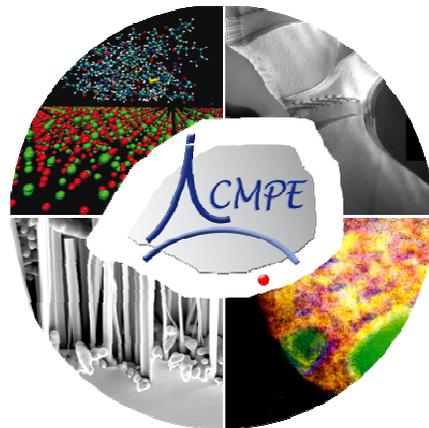




Action Nationale de Formation  
Science des polymères : *état des lieux et prospective*  
Le Mans, 12-14 Novembre 2014

**Equipe « Systèmes Polymères Complexes »**

**Institut de Chimie et des Matériaux Paris-Est**

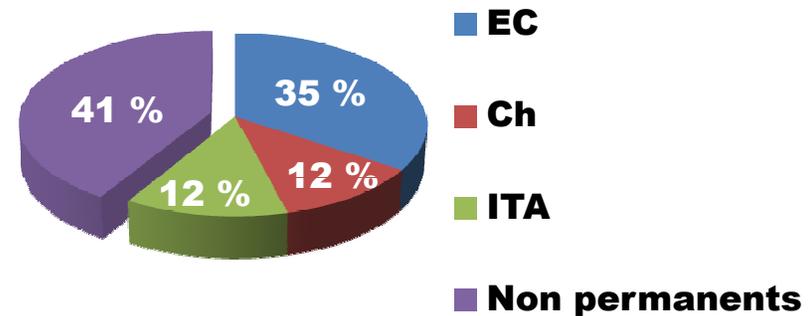


UMR 7182 CNRS-Université Paris-Créteil  
Thiais  
[www.icmpe.cnrs.fr](http://www.icmpe.cnrs.fr)



# Composition de l'équipe

- Personnels permanents (25,5)
  - 15 enseignants-chercheurs (5 PR, 10 MCF)
  - 5 chercheurs CNRS (3 DR, 2 CR)
  - 4,5 ITA CNRS (2 IE, 1,5 T, 1 ATR)
  - 1 BIATSS UPEC (1 IR)
- Personnels non permanents (18)
  - 14 doctorants
  - 2 post-doctorants
  - 2 émérites
- Mouvements récents
  - 6 départs (5 retraites, 1 mutation MCF)
  - 6,5 entrants (5 recrutements MCF, 1,5 mutation T)



# Thématiques de recherche

## Elaboration de polymères de fonction

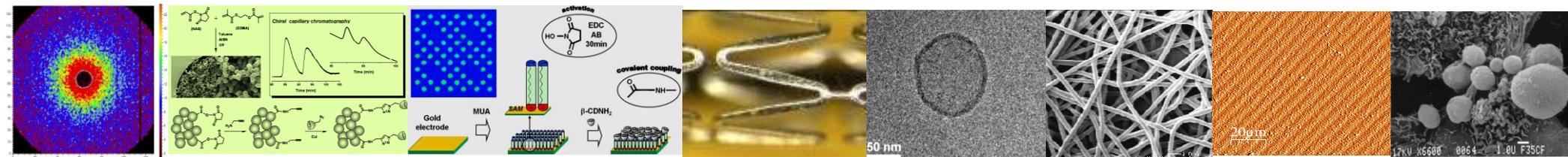
Chimie

Physico-Chimie

Matériaux

5 thèmes principaux :

- Macromolécules biomimétiques (*J. Penelle*)
- Biopolyesters fonctionnels (*V. Langlois*)
- Polymères nanostructurés (*C. Amiel*)
- Matériaux poreux et membranes (*D. Grande*)
- Interfaces réactives (*B. Carbonnier*)

