

Dispositifs tomographiques : caractérisation, potentiel, fonctionnement...

C. Le Boulot, P. Lhuissier



Journée Tomographie
31 Mars 2014, Saint-Martin d'Hères - France

Tomographes du GISMA



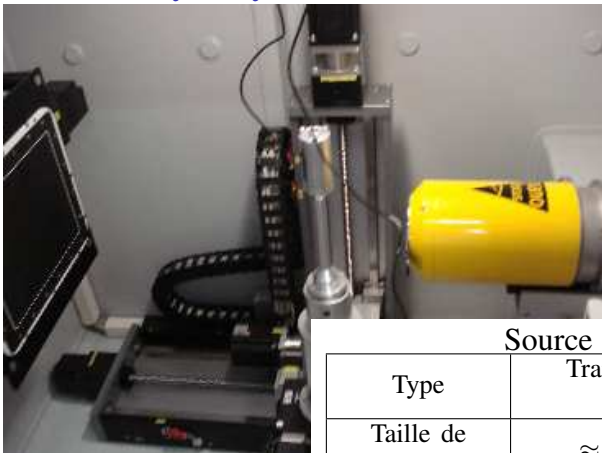
Tomographe Microfoyer Lyon



Phoenix Vtomex - 2006
Localisation : Laboratoire MATEIS
Contact : Jérôme Adrien
Prestations : INSA Valor

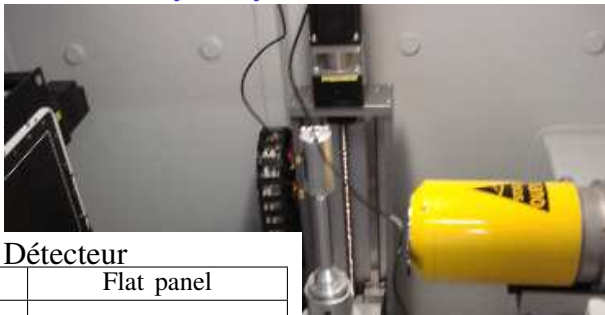
Tomographe Microfoyer Lyon





Source

Type	Transmission, ouvert
Taille de source	$\approx 1 - 4\mu m$
Tension	40 – 160kV
Filament	W, amovible
Cible	W, Mo, amovible



Détecteur

Type	Flat panel
Taille de pixel	$127\mu\text{m}$
Taille du détecteur	1536x1920 pixels
Binning hardware	1x1, 2x2, 4x4
Scintillateur	CsI, fixe
Résolution	3.94 pL/mm
Dynamique	<14 bits

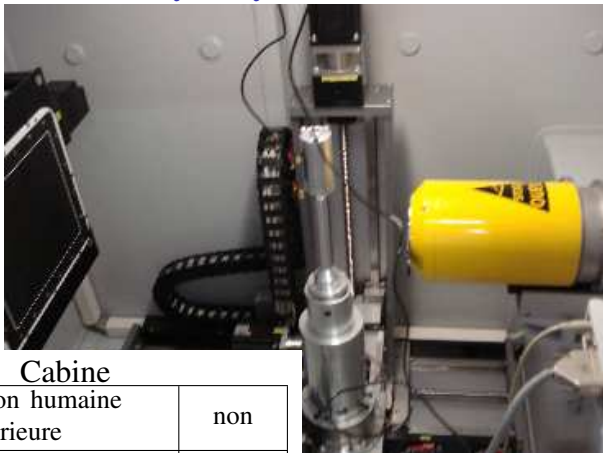
Source

Type	Transmission, ouvert
Taille de source	$\approx 1 - 4\mu\text{m}$
Tension	40 – 160kV
Filament	W, amovible
Cible	W, Mo, amovible



Platine de rotation

Charge maximale	100N
Trouée	non



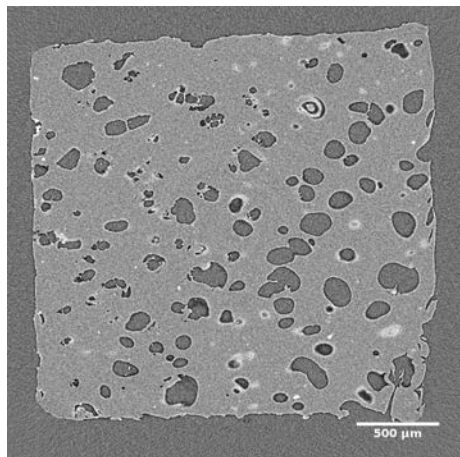
Cabine

Circulation humaine intérieure	non
longueur interne axe des RX	$< 1m$
hauteur interne	$< 1m$
profondeur interne	$< 1m$

