

RENATECH Litho. – Gravure 2023

Tests sur la Medusa de Allresist

Pôle Lithographie:

Boyaval C.

Deblock Y.

Elegbe J.

Ouendi S.

Tilmant P.

Vaurette F.



Tests sur la Medusa de Allresist

Introduction

Description du process

Exposition Ebeam

Résultats

Conclusions

Introduction

Ce que l'on sait sur la Medusa 82

Medusa from Allresist

« High-resolution and etch stable e-beam resists, comparable to HSQ, but considerably more process-stable, easier to remove and longer shelf life »

Medusa 8200

SX-AR-N 8200.03/1
SX-AR-N 8200.06/1
SX-AR-N 8200.18/1

Medusa 8250 UV

SX-AR-N 8250.03/1
SX-AR-N 8250.06/1
SX-AR-N 8250.18/1
« More sensitive »

Introduction

Ce que l'on sait sur la Medusa 82

Medusa from Allresist

« High-resolution and etch stable e-beam resists, comparable to HSQ, but considerably more process-stable, easier to remove and longer shelf life »

Medusa 8200

SX-AR-N 8200.03/1

SX-AR-N 8200.06/1

SX-AR-N 8200.18/1

Medusa 8250 UV

SX-AR-N 8250.03/1

SX-AR-N 8250.06/1

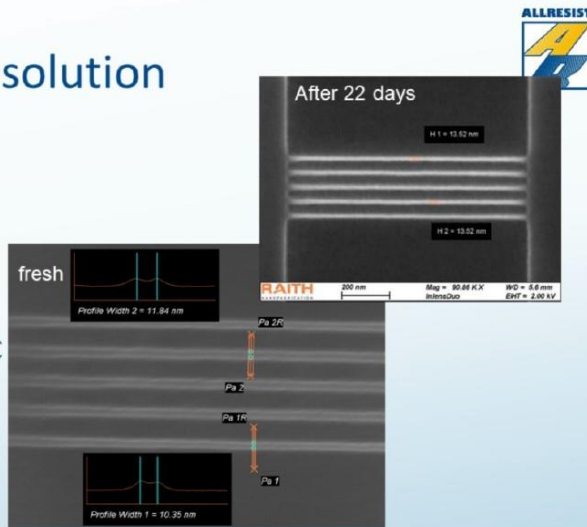
SX-AR-N 8250.18/1

« More sensitive »

Ce que l'on sait sur la Medusa 82

resolution

- Resist: SX AR-N 8200.03/1 - 50 nm
- Coating: 60 s 4000 rpm
- Soft-bake: 10 min @ 120°C
- Exposure: Raith Pioneer, 30 kV
 - 0 to 22 days delay
- Development: 90 s AR 300-44; 23°C
- Stopping: 30 s DI-water



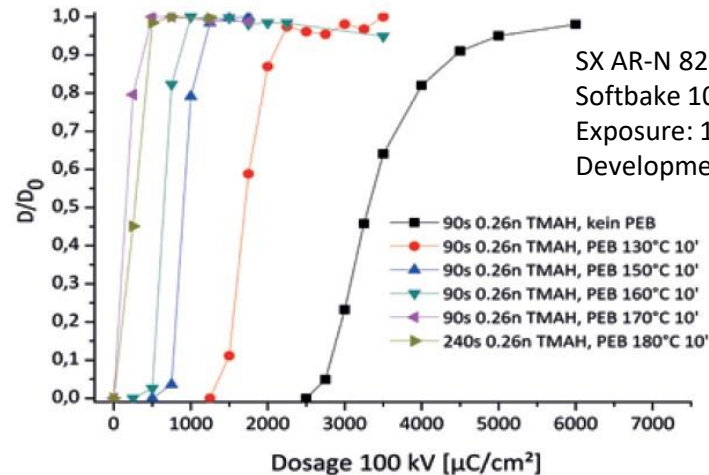
With special thanks to N. Pyka, Raith GmbH, Dortmund