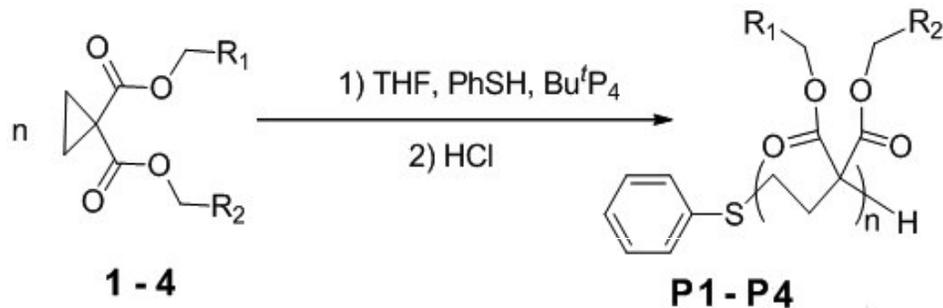


# Quelques faits marquants

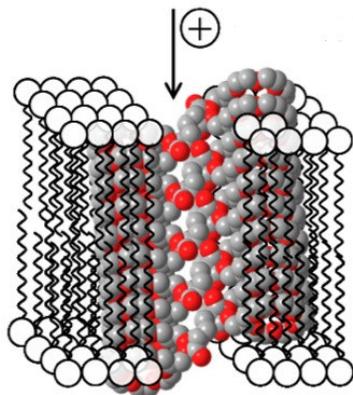
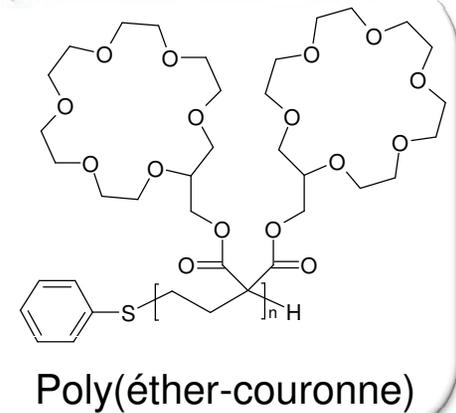
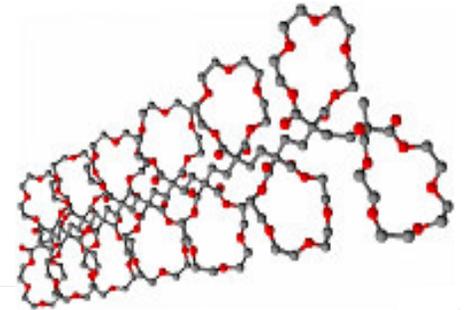
## 1 Macromolécules biomimétiques

**Objectif** : conception de polymères hyperfonctionnalisés

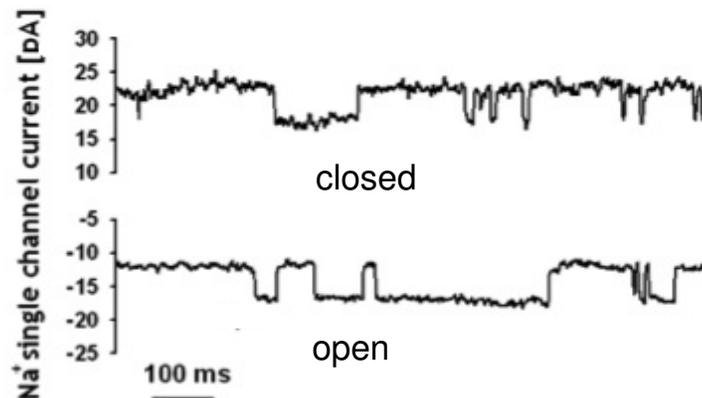
Polymérisation anionique vivante de cyclopropanes base phosphazène



- P1** : R1 = CH<sub>3</sub>, R2 = 15-Crown-5
- P2** : R1 = CH<sub>3</sub>, R2 = 18-Crown-6
- P3** : R1 = 15-Crown-5, R2 = 15-Crown-5
- P4** : R1 = 18-Crown-6, R2 = 18-Crown-6



Insertion dans une bicouche lipidique



Transport transmembranaire de Na<sup>+</sup>  
(mesures de conductance)

Prix de thèse GFP (2010)

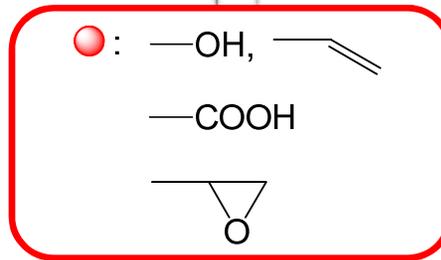
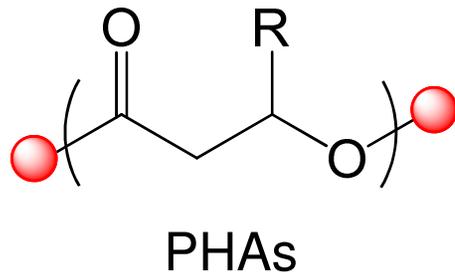
AGENCE NATIONALE DE LA RECHERCHE  
**ANR**

