



Laboratoire de Photophysique et de Photochimie Supra- et Macromoléculaires (UMR 8531)

- Unité Mixte du CNRS (UMR8531)
- Institut de Chimie
- Directeur : Keitaro NAKATANI (PU ENS Cachan)
- Courrier électronique : nakatani@ppsm.ens-cachan.fr
- <http://www.ppsm.ens-cachan.fr>

Problématique générale :
Ingénierie moléculaire de matériaux stimulables
(photon, électron, ion, activité bio)

Activités principales :
Synthèse organique, mise en œuvre de matériaux, spectroscopie

Effectifs :

- 25 personnels permanents (13 enseignants-chercheurs, 5 chercheurs CNRS, 7 ITA/IATOS)
- 1 chercheur en accueil
- 1 enseignant-chercheur associé
- 15-20 chercheurs post-doc et doctorants



Unité de l'Institut d'Alembert (FR3242)



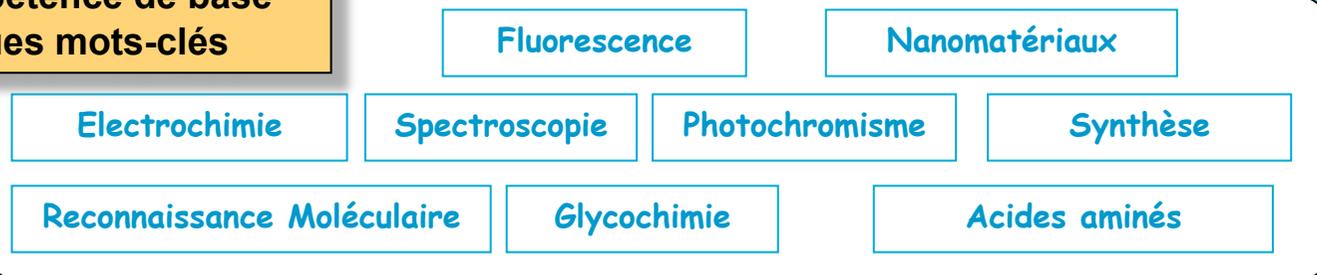
Laboratoire de Photophysique et de Photochimie Supra- et Macromoléculaires (UMR 8531)

- Unité Mixte du CNRS (UMR8531)
- Institut de Chimie
- Directeur : Keitaro NAKATANI (PU ENS Cachan)
- Courrier électronique : nakatani@ppsm.ens-cachan.fr
- <http://www.ppsm.ens-cachan.fr>

Problématique générale :
Ingénierie moléculaire de matériaux stimulables
(photon, électron, ion, activité bio)

Activités principales :
Synthèse organique, mise en œuvre de matériaux, spectroscopie

Domaines de compétence de base
résumés en quelques mots-clés





Organigramme général

Directeur
Keitaro NAKATANI

Conseil de Laboratoire
Assemblée Générale

Equipe Nanosystèmes, fluorescence et électrochimie : de nouveaux composés actifs aux spectroscopies innovantes (Pierre AUDEBERT)

ALAIN-RIZZO	Valérie	MC
ALLAIN	Clémence	CR
AUDEBERT	Pierre	PU
AUDIBERT	Jean-Frédéric	AI
CLAVIER	Gilles	CR
DUMAS-VERDES	Cécile	PrAg
GALMICHE	Laurent	IE
GENOT	Valérie	MC
JULIEN-RABANT	Carine	MC
MEALLET-RENAULT	Rachel	MC
MIOMANDRE	Fabien	MC
PANSU	Robert	DR

Equipe Molécules et assemblages photosensibles pour l'environnement, la santé et les technologies de l'information : de la synthèse aux propriétés (Keitaro NAKATANI)

BOGLIOTTI	Nicolas	MC
BROSSEAU	Arnaud	AI
LEFEVRE	Jean-Pierre	IR
LERAY	Isabelle	DR
MAISONNEUVE	Stéphane	AI
METIVIER	Rémi	CR
NAKATANI	Keitaro	PU
XIE	Joanne	PU