Resolution max : ~10 nm
Stabilité

31.05.2019

8

Influence du recuit après exposition, sur la dose



SX AR-N 8200.06/1 -100 nm
Softbake 10 min 150°C.
Exposure: 100 kV
Development 90 s, AR 300-44

Description Process

Resist : Medusa SX AR-N8200.06/1 – 100 nm

- **Cleaning** : Cleaning 30 mn using Tepla 02 1000 W

- **Dehydration** : 150 °C – 10 mn

- **Coatings** - RCD 8:

HMDS : Open, V : 2000, A : 1000, T : 20 s

Medusa : Open, V : 4000, A : 1000, T : 60s

- **Softbaking** : 150 °C 10 mn

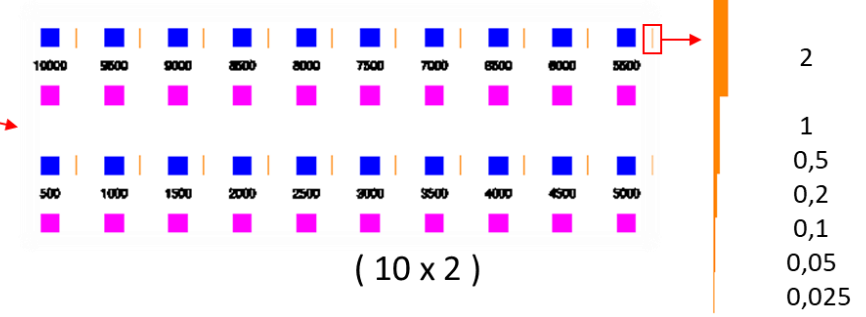
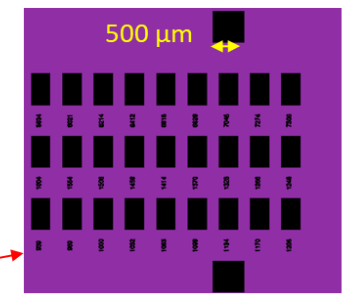
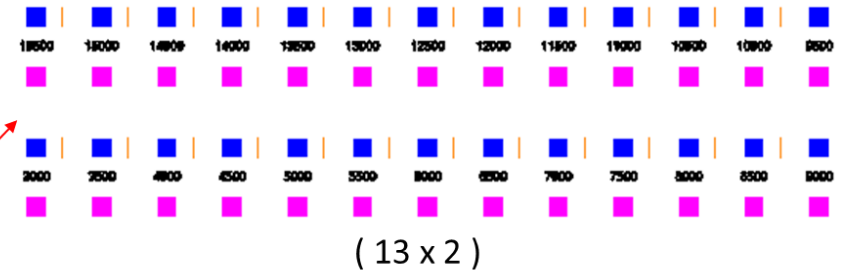
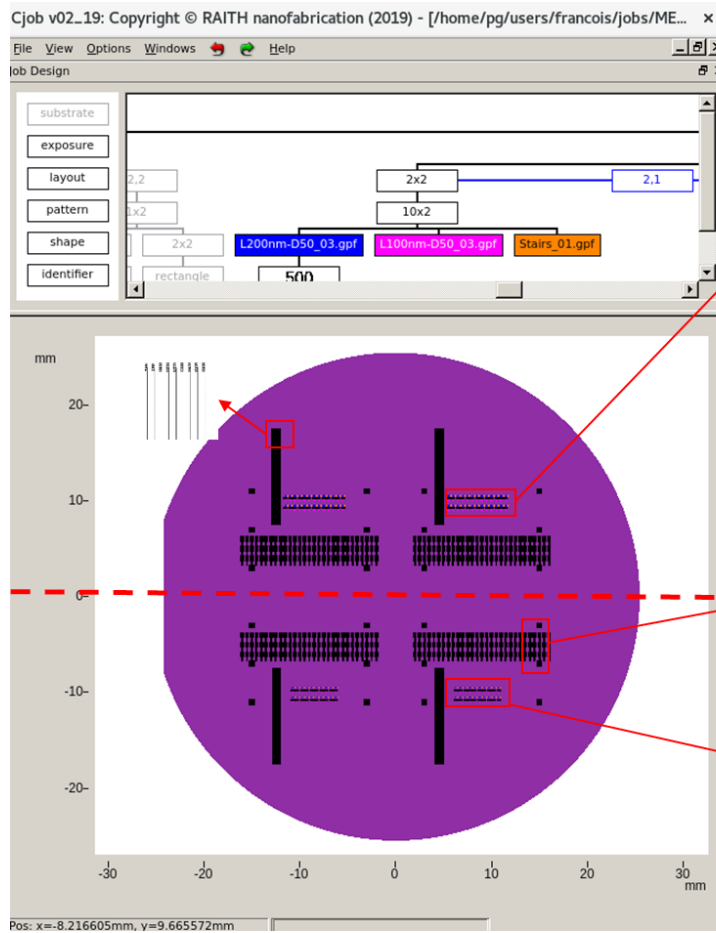
- **Thickness measurements** (ellipso. / reflecto.): 133 nm