Platine de rotation

Charge maximale	100N
Trouée	non

Mousse polymère
Tension : 80kV
Courant : 280 μ A
ROI : 1920x1536
Taille de pixel : 2.5 μ m
900 projections
Exposition : 0.33s/proj
Moyenne sur 3 images, passe 1
Temps d'acquisition \approx 20min



Plâtre

Tension : 80kV

Courant : 280 μ A

ROI : 1920x1536

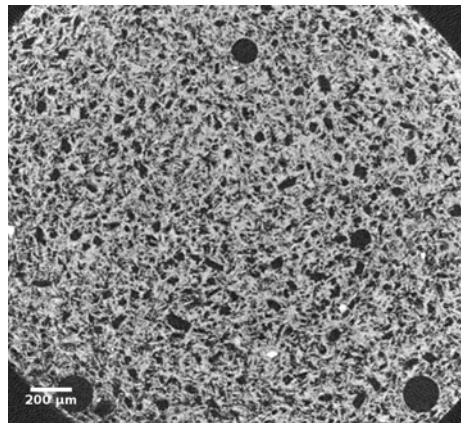
Taille de pixel : 2.5 μ m

?? projections

Exposition : ??s/proj

Moyenne sur 3 images, passe 1

Temps d'acquisition \approx 40min



Frite!!

Tension : 80kV

Courant : 220 μ A

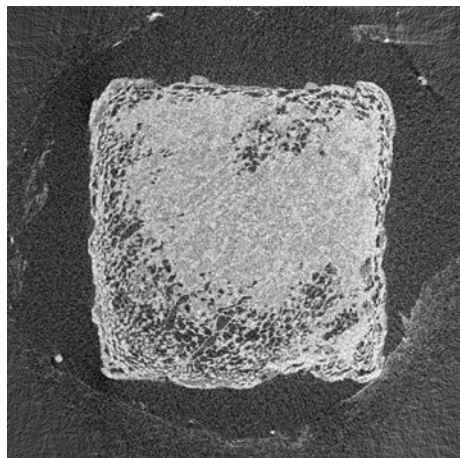
ROI : 960x768

Taille de pixel : ?? μ m

360 projections / 192°

Exposition : 0.33s/proj

Temps d'acquisition \approx 120s



Frite!!

Tension : 80kV

Courant : 220 μ A

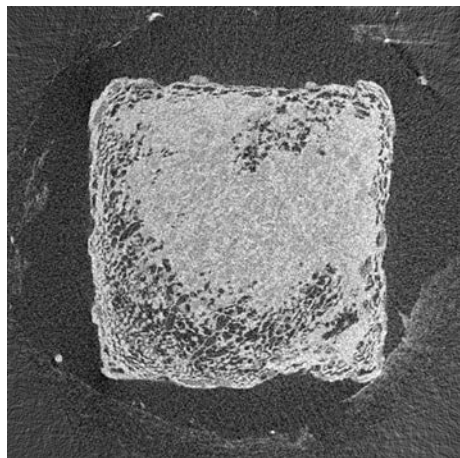
ROI : 960x768

Taille de pixel : ?? μ m

360 projections / 192°

Exposition : 0.33s/proj

Temps d'acquisition \approx 120s



Frite!!

Tension : 80kV

Courant : 220 μ A

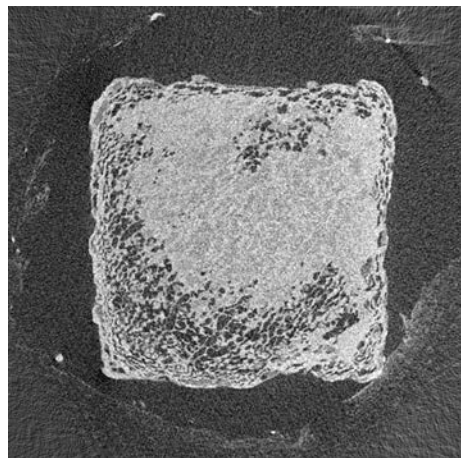
ROI : 960x768

Taille de pixel : ?? μ m

360 projections / 192°

Exposition : 0.33s/proj

Temps d'acquisition \approx 120s



Frite!!

