

Equipe «Matériaux et Surfaces Fonctionnels» *MSF*

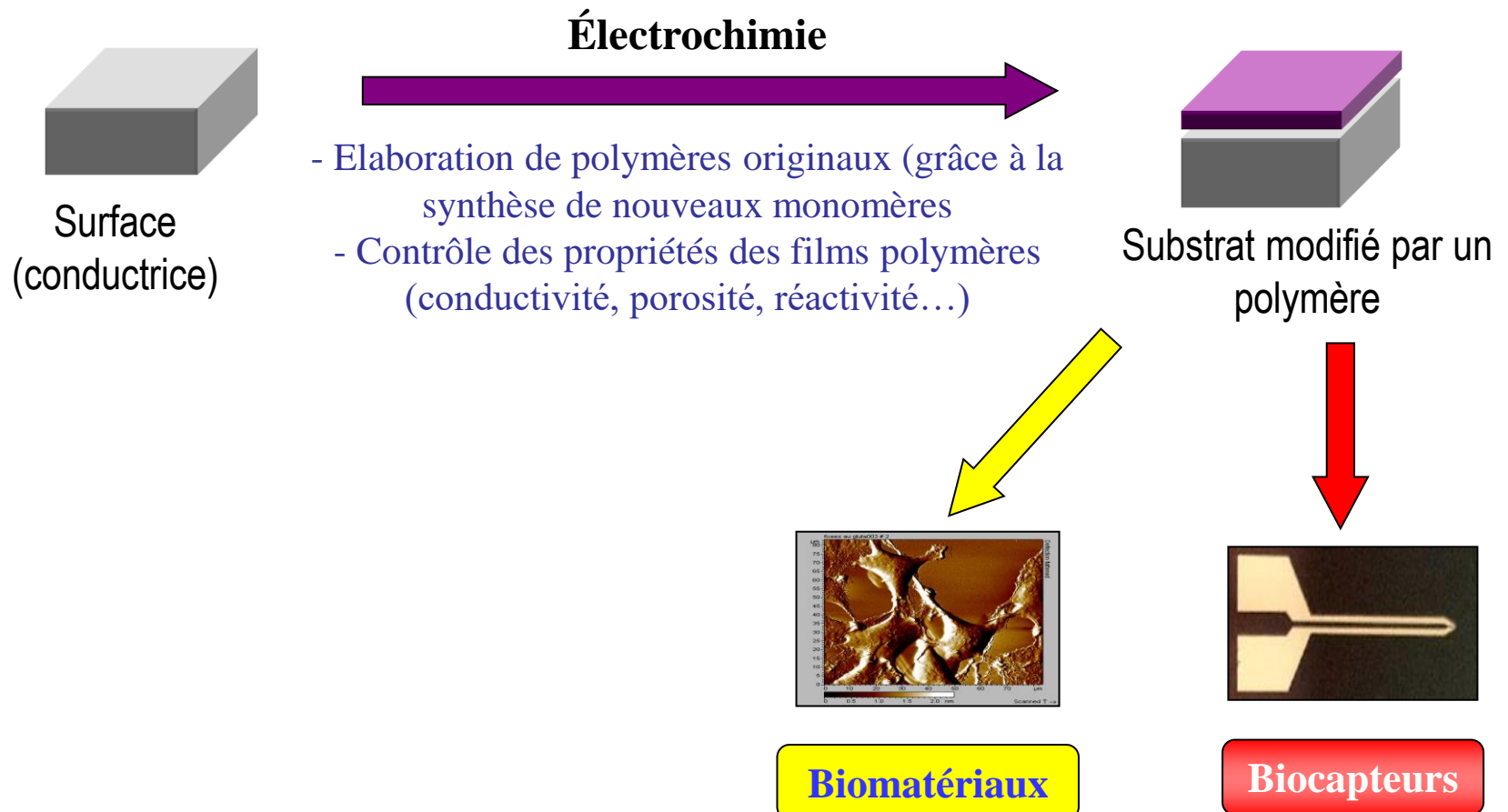


Permanents : 16 chercheurs/enseignants-chercheurs + 1 secrétaire

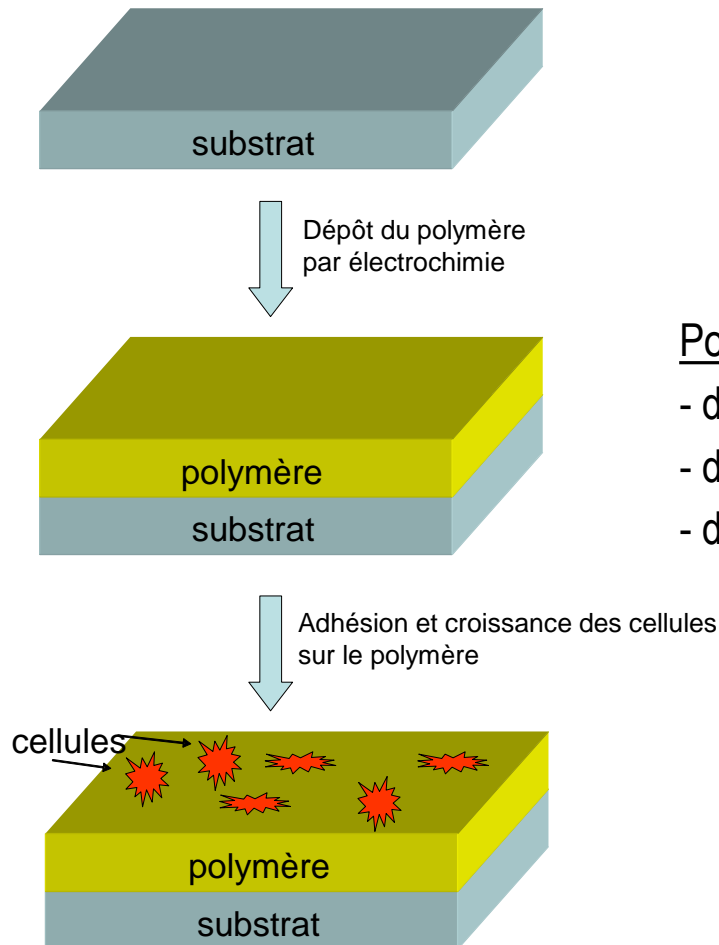
- ❖ Thématique 1 : Assemblage de colloïdes et de polymères
- ❖ Thématique 2 : Assemblages macromoléculaires
- ❖ Thématique 3 : Matériaux pour la chimie environnementale

Savoir Faire:

Modification de surfaces par des polymères déposés par électrochimie



Biomatériaux



Substrats:

- verre conducteur (FTO),