EC Emérites

DELAIRE	Jacques
VALEUR	Bernard

EC Associé

RACHET	Vincent
--------	---------

Thème 1
Nanocomposites
(Fabien MIOMANDRE)

Thème 2
Molécules et nanomatériaux organiques fluorescents
(Pierre AUDEBERT)

Thème 3
Spectroscopie de fluorescence de nanoparticules
(Robert PANSU)

Thème 4
Détection d'espèces polluantes par la fluorescence
(Isabelle LERAY)

Thème 5
Nanosystèmes moléculaires et hybrides photocommutables
(Keitaro NAKATANI)

Thème 6
Synthèse et valorisation de biomolécules fonctionnelles
(Joanne XIE)

ACMO
Laurent GALMICHE
Autres correspondants, responsables cf. Liste

Secrétaire Gestionnaire *
Andrée HUSSON
Secrétaire *
Christian JEAN-BAPTISTE **

Informaticien
Jacky FROMONT

* Secrétariat commun avec le département d'enseignement (Département Chimie, ENS Cachan).
** Rattaché au Département Chimie

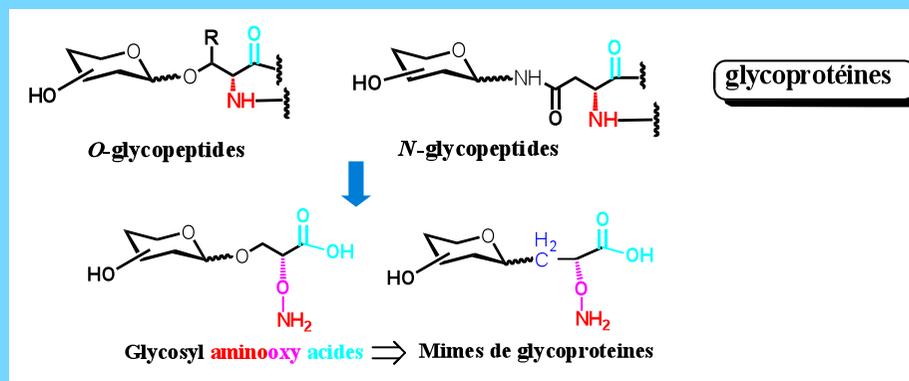
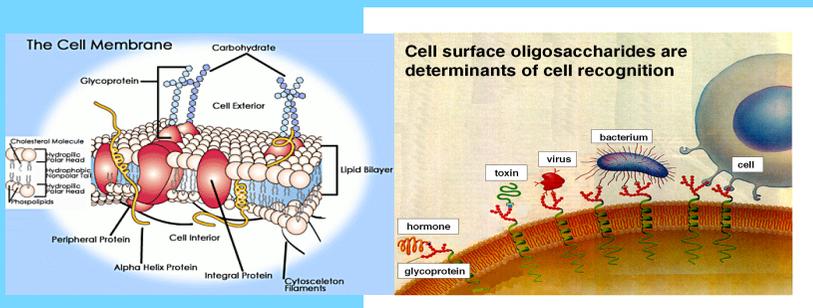
1^{er} Septembre 2012



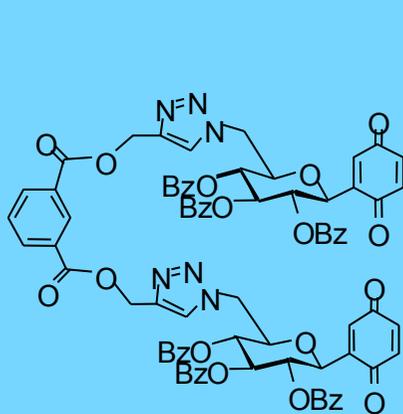
Développement de molécules d'intérêt biologique

Reconnaissance dans les milieux biologiques : glyco-aminoxy acides

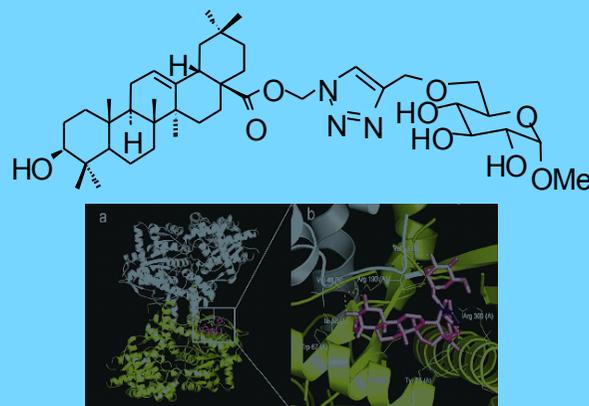
Thème 6 : J. Xie et al.