Tension : 80kV

Courant : 220 μ A

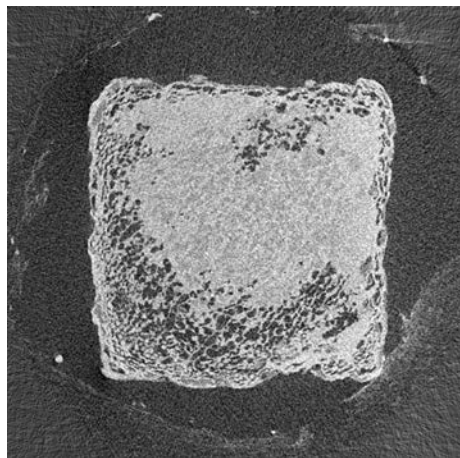
ROI : 960x768

Taille de pixel : ?? μ m

360 projections / 192°

Exposition : 0.33s/proj

Temps d'acquisition \approx 120s



Frite!!

Tension : 80kV

Courant : 220 μ A

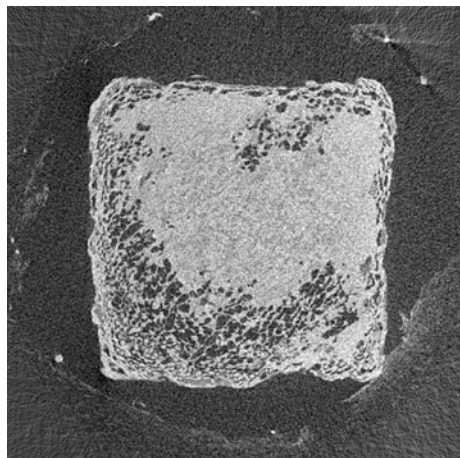
ROI : 960x768

Taille de pixel : ?? μ m

360 projections / 192°

Exposition : 0.33s/proj

Temps d'acquisition \approx 120s



Source nanofoyer	✗
Source microfoyer	✓
Caméra	✗
Flat panel	✓
Grande cabine	✗

Résolution	+	-
Gros échantillons	+	-
Haute énergie	+	+
Modularité acquisition	+	-
Modularité in situ	-	



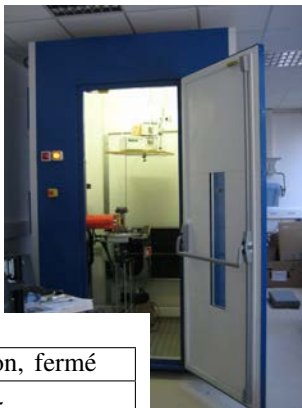
RX Solution - 2006

Localisation : Laboratoire 3SR

Contacts : Edward Ando, Pascal Charrier, Jacques Desrues, Pierre Bésuelle, Sabine Rolland du Roscoat

Prestations : plateforme tomo 3SR





Source

Type	Reflexion, fermé
Taille de source	$3.5\mu m$
Tension	40 – 150kV
Filament	W
Cible	W



Source

Type	Reflexion, fermé
Taille de source	$3.5\mu\text{m}$
Tension	40 – 150kV
Filament	W
Cible	W

Détecteur

Type	Flat panel
Taille de pixel	$127\mu\text{m}$
Taille du détecteur	1536x1920 pixels
Binning hardware	1x1, 2x2, 4x4
Scintillateur	CsI, fixe
Résolution	3.94 pL/mm
Dynamique	<14 bits



Platine de rotation

Charge maximale	700N
Trouée	oui



Cabine

Circulation humaine intérieure	oui
longueur interne axe des RX	1.5m
hauteur interne	> 1.9m
profondeur interne	> 1.4m

Platine de rotation

Charge maximale	700N
Trouée	oui

Source nanofoyer	⊗
Source microfoyer	⊕
Caméra	⊗
Flat panel	⊕
Grande cabine	⊕

Résolution	⊖ ⊖
Gros échantillons	⊕ ⊕
Haute énergie	⊕ ⊕
Modularité acquisition	⊖ ⊖
Modularité in situ	⊕ ⊕