- **Ebeam exposure**: contrast curve, line gratings

- **Post exposure bake**: Yes (170 °C) / No

- **Development**: AR 300-44, 90 s /180 s, EDI: 30s, Methanol, dry N2

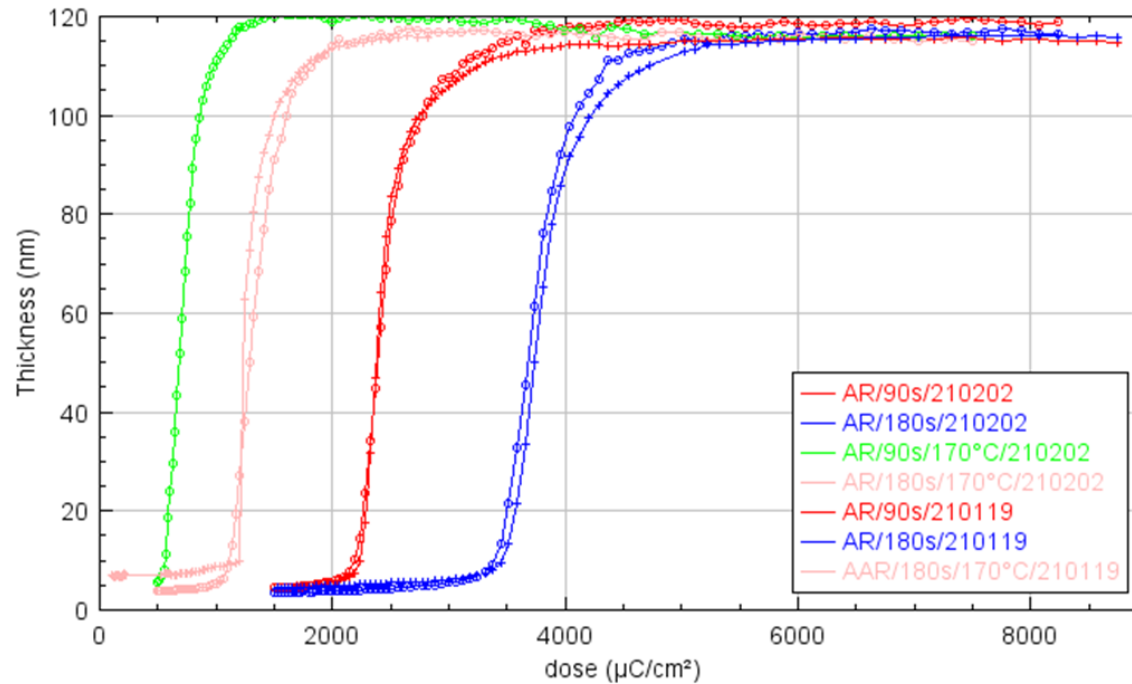
Ebeam Exposure - Cjob



No PEB