# Quelques faits marquants

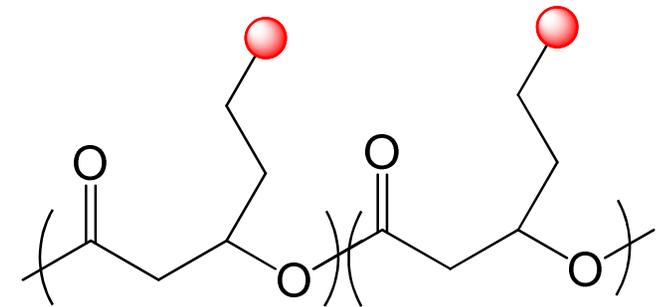
## 2 Biopolyesters fonctionnels

**Objectif :** conception de polyesters dégradables fonctionnalisés biocompatibles

Oligomères téléchéliques



PHAs insaturés

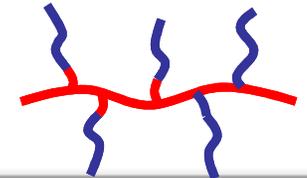


Copolymères amphiphiles

**PLA, PEG, POXZ, dextrane**



diblocs



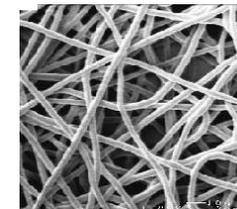
greffés

Biomatériaux biodégradables et biocompatibles

AGENCE NATIONALE DE LA RECHERCHE  
**ANR**



stents



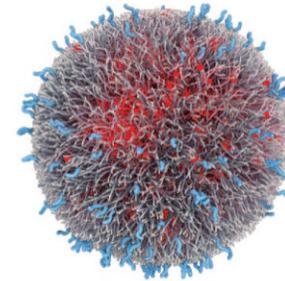
reconstruction tissulaire

# Quelques faits marquants

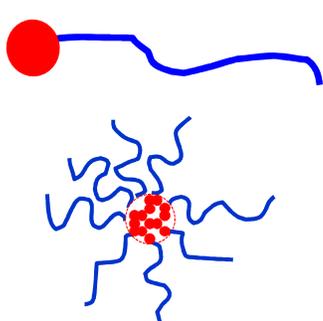
## 3 Polymères nanostructurés

**Objectif** : nouveaux assemblages supramoléculaires par contrôle des interactions

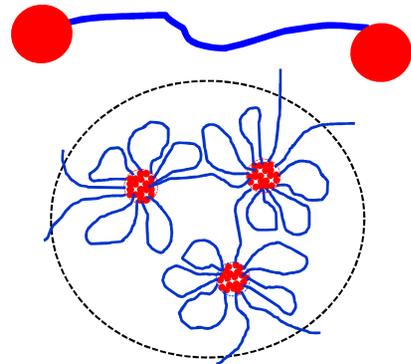
- Hydrophobes : copolymères amphiphiles
- Hôte – Invité : polymères de cyclodextrine
- Electrostatiques : polyélectrolytes



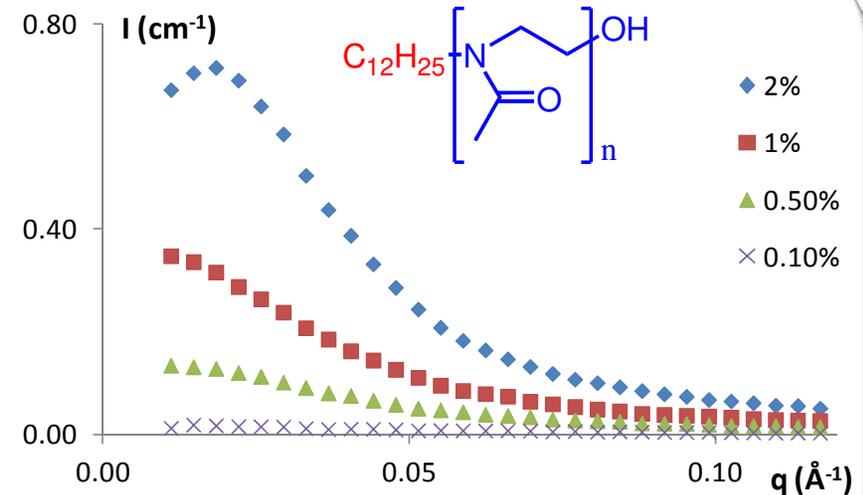
Copolymères amphiphiles à base de poly(2-méthylloxazoline)