RX Solution - 2013

Localisation : Laboratoire MATEIS

Contacts : Jérôme ADRIEN

Prestations : INSA Valor

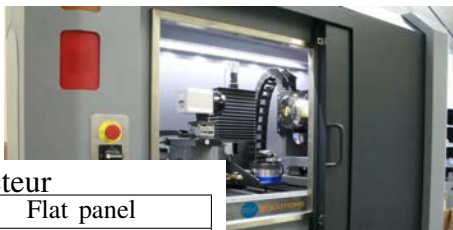
Tomographe Nanofoyer Lyon





Source

Type	Transmission, ouvert
Taille de source	$< 0.4\mu\text{m}$
Tension	40 – 160kV
Filament	W, LaB6, amovible
Cible	W ($1\mu\text{m}$), W ($4\mu\text{m}$), Mo ($4\mu\text{m}$)



Détecteur

Type	Flat panel
Taille de pixel	$50\mu\text{m}$
Taille du détecteur	2400x2400 pixels
Binning hardware	1x1, 2x2, 4x4
Scintillateur	Gadox, fixe
Résolution	10 pL/mm?
Dynamique	<12 bits

Source

Type	Transmission, ouvert
Taille de source	$< 0.4\mu\text{m}$
Tension	40 – 160kV
Filament	W, LaB6, amovible
Cible	W ($1\mu\text{m}$), W ($4\mu\text{m}$), Mo ($4\mu\text{m}$)



Détecteur

Type	Flat panel
Taille de pixel	$50\mu\text{m}$
Taille du détecteur	2400x2400 pixels
Binning hardware	1x1, 2x2, 4x4
Scintillateur	Gadox, fixe
Résolution	10 pL/mm?
Dynamique	<12 bits

Détecteur

Type	Caméra CCD
Taille de pixel	$5.9\mu\text{m}$, taper 2:1 => $11.8\mu\text{m}$
Taille du détecteur	2644x4000 pixels
Binning hardware	1x1, 2x2, 4x4
Scintillateur	Gadox, fixe
Résolution	40 pL/mm?
Dynamique	<12 bits



Platine de rotation

Charge maximale	100N
Trouée	oui



Cabine

Circulation humaine intérieure	non
longueur interne axe des RX	$< 1m$
hauteur interne	$< 1m$
profondeur interne	$< 1m$

Platine de rotation

Charge maximale	100N
Trouée	oui

Plâtre

Tension : 80kV

Filament LaB6

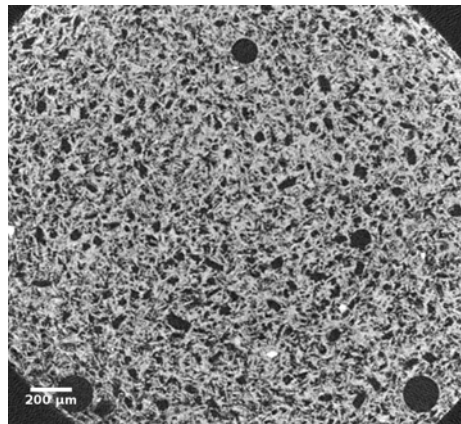
Camera CCD

Taille de pixel : $0.4\mu\text{m}$

?? projections

Exposition : ??s/proj

Temps d'acquisition $\approx 6h$



Plâtre

Tension : 80kV

Filament LaB6

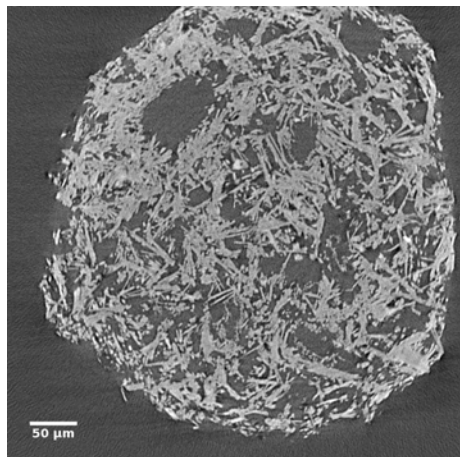
Camera CCD






Taille de pixel : $0.4\mu\text{m}$











?? projections

Exposition : ??s/proj

Temps d'acquisition $\approx 6h$



Source nanofoyer	
Source microfoyer	
Caméra	
Flat panel	
Grande cabine	

Résolution	 
Gros échantillons	 
Haute énergie	 
Modularité acquisition	 
Modularité in situ	 