- microstructures en silicium.

Polymères électrosynthétisés:

- de structure chimique différente,
- de morphologie différente,
- de propriétés chimiques différentes (conductivité, épaisseur).

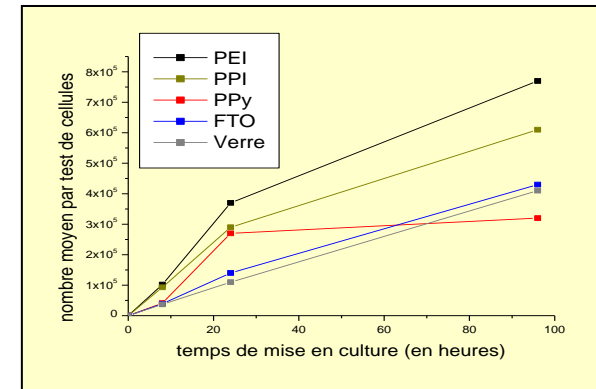
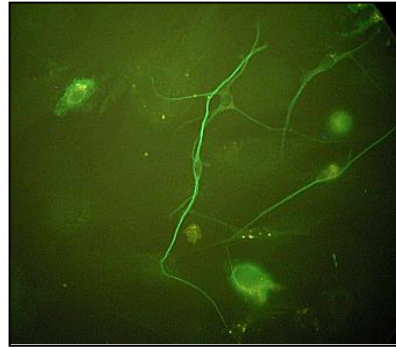
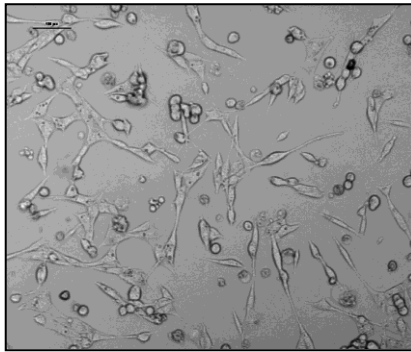
Cellules étudiées:

- cellules neuronales,
- cellules osseuses,
- cellules microbiennes

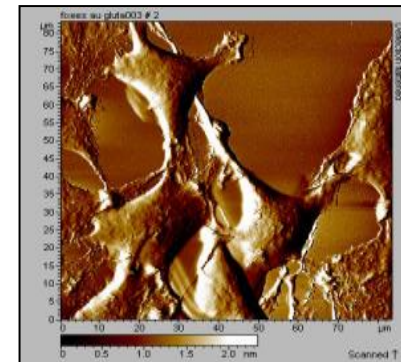
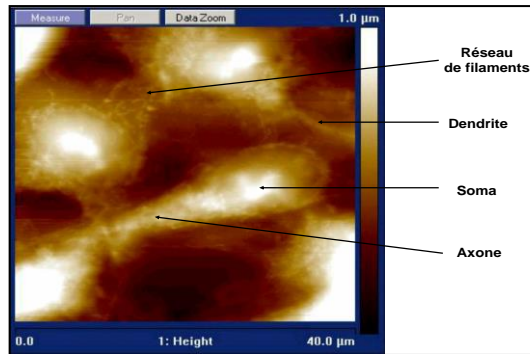
Biomatériaux