Inhibiteurs d'enzymes contre le diabète



$IC_{50} = 0.6 \mu M$ (PTP1B)



$IC_{50} = 1.14 \mu M$ (Glycogène phosphorylase)

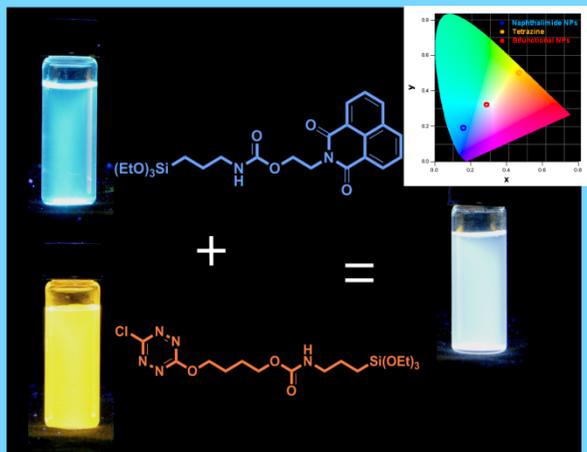
Méthodologie de synthèse

Activité biologique



Molécules et matériaux à propriétés et fonctions spécifiques

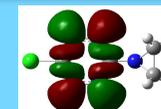
Nouvelles molécules et nano-matériaux fluorescents



Synthèse

Thèmes 1 et 2 :

P. Audebert, F. Miomandre et al.



Modélisation

Fluorescence
(imagerie)

Affichage

Interrupteur

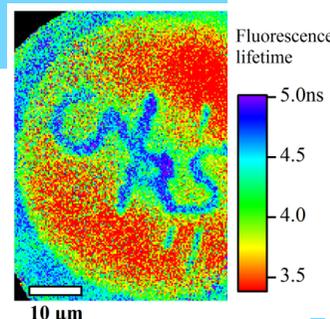
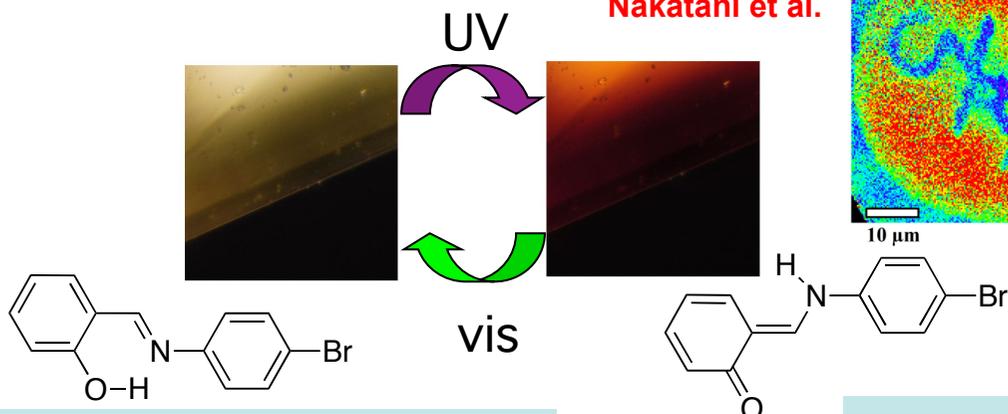
Mémoire optique