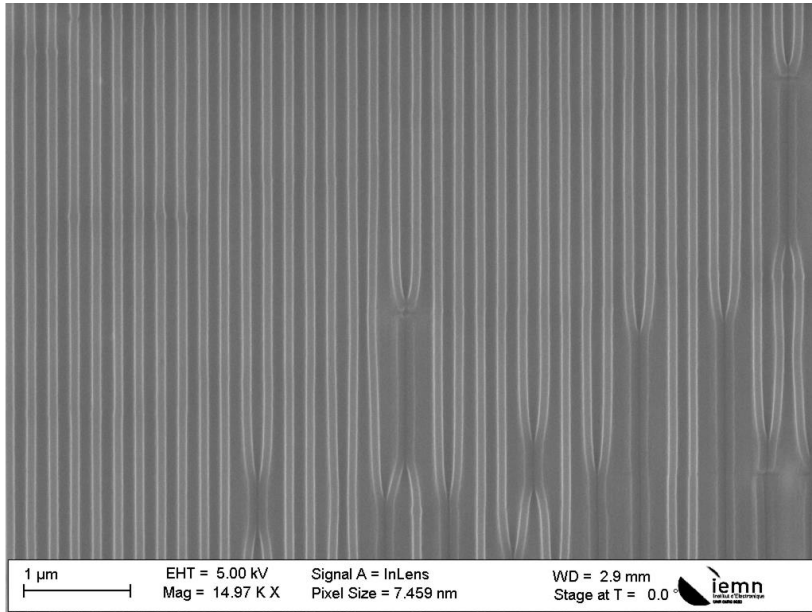
PEB 170 °C

Courbes de contraste

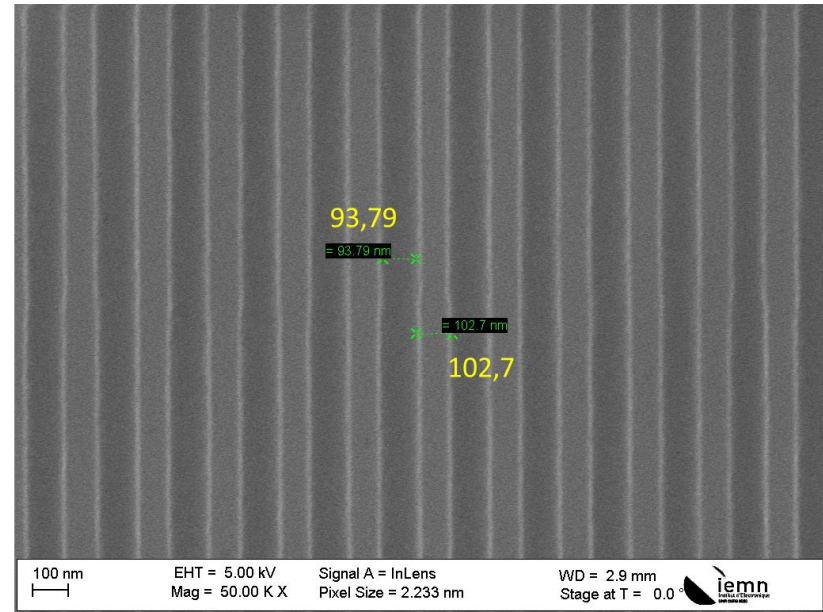


- Le PEB améliore la sensibilité de la résine mais le contraste reste quasiment inchangé
- L'accroissement du temps de développement fait chuter la sensibilité.