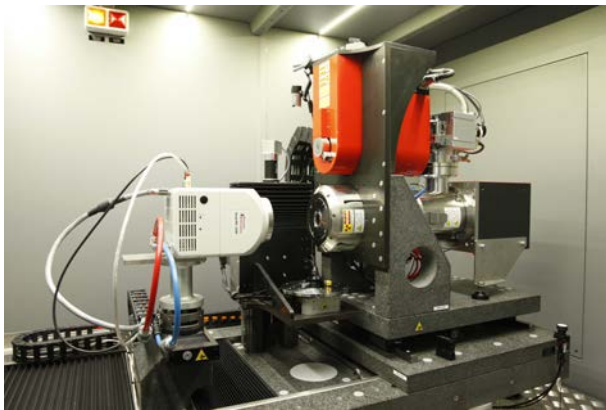
RX Solution - automne 2014

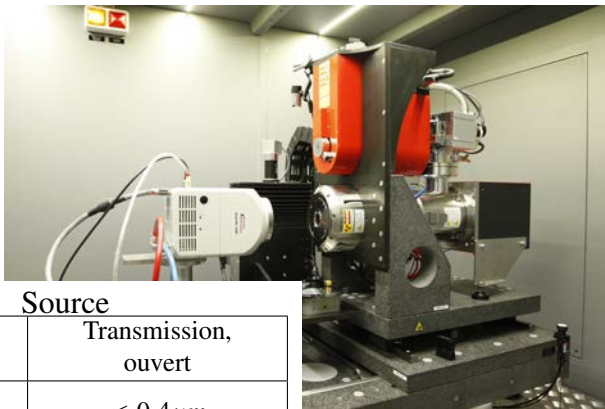
Localisation : Laboratoire SIMaP

Contacts : CEMAM : Luc Salvo, TECXXI : Sabine Rolland Du Roscoat, OSUG@2020 : Armelle Philip, GISMA : Jérôme Adrien, SIMaP : Pierre Lhuissier, 3SR : Edward Ando, CMTC : Charles Josserond.

Prestations : CMTC

Tomographe Nanofoyer Grenoble





Source

Type	Transmission, ouvert
Taille de source	$< 0.4\mu\text{m}$
Tension	40 – 160kV
Filament	W, LaB6, amovible
Cible	W ($1\mu\text{m}$), W ($4\mu\text{m}$), Mo ($4\mu\text{m}$)

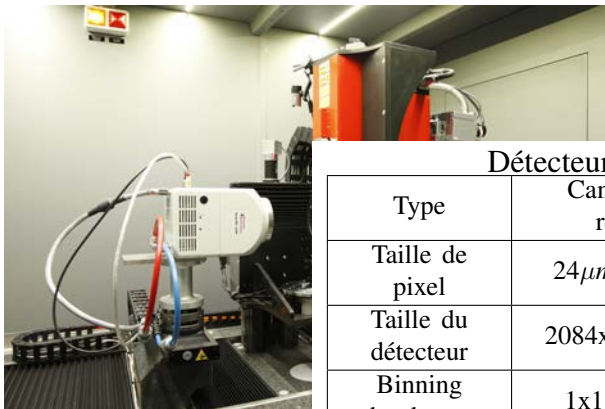


Source

Type	Transmission, ouvert
Taille de source	$< 0.4\mu m$
Tension	40 – 160kV
Filament	W, LaB6, amovible
Cible	W ($1\mu m$), W ($4\mu m$), Mo ($4\mu m$)

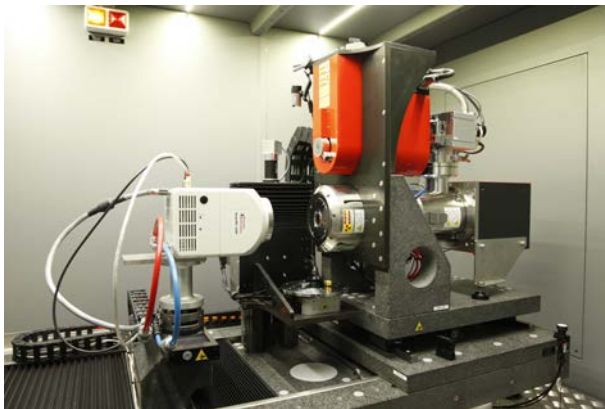
Source

Type	Reflexion, fermé
Taille de source	$3.5\mu m$
Tension	40 – 150kV
Filament	W
Cible	W