... stimulable par photons ou électrons

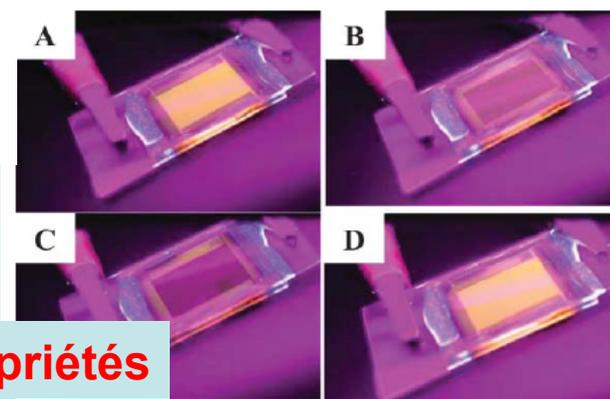
Matériau photo-actif (photochrome)

Thèmes 3 et 5 :

R. Pansu, K. Nakatani et al.



Matériau électro-actif
(électrofluorochrome)



Fabrication de matériaux

Etude de propriétés

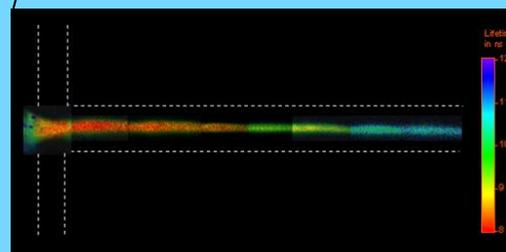
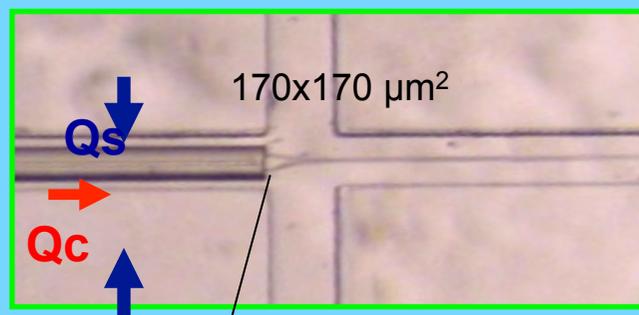


Laboratoire de Photophysique et de Photochimie Supra- et Macromoléculaires (UMR 8531)

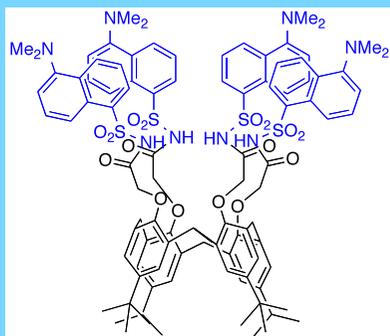
Microfluidique

Thèmes 3 et 4 : R. Pansu, I. Leray et al.

Fabrication de nanoparticules dans un canal microfluidique et mesure du déclin de fluorescence (dépendance en taille)

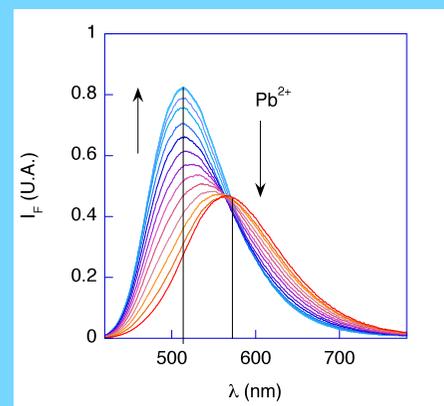


Capteurs pour l'environnement



Fluoroionophore

Variation du spectre de fluorescence en fonction de la présence d'ion polluant





Laboratoire de Photophysique et de Photochimie Supra- et Macromoléculaires (UMR 8531)

Insertion au niveau local

- Projets en collaboration (Institut d'Alembert)

Marquage "fluo" de protéines (LBPA-PPSM)
Aminoxy-nucléotides agents pharmacologiques (LBPA-PPSM)

Biooptofluidique (LBPA-LPQM-PPSM)

- Participation aux plateformes de l'Institut d'Alembert

Microfluidique
Optique non linéaire
Imagerie de durée de vie de fluorescence
Caractérisation de matériaux