Réseau de lignes 100 nm / 100nm – noPEB – 90s



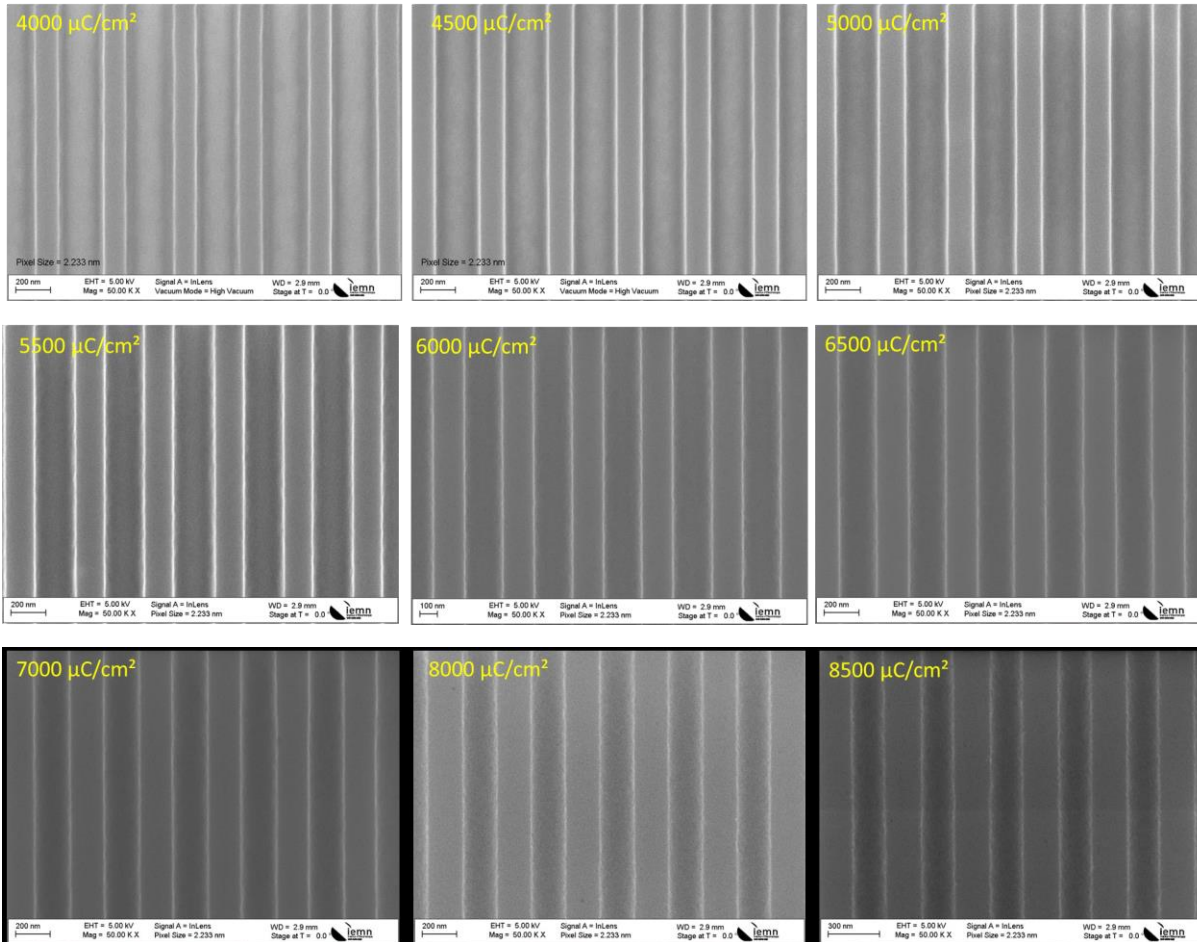
Gratings 100nm / 100 nm – dose 5000 $\mu\text{C}/\text{cm}^2$



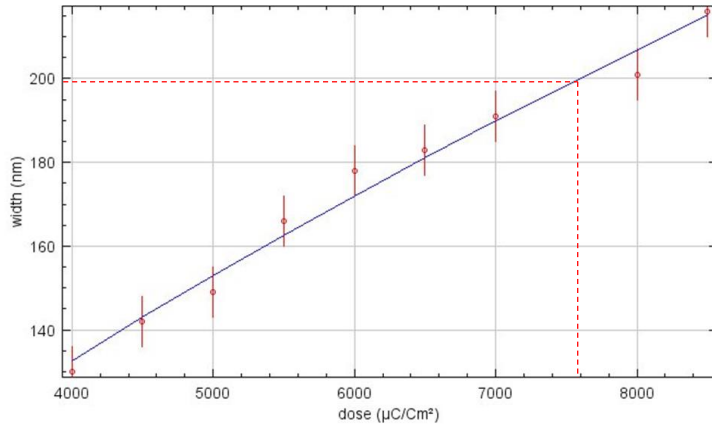
Gratings 100nm / 100 nm – dose 5500 $\mu\text{C}/\text{cm}^2$

