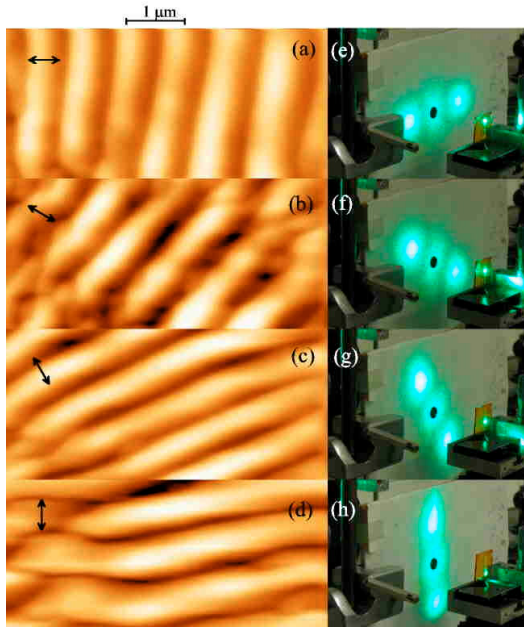


Nano-photonique et auto-organisation optique moléculaire (Régis Barillé)

Nous travaillons sur le thème de l'auto-organisation de structures diffractives dans des films minces de polymères photosensibles. Nous avons montré qu'avec l'assistance d'un faisceau incohérent de forte puissance, l'information apportée par un faisceau cohérent de faible puissance nous permet de créer une structure holographique en surface du matériau photosensible.

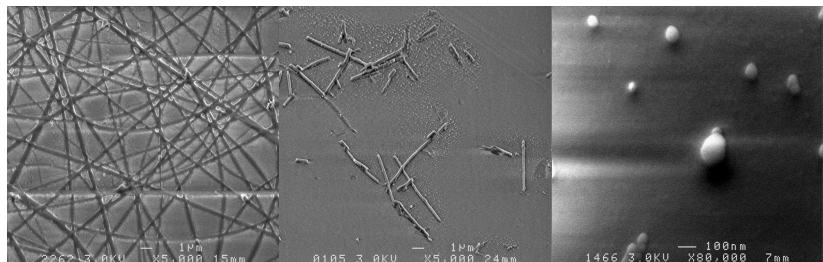


Ce travail a montré qu'il existait un processus cognitif au niveau moléculaire dans lequel le petit nombre de molécules s'auto-organisant ont propagé leur auto-organisation de proche en proche aux autres molécules. D'autre part on a mis en évidence le nouveau concept de neuro-photonique dans lequel chacun des micro-réseaux peut être effaçable et reconfigurable (Opt. Exp., 13(26), pp 10697 – 10702, (2005)).

Parallèlement à cette étude, nous poursuivons deux axes. Dans le premier, nous avons modélisé analytiquement le processus d'auto-organisation qui donne des structures de réseaux en surface. Dans le second axe, nous poursuivons la structuration en surface de nos films minces afin de contrôler topographiquement la croissance de neurones. Les premiers résultats sont prometteurs et montrent que d'une part les structures sont viables dans un milieu aqueux et d'autre part qu'elles sont biocompatibles. On

a pu observer la croissance de cellules neuronales suivant la direction du réseau de surface.

Actuellement le travail s'oriente vers l'étude de nanotubes, nanosphères, et nanofils. Les premières études ont montré qu'on pouvait nanostructurer les surfaces et concevoir des nano-réseaux. Ces premières études trouvent des applications en biotechnologie.



S. Ahmadi-Kandjani, R. Barillé, S. Dabos-Seignon, J.-M. Nunzi, E. Ortyl, S. Kucharski, "Multistate polarization addressing using one single beam in an azopolymer film", Optics Letters **30**, Issue 15, pp. 1986 - 1988 (2005).

R. Barillé, J.-M. Nunzi, S. Ahmadi-Kandjani, E. Ortyl, S. Kucharski, 'Cognitive ability experiment with photosensitive organic molecular thin films', Phys. Rev. Lett. **97**, 048701 (2006).

H. Leblond, R. Barillé, S. Ahmadi-Kandjani, E. Ortyl, S. Kucharski, J.-M. Nunzi, 'A very simple model for the light-induced diffusion', J. Phys. B: At. Mol. Opt. Phys. **42**, 205401 (2009).

R. Barillé, P. Tajalli, J.-M. Nunzi, S. Zielińska, S. Kucharski, E. Ortyl, 'Surface Relief Grating on Azopolymer nanosurface', Appl. Phys. Lett. **95**, 053102 (2009).

R. Barillé, P. Tajalli, S. Kucharski, S. Zielinska, E. Ortyl, 'Tunability of azopolymer nanosphere diameter', Appl. Phys. Lett. **96**, 163104 (2010).