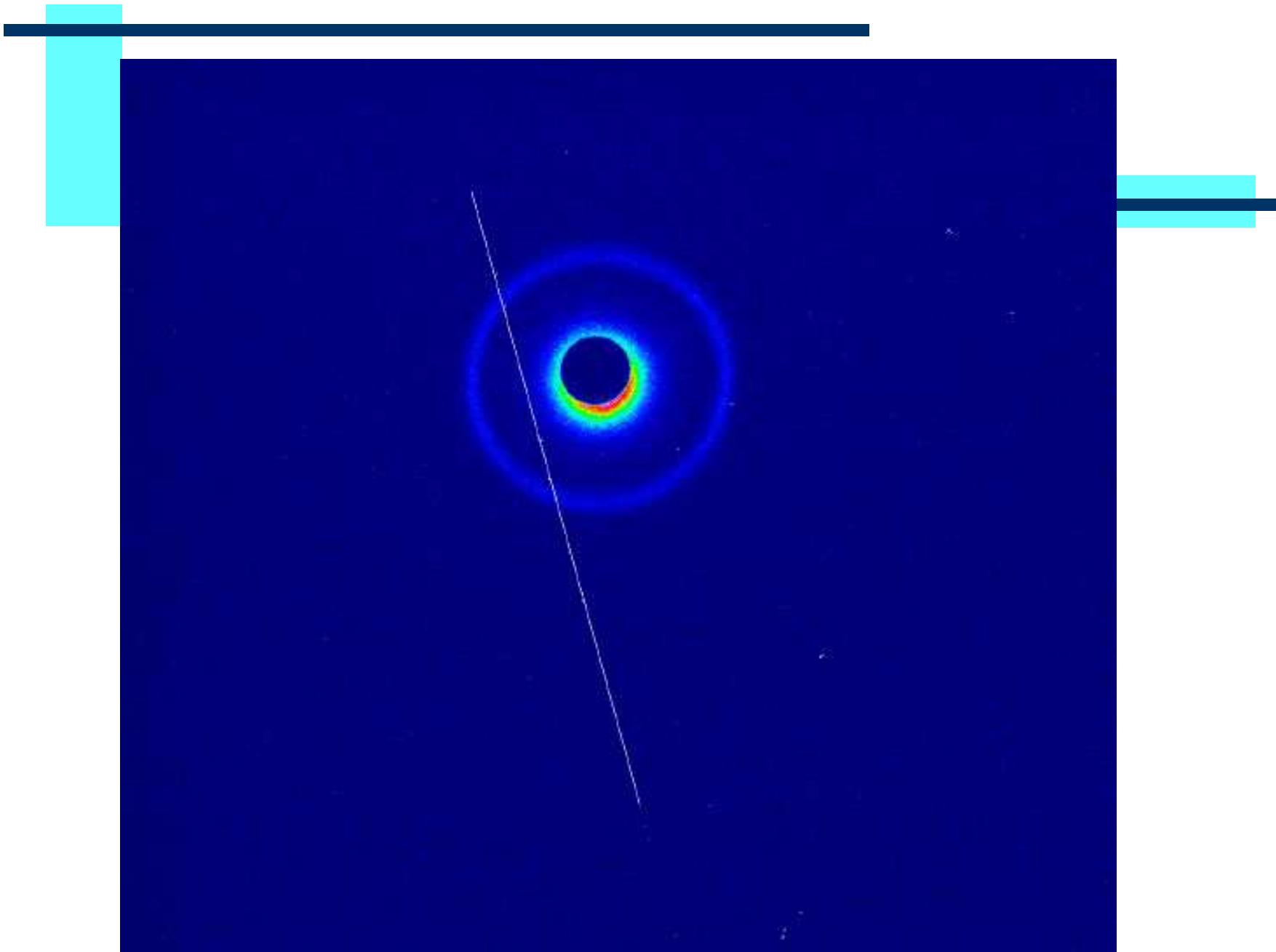
Caméra CCD en labo

Avantages :

- ◆ Plus sensible qu'une Image-plate
- ◆ DéTECTEUR dédié à l'expérience
- ◆ Faible taille des pixels
 - Image-plate : 100 et 200 microns
 - CCD : 25, 50, 100, 200 microns ...