- Chute et collage de lignes pour les faibles doses
- Résidus de résine entre les lignes et élargissement avec l'augmentation de la dose

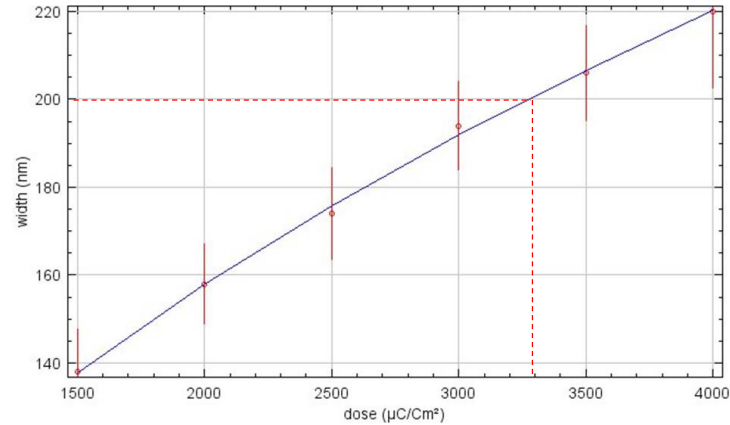
Réseau de lignes 200 nm / 200nm – noPEB – 90s