Contrats de collaboration, réseaux

- PRES UniverSud Paris : 2 projets en cours
- ANR : 6 projets en cours
- Participation à 2 LabEx (Nano-Saclay, CHARMMMAT)
- Participation à 1 PICS, 2 GDRI (FUN-MOOD, PHENICS)



Photoinscription réversible de motifs
ONL (LPQM-PPSM)
Spectroscopie et microscopie sub-
diffractive (LPQM-PPSM)

<http://www.ida.ens-cachan.fr>





Photo-commutation : matériaux photochromes

Problématique :

- "switches", interrupteurs, mémoires, ... actionnables par la lumière.
- miniaturisation.
- écriture/lecture rapide.
- réversibilité.
- "cyclabilité" (résistance à la fatigue).
- haute densité.
- bas coût.

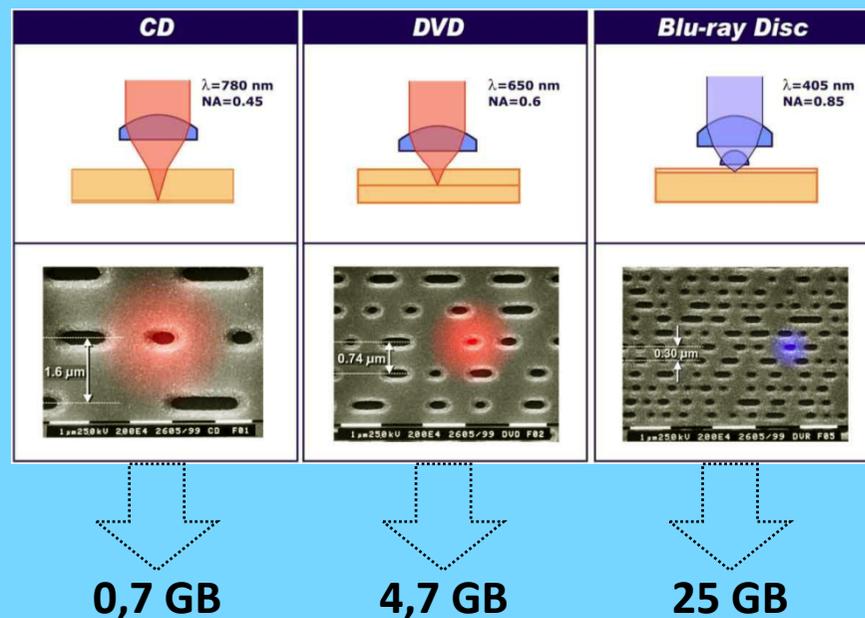
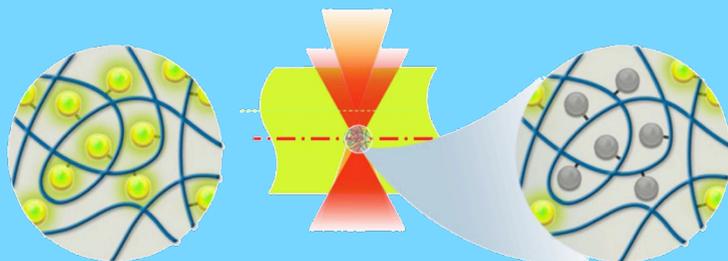
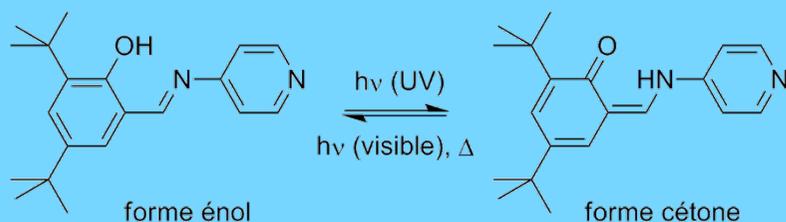




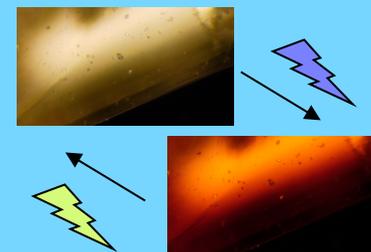
Photo-commutation : matériaux photochromes

Utilisation de photochromes organiques :

- large gamme de propriétés pour sonder l'état du système (absorption, fluorescence, magnétisme, ...).
- versatilité de la chimie moléculaire.