micelles



micelles de fleurs connectées



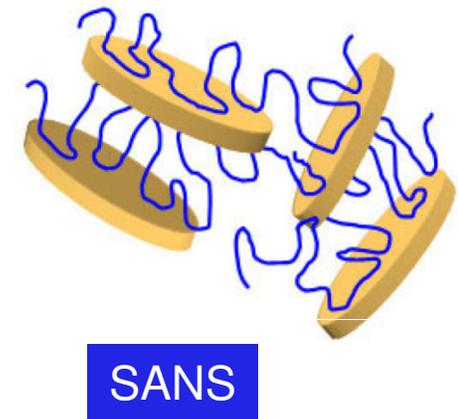
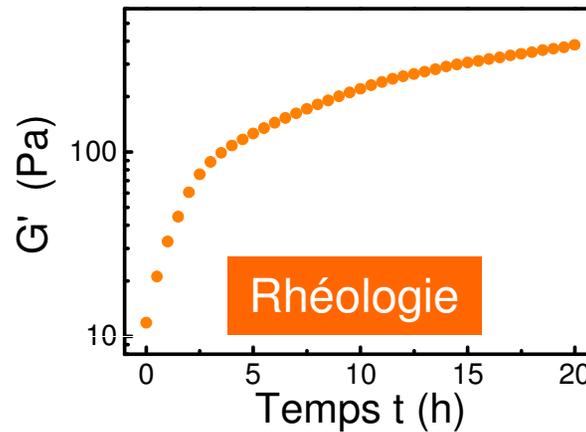
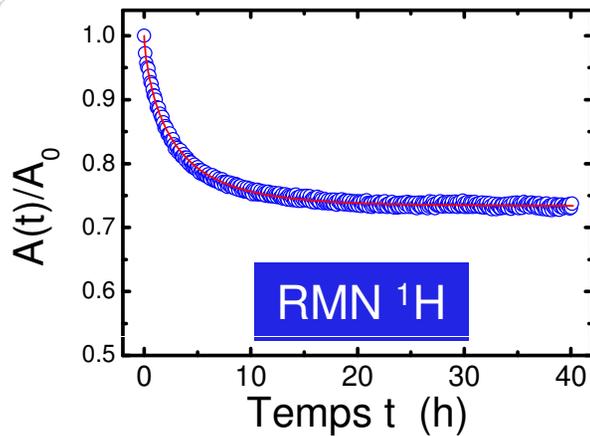
SANS du PMeOx-C<sub>12</sub>