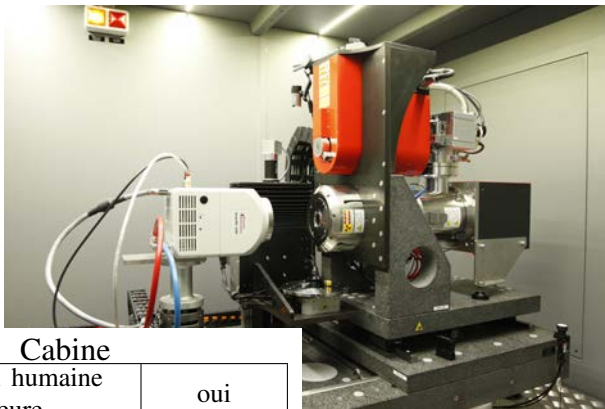
Détecteur

Type	Caméra CCD refroidie
Taille de pixel	24 μ m, taper 1:1
Taille du détecteur	2084x2084 pixels
Binning hardware	1x1, 2x2, 4x4
Scintillateur	CsI, Gadox, amovible
Résolution	40 pL/mm
Dynamique	>14 bits



Platine de rotation

Charge maximale	200N
Trouée	oui



Cabine

Circulation humaine intérieure	oui
longueur interne axe des RX	$> 1.5m$
hauteur interne	$> 1.9m$
profondeur interne	$> 1.4m$

