

M. Yan, J.F. Bardeau, M. Colas, A. Gibaud
LPEC, UMR 6087 CNRS, Faculté des Sciences, 72085 Le Mans Cedex 09
T. Merrien, S. Pascuale
UCO2M, UMR 6011 CNRS, Faculté des Sciences, 72085 Le Mans Cedex 09
B. Smarsly, Max Planck Institute, Golm, Germany
T.P. Russell, T. Xu, University of Ahmerst, Ma, USA

Objectifs

- Fabrication de films minces hybrides autoassemblés présentant une porosité dirigée par rapport au substrat.
- Mise en place de différentes procédures d'élaboration par voie sol-gel utilisant l'**auto-organisation de copolymères** comme agent structurant.
- Etude de films minces hybrides organiques inorganiques formés de Pluronic P123/silice sur surfaces fonctionnalisées et KLE/ TiO₂ présentant des pores perpendiculaires au substrat ont été produits.

Résultats

Films mésoporeux obtenus à partir de PS/PMMA (1)

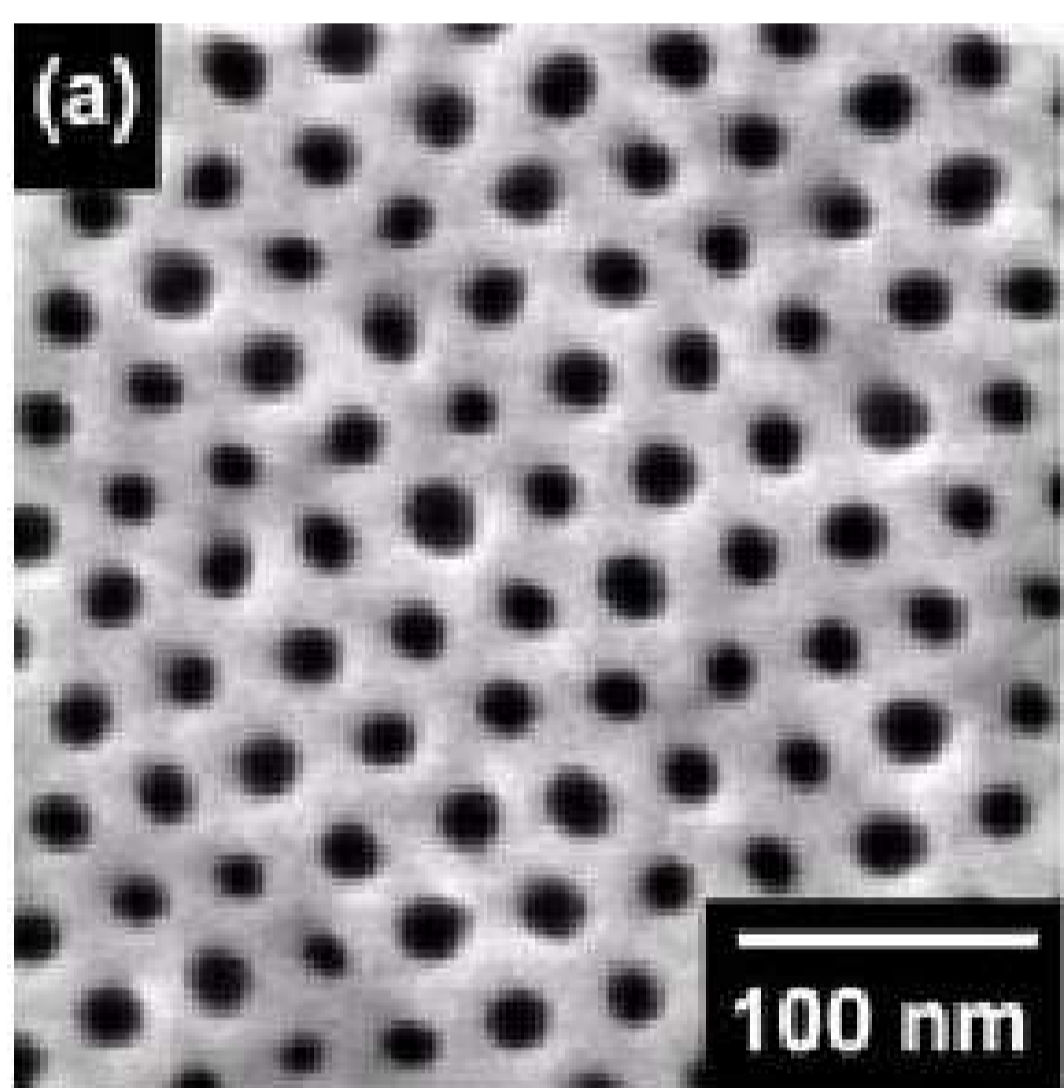
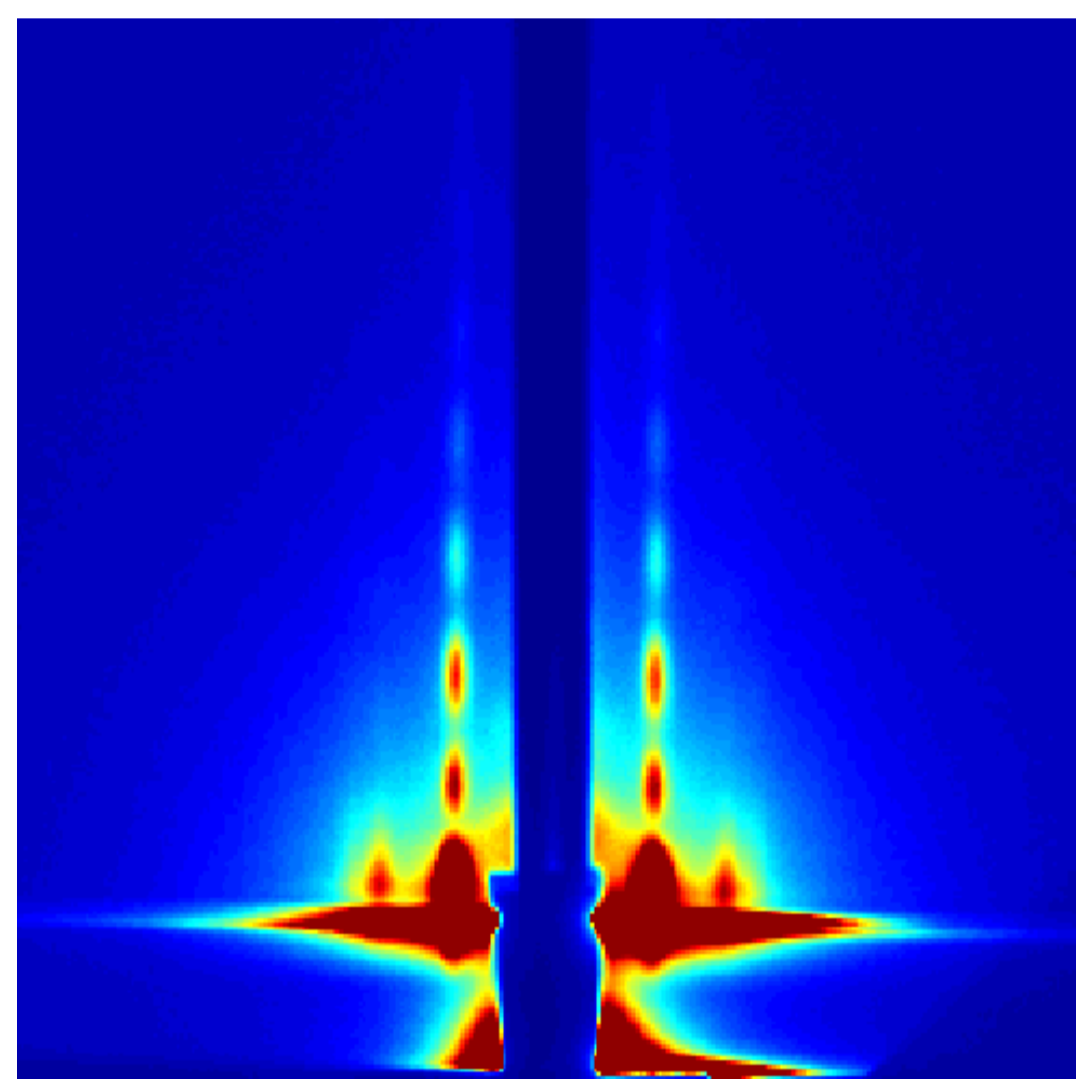
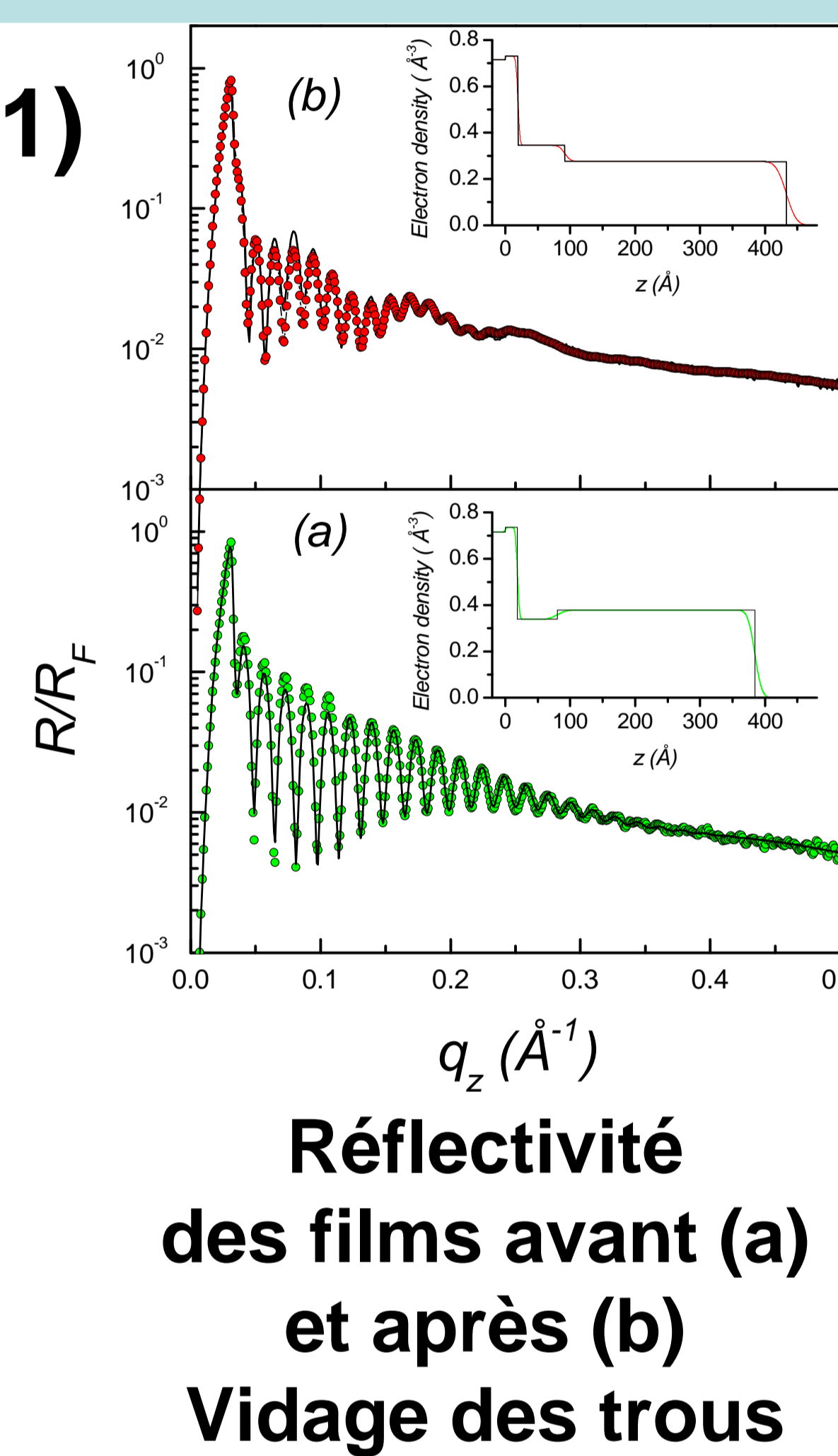