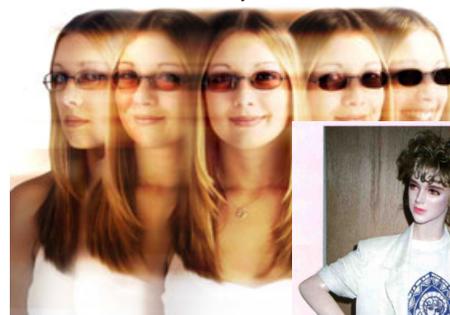


Sliwa et al.,
Chem. Mater.,
2005



"Type T" : retour spontané dans l'obscurité

James Robinson, UK



Technicolor,
Japan

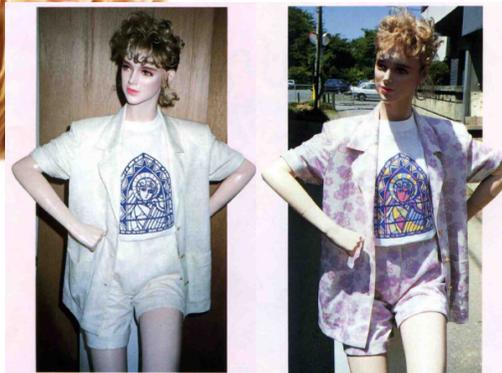
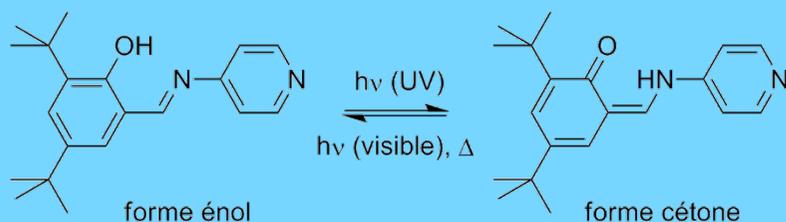




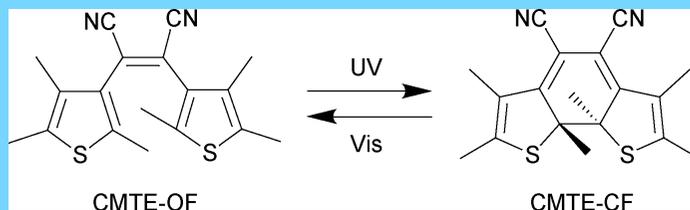
Photo-commutation : matériaux photochromes

Utilisation de photochromes organiques :

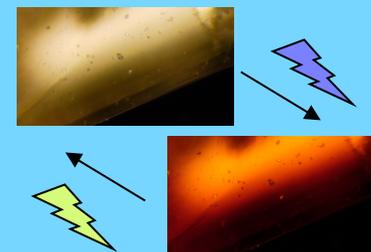
- large gamme de propriétés pour sonder l'état du système (absorption, fluorescence, magnétisme, ...).
- versatilité de la chimie moléculaire.



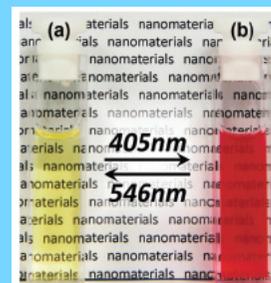
"Type T" : retour spontané dans l'obscurité