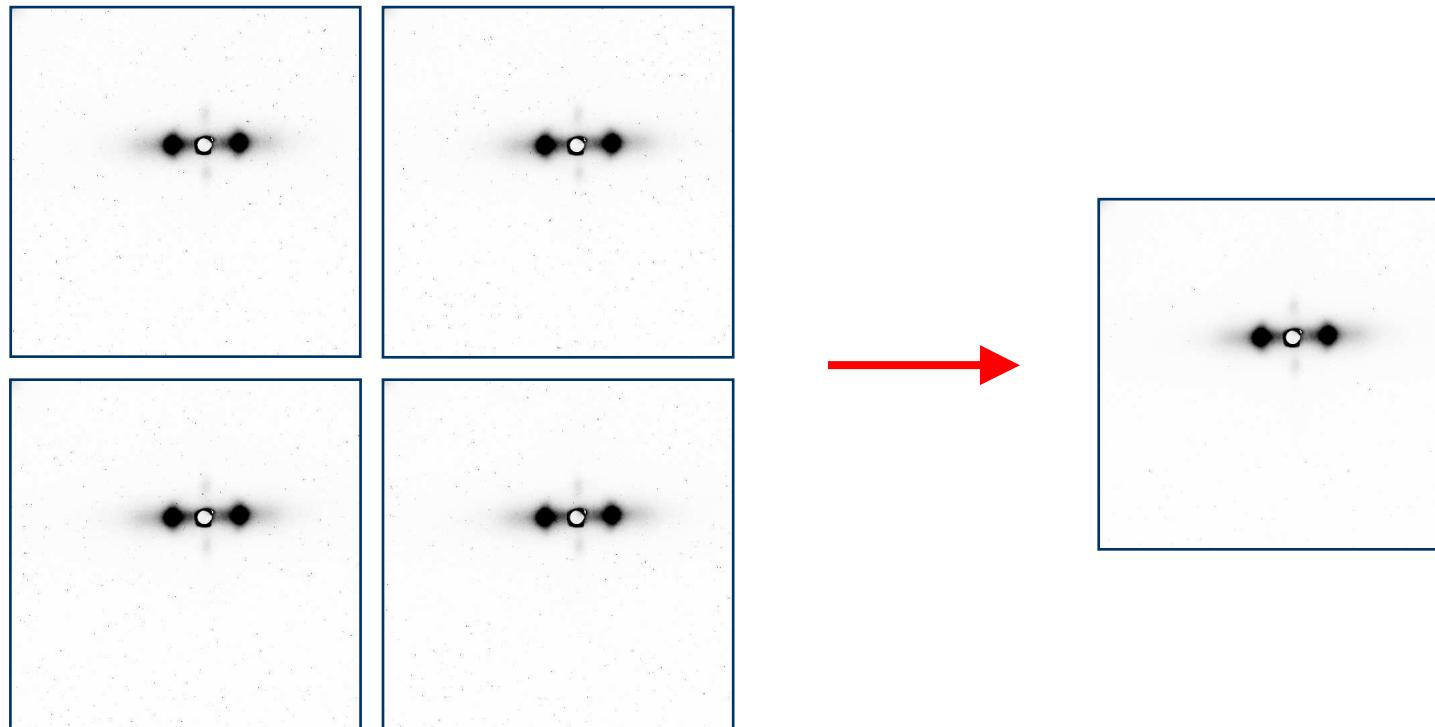
Inconvénients :

- ◆ soustraction du bruit
- ◆ Distorsion d'image (taper 2.5:1)
- ◆ Élimination de la contribution des rayons cosmiques



Elimination des cosmiques

- ◆ Acquisition de plusieurs images
- ◆ variance de l'intensité d'un pixel



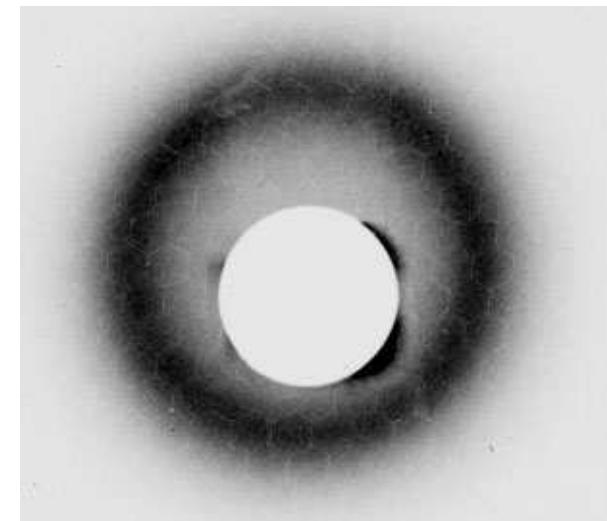
Barna et al., Calibration procedures for charge-coupled device x-ray detectors
Rev. Sci Instrum. **70**, 2927 (1999)
Routine C (2000) écrite par Gil Toombes (Cornell, groupe de S. Gruner)

Caméra CCD

- ◆ **CCD Roper Scientific PI SCX-4300/1 2007**
- ◆ CCD array : Kodak KAF4301E, MPP ITO, grade 1
- ◆ **50 mm** size
- ◆ Full chip : **2084 x 2084 pixels** of **24 µm x 24 µm.**
- ◆ binning 2x2 : **1042 x 1042 pixels** of **48 µm x 48 µm**
- ◆ binning 4x4 : **521 x 521 pixels** of **96 µm x 96 µm**
- ◆ intensity range **16 bits = 65536**
- ◆ output amplifier selection : **low noise**

gain : Low 4 electrons give 1 ADU
 Medium 2 electrons give 1 ADU
 High 1 electron give 1 ADU

- ◆ speed of reading : **1 Mhz**
- ◆ CCD temperature : **-45°C**
- ◆ water bath temperature : **0°C**



En projet

- ◆ Optimisation des fentes (position, sous vide ...)
- ◆ Mesures en intensités absolues
- ◆ Passeur d'échantillons motorisé, imageur de faisceau, mesure du flux incident dans le piège ...