Largeur des lignes en fonction de la dose – 90s

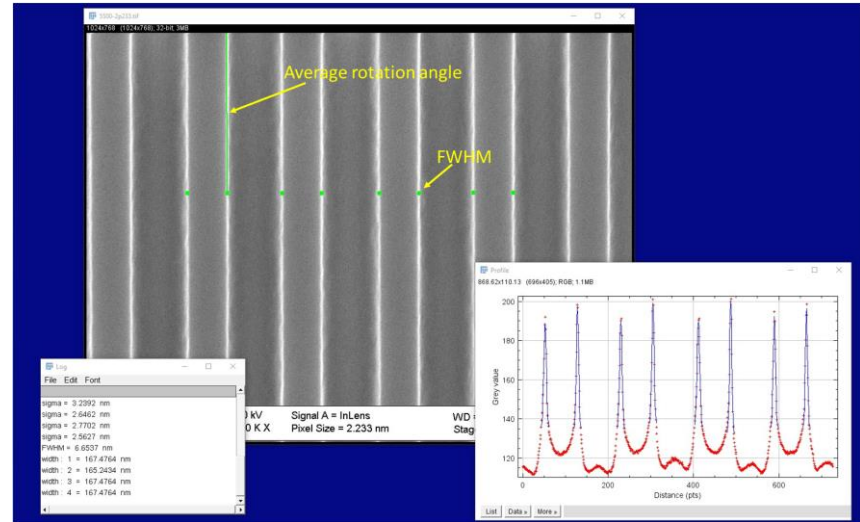


Gratings 200 nm / 200 nm – no PEB



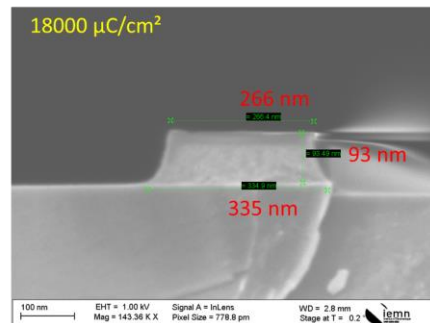
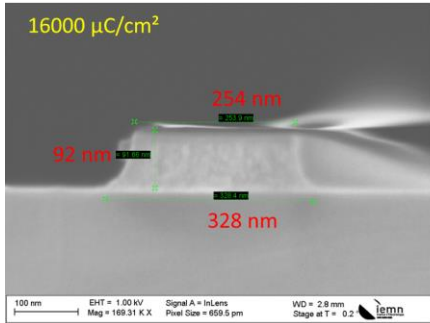
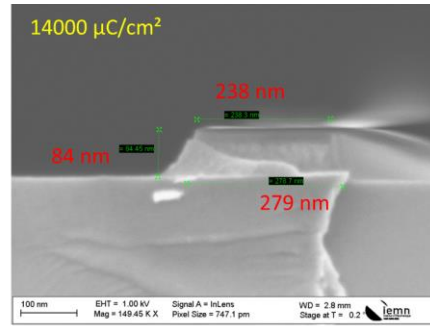
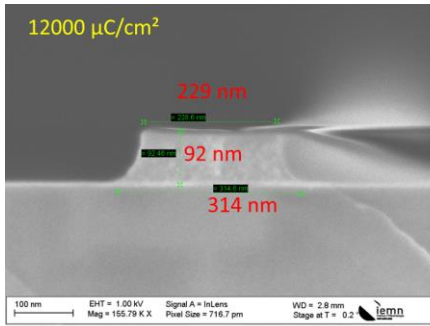
Gratings 200 nm / 200 nm – PEB 170 °C

Développement d'une macro sous ImageJ pour l'analyse des images MEB



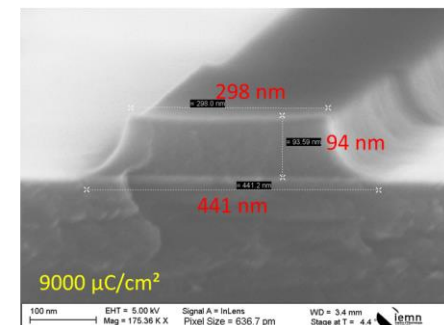
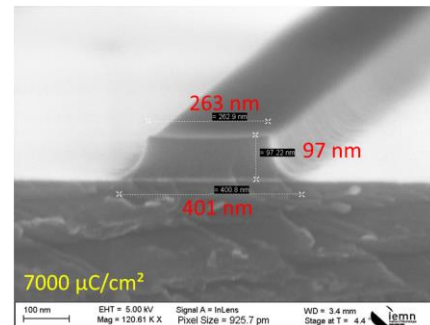
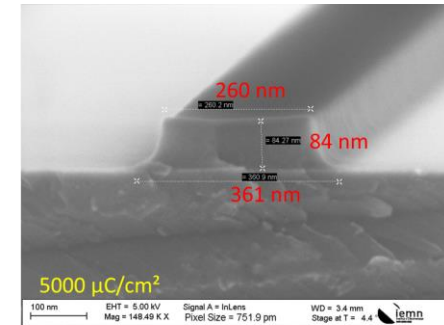
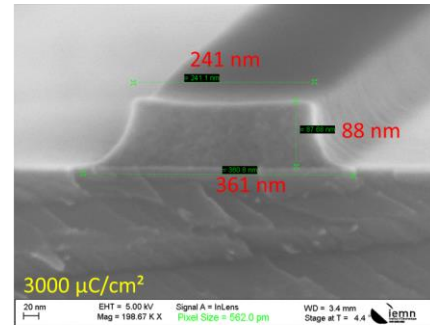
IJM macro illustration

Profil des lignes millimétriques – 300 nm



No PEB

PEB 170 °C



Conclusions

- La sensibilité de la Médusa augmente avec le PEB
- Pas d'amélioration nette du contraste avec la température du PEB
- Des réseaux de lignes de dimensions inférieures à 200 / 200 nm difficilement atteignables avec une épaisseur de résine de 130 nm
- Flancs non verticaux des lignes
- La variabilité des conditions expérimentales PEB / NoPEB, ... n'a pas amélioré les flancs des motifs.
- Peu de suggestion de AllResist pour améliorer les résultats
- Reproductibilité modérée des différents essais