"Type P" : bistables



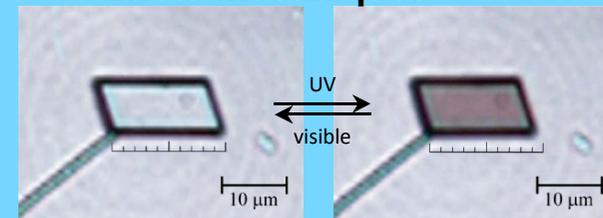
Sliwa et al.,
Chem. Mater.,
2005



**Photo
-précipitation
-dissolution**

Patra et al., Chem.
Commun., 2012

Effets mécaniques



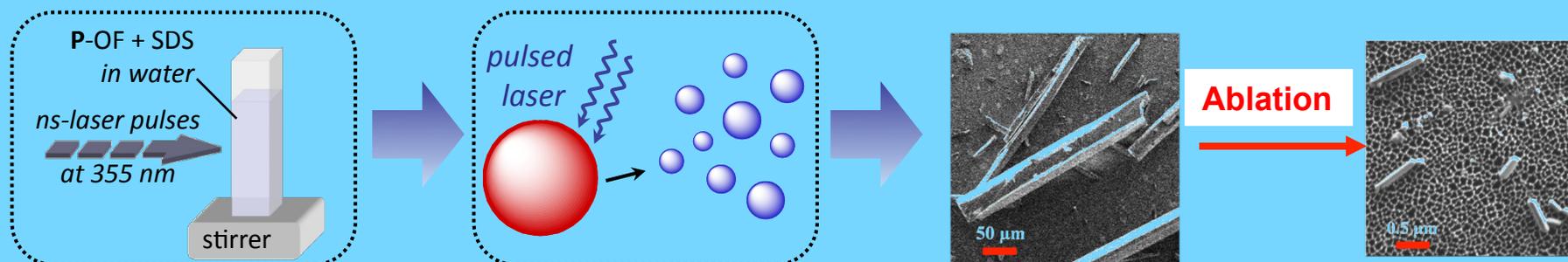
Kobatake et al. *Nature* 2007, 446 (7137), 778.



Photo-commutation et interactions à l'échelle nanométrique

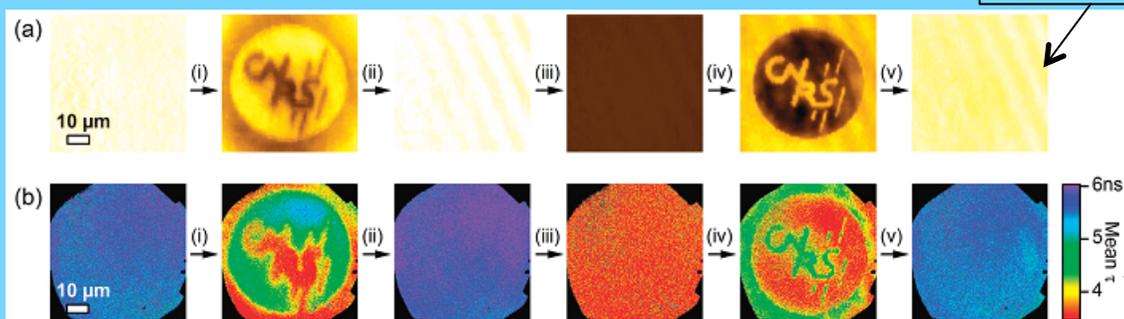
Fabrication de nanoparticules (NP) moléculaires
photochromes

Ablation laser (fragmentation)

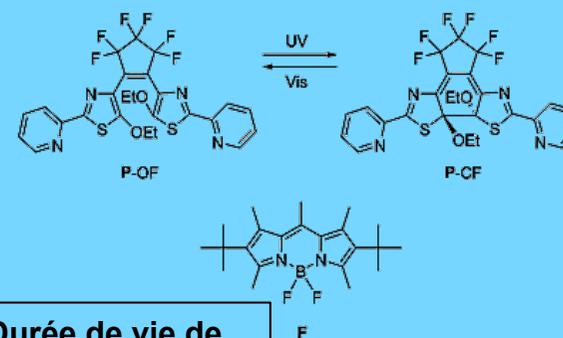


Patra et al., Chem. Commun., 2010

Matériau polymère (PMMA) pour la
photo-commutation de la fluorescence



Métivier et al., J. Phys. Chem. C, 2009



Durée de vie de
fluorescence