Platine de rotation

Charge maximale	200N
Trouée	oui

CuCr

Tension : 100kV

Filament LaB6, cible Mo,
scintillateur CsI

Small spot

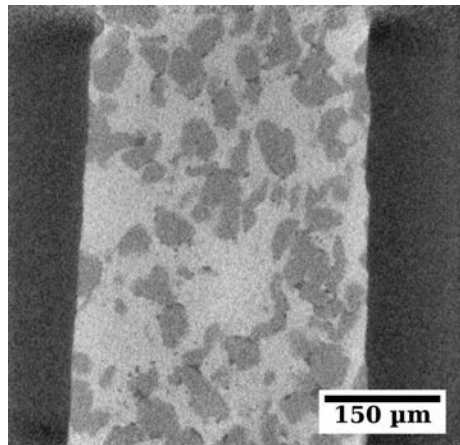
Binning 2x2

Taille de pixel : $0.6\mu\text{m}$

1000 projections

Exposition : 3s/proj

Temps d'acquisition $\approx 1\text{h}$



CuCr

Tension : 100kV

Filament LaB6, cible Mo,
scintillateur CsI

Small spot

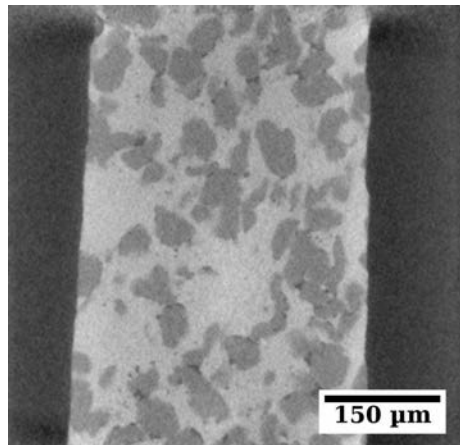
Binning 2x2

Taille de pixel : $0.6\mu\text{m}$

1000 projections

Exposition : 3s/proj

Temps d'acquisition $\approx 1\text{h}$



CeO₂

Tension : 60kV

Filament LaB6, cible Mo, scintillateur CsI

Small spot

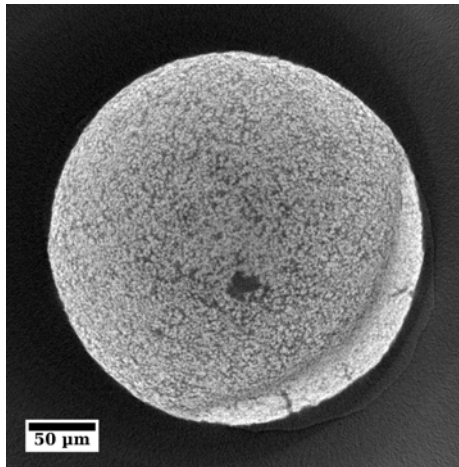
Binning 1x1

Taille de pixel : 0.2 μ m

1600 projections

Exposition : 4.5s/proj

Temps d'acquisition \approx 3h



CeO₂

Tension : 60kV

Filament LaB6, cible Mo, scintillateur CsI

Small spot

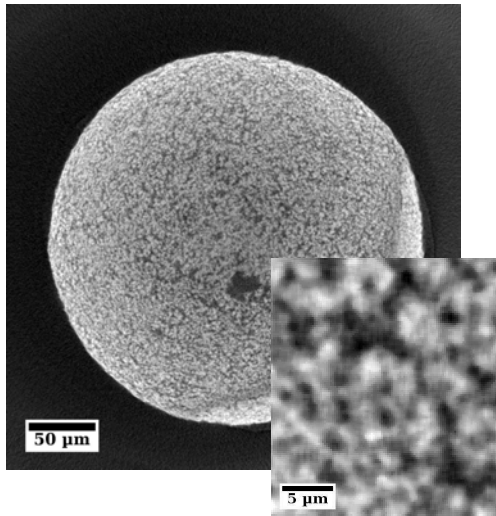
Binning 1x1

Taille de pixel : 0.2 μ m

1600 projections

Exposition : 4.5s/proj

Temps d'acquisition \approx 3h



Tomographe Nanofoyer Grenoble : Exemples

Titane EBM

Tension : 100kV

Tube microfoyer, scintillateur CsI

Small spot

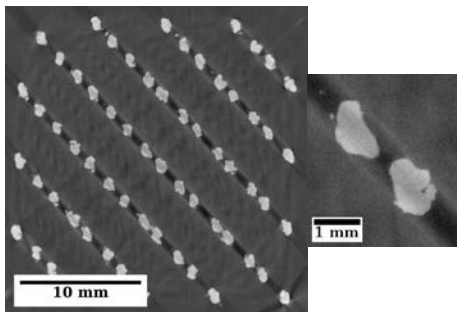
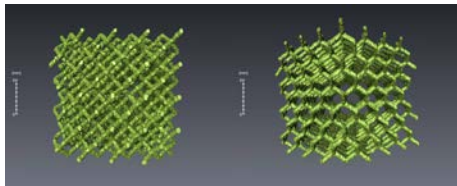
Binning 1x1

Taille de pixel : $15\mu\text{m}$

1600 projections

Exposition : 1.4s/proj

Temps d'acquisition $\approx 1\text{h}15$



Tomographe Nanofoyer Grenoble : Exemples

Titane EBM

Tension : 100kV

Tube microfoyer, scintillateur CsI

Small spot

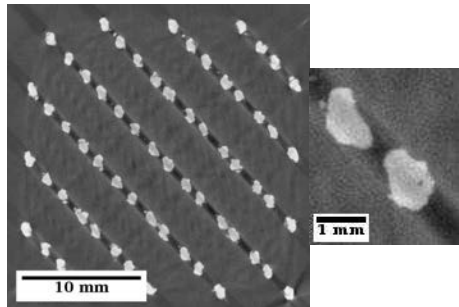
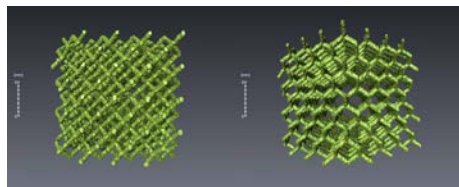
Binning 2x2

Taille de pixel : $30\mu\text{m}$

800 projections

Exposition : 0.7s/proj

Temps d'acquisition $\approx 20\text{min}$



Source nanofoyer	✓
Source microfoyer	✓
Caméra	✓
Flat panel	✗
Grande cabine	✓

Résolution	++
Gros échantillons	--
Haute énergie	++
Modularité acquisition	++
Modularité in situ	++

Conclusion



Conclusion