# Quelques faits marquants

## 3 Polymères nanostructurés

**Objectif** : corrélation de l'organisation moléculaire aux propriétés macroscopiques

Cas des hydrogels PEO/laponite : corrélation échelle moléculaire / macroscopique



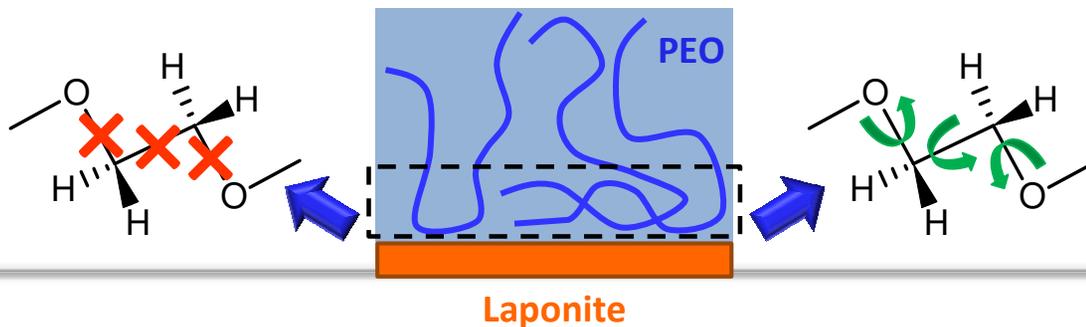
Dynamique des chaînes aux interfaces

Littérature: Mouvements gelés sur  $\approx 10$  ns

RMN du solide



Mouvements présents, mais contraints sur  $\approx 10$   $\mu\text{s}$



"Données d'entrée" pour la compréhension du renfort mécanique

# Quelques faits marquants

4

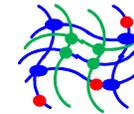
## Matériaux poreux et membranes

**Objectif** : nouvelle génération de polymères nanoporeux et fonctionnalisés

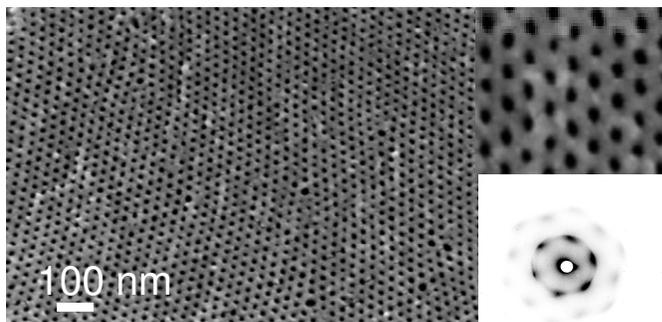
copolymères diblocs (PS-G-PLA)



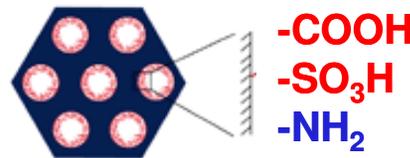
réseaux interpénétrés fonctionnalisés (IPNs PS/PLA)



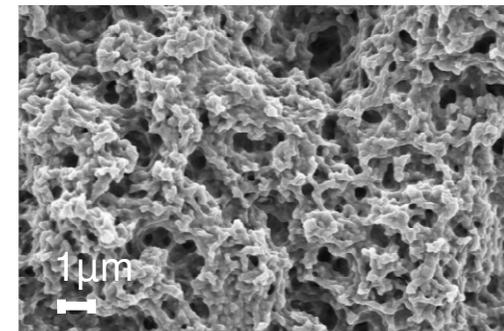
nanocanaux orientés



$D_p = 10-100 \text{ nm}$



canaux interconnectés



*catalyse membranaire nanoconfinée*

*ultra-filtration sélective*

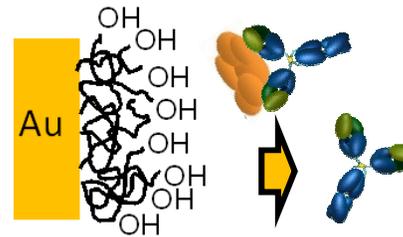
# Quelques faits marquants

## 5 Interfaces réactives

**Objectif** : fonctionnalisation et structuration de surface multi-échelle de systèmes miniaturisés

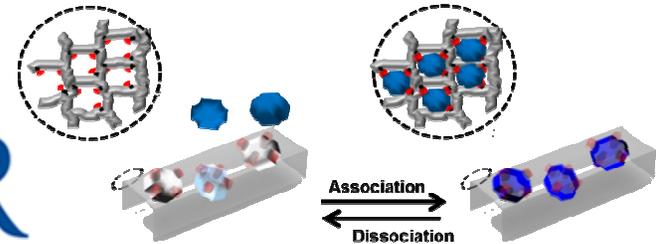
Films minces à dualité de fonction

super-hydrophile  
bio-fonctionnel



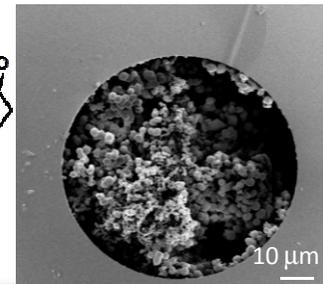
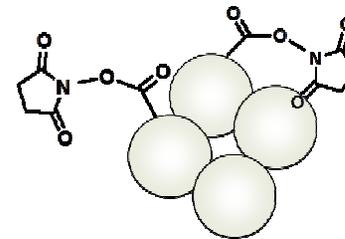
Films minces biomimétiques

Polymères à empreinte moléculaire pour la  
détection ultra-sensible et rapide



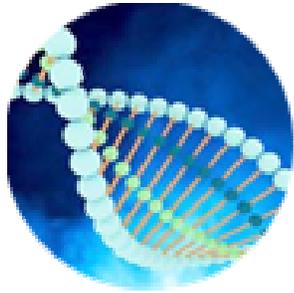
Monolithes perméables

Séparation par (électro-)chromatographie capillaire



Prix du CG94 (2010)

# Perspectives et soutiens



## Polymères pour le domaine biomédical

Biomatériaux : reconstruction tissulaire

Diagnostic et thérapies (Alzheimer, cancer, DMLA,...)



## Matériaux nanostructurés multicomposants

charges – fibres végétales – nanoparticules métalliques  
– air



## Matériaux polymères pour le développement durable

Monomères biosourcés et polymères biodégradables

Membranes échangeuses d'ions et procédés associés



LIA franco-russe