Image AFM montrant à l'échelle locale l'organisation 2D hexagonale de trous perpendiculaires à la surface

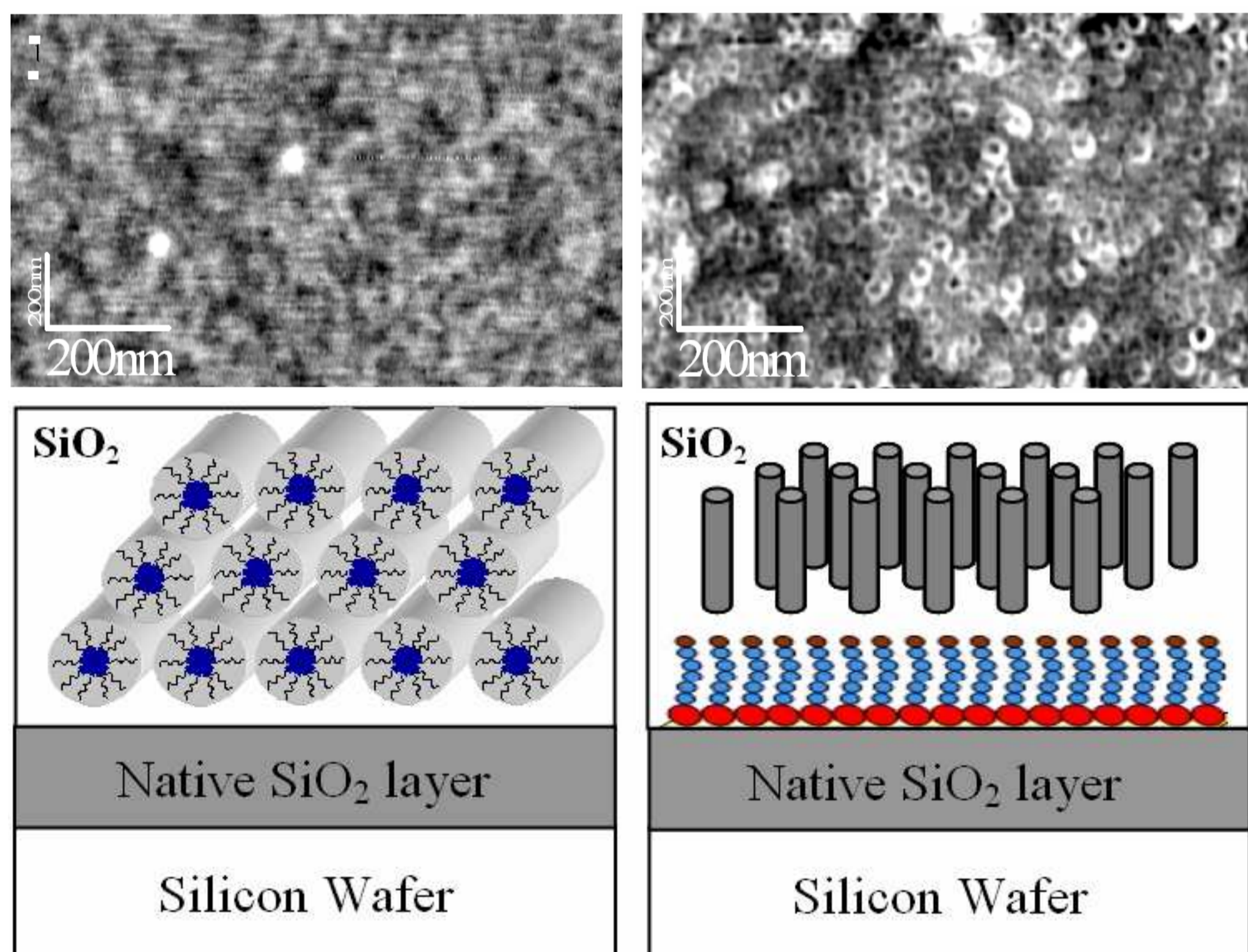


Cliché GISAXS montrant à l'échelle macroscopique la présence de trous de hauteur égale à celle du film



Problèmes rencontrés:
Nous avons cherché à reproduire les expériences menées par T.P. Russell en synthétisant par méthode ATRP des diblocs de type PS/PMMA. L'indice de polydispersité de 1.3 s'est révélé trop grand pour permettre de déposer des films bien organisés sur la surface du silicium. Nous avons donc exploité d'autres pistes parmi lesquelles l'utilisation de copolymères à blocs commerciaux tels que les pluronics.

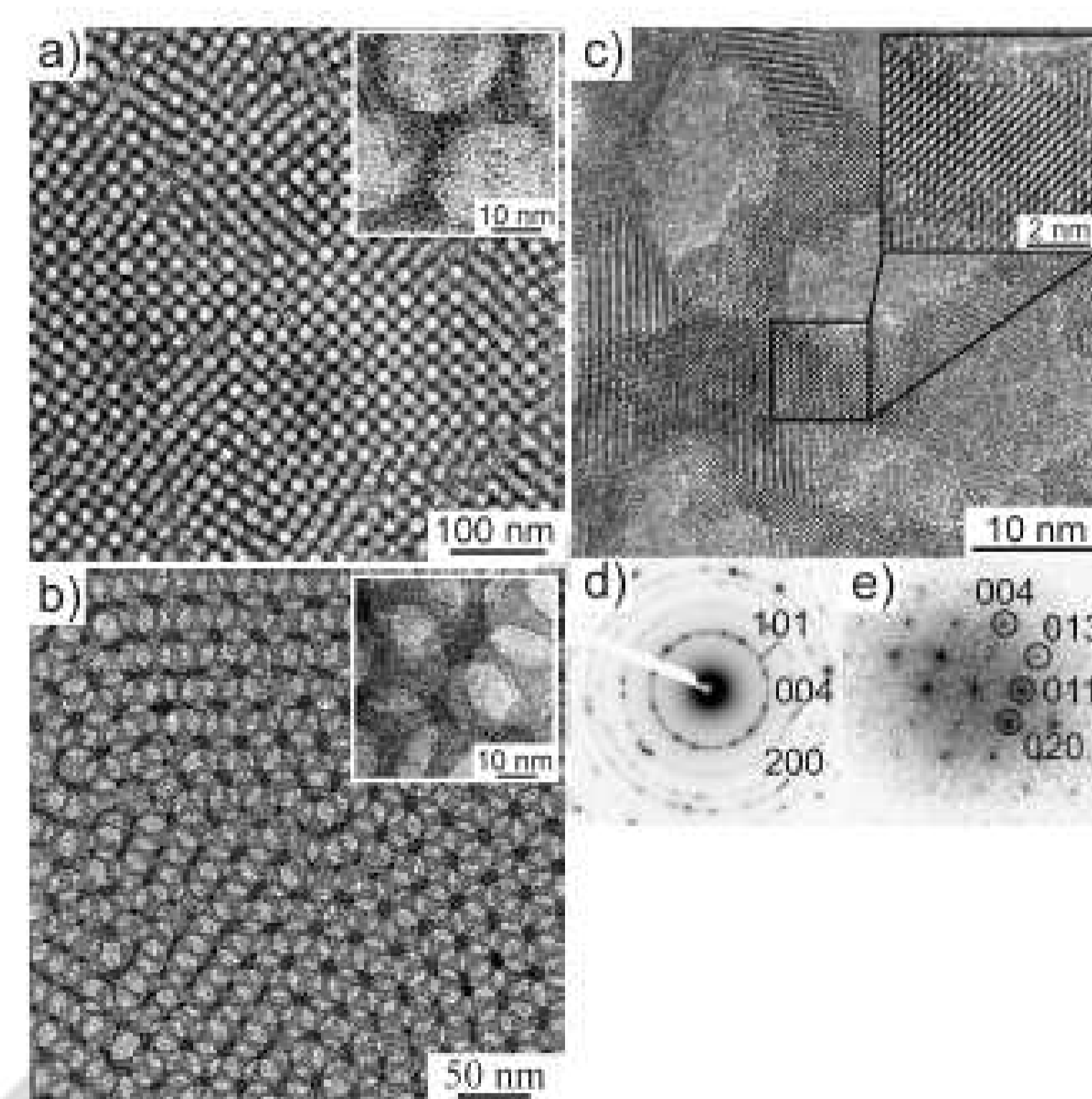
Films minces de P123/silice sur surfaces fonctionnalisées(2)



• Les images AFM de la surface permettent de mettre en évidence l'effet de la fonctionnalisation de surface sur la structuration des films mésophasés.

• Présentation schématique de la procédure permettant d'obtenir des cylindres perpendiculaires au substrat.

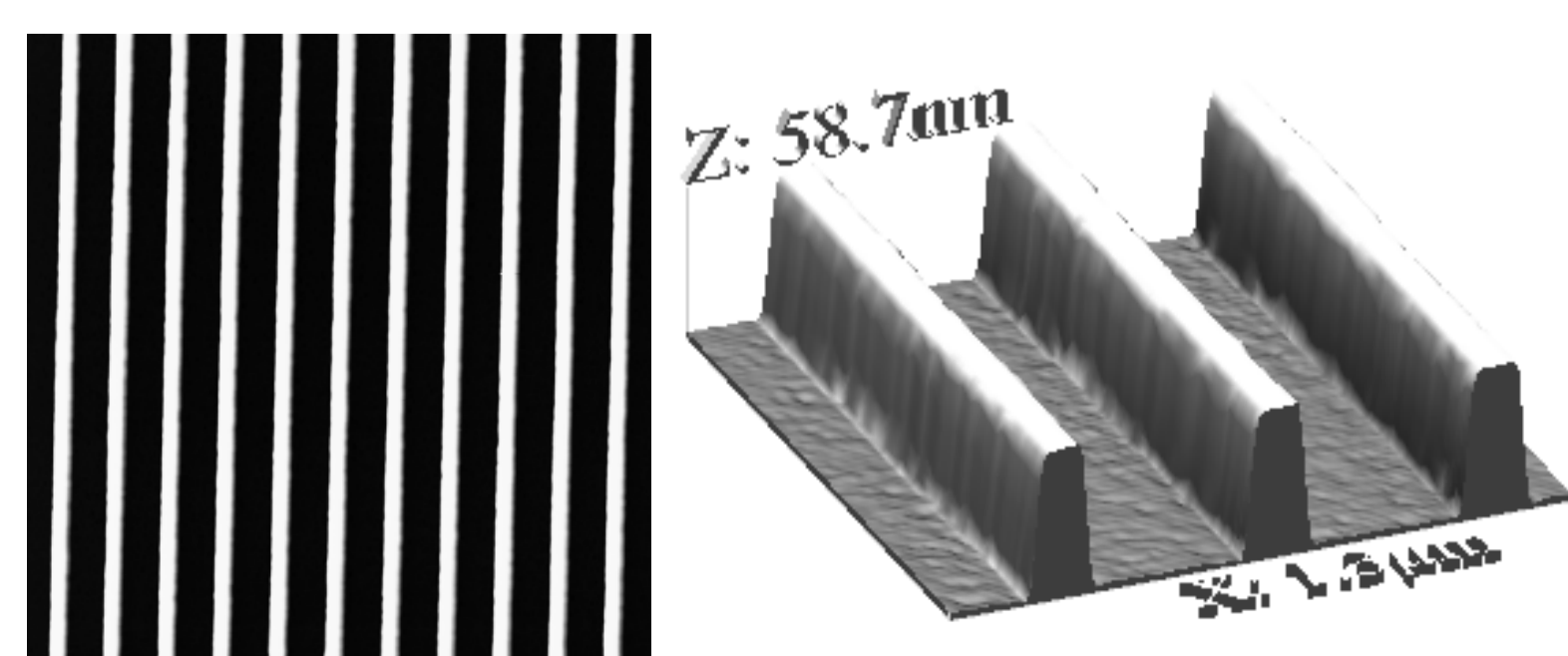
Films ultraminces de KLE/TiO₂ et P123/TiO₂ sur surface non fonctionnalisée (3,4,5)



Images de microscopie électronique de la surface de films ultra-minces d'oxyde de titane. Le réseau de pores est très visible en blanc. La structure cristalline de l'anatase est confirmée.

Conclusions et Perspectives

➤ Nous envisageons maintenant de déposer des films Hybrides dans les interstices de réseaux gravés par le LETI (6)



Références:

1. Scattering study on the selective solvent swelling inducing surface reconstruction, T. Xu, J.T.Goldbach, M. Misner, S. Kim, **A. Gibaud**, O. Gang, B. Ocko, K.W. Guarini, C.T. Black, C.J. Hawker and T.P.Russell, *Macromolecules* 37, 2972-2977 (2004)
2. Evidence of perpendicular orientation of cylindrical craters on hybrid silica thin film templated by triblock copolymer, M. Dutreilh-Colas, J.-F. Bardeau, M. Yan, P. Labrot, N. Delorme and **A. Gibaud**, soumis
3. EISA at its limits: ultrathin, crystalline patterns by templating of micellar monolayers, M.Groenewold, T. Brezesinski, **A. Gibaud**, N. Pinna, M. Antonietti and B. Smarsly, *Advanced Materials* 18, 2260, (2006)
4. An X-ray Reflectivity Study of Evaporation Induced Self-Assembled Titania-Based Films, M.J. Henderson, **A. Gibaud**, J.-F. Bardeau and J.W. White, *J. Mat. Chem.* 16, 2478, (2006)
5. Synthesis and Characterization of thiourea doped mesoporous titanium dioxide thin films S.S. Soni, M.J. Henderson, J.-F. Bardeau, J. White and **A. Gibaud**, *KEK proceedings 2006-3*, 100-106, (2006)
6. Combined studies of gratings by x-ray reflectivity, GISAXS and AF M. Yan, J.-F. Bardeau, G. Brotons, T. Metzger and **A. Gibaud**, *KEK proceedings 2006-3*, 107-116, (2006)

Contact : gibaud@univ-lemans.fr, tel :02 43 83 32 63