S. Lakard et al. (Electrochimica Acta, Bioelectrochemistry, Acta Histochemica...)

❖ Culture de cellules neuronales sur polymères électrosynthétisés



Microscopie optique et immunofluorescence de cellules neuronales



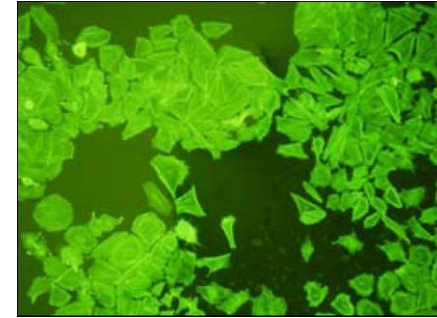
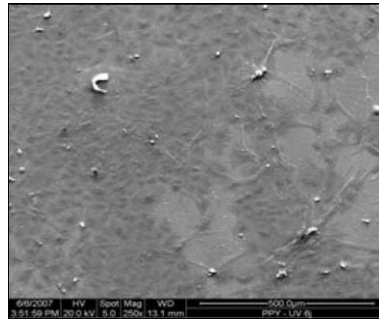
AFM de cellules fixées au glutaraldéhyde

Biomatériaux

B. Lakard, L. Ploux, K. Anselme, S. Lakard... (Bioelectrochemistry)

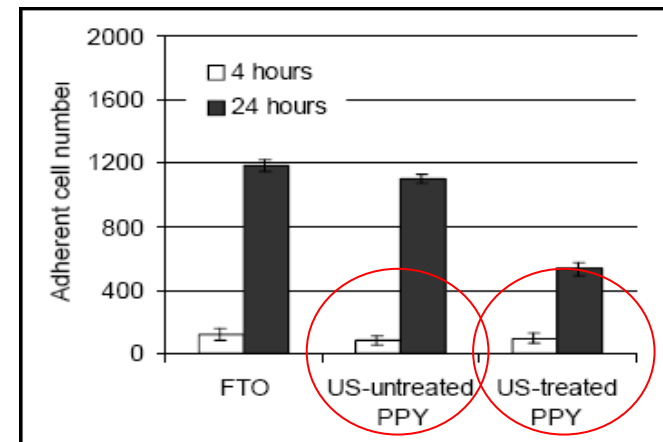
- ❖ **Etude de cellules osseuses:** Dépôt électrochimique de polypyrrole avec et sans ultrasons sur des surfaces de FTO puis culture de cellules osseuses sur ces substrats.

Analyse par MEB
et par marquage du
cytosquelette cellulaire



- ❖ **Influence morphologie polymère sur adhésion des bactéries (polypyrrole avec/sans ultrasons)**

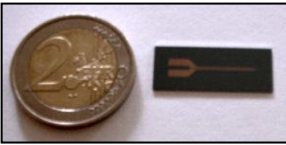
L'utilisation d'un polymère traité par des ultrasons favorise la lutte contre le développement des bactéries sur une surface puisque le nombre de cellules adhérentes est bien + faible sur ce polymère.



Biocapteurs

*B. Lakard et al. (Sensors Actuators B...), **B. Lakard, S. Lakard... (Biosensors Bioelectronics...)

Exemples de réponses:



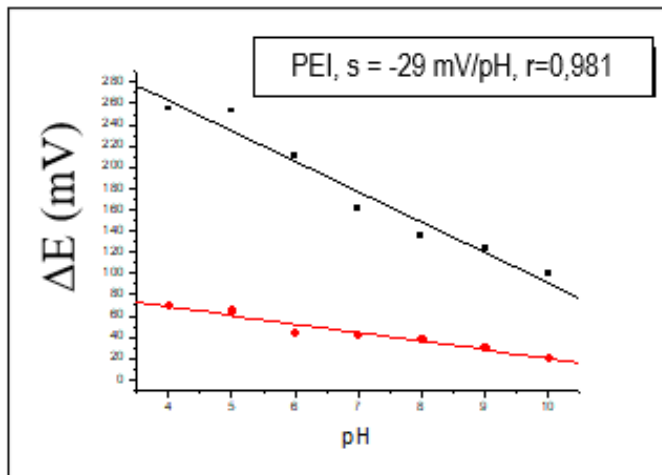
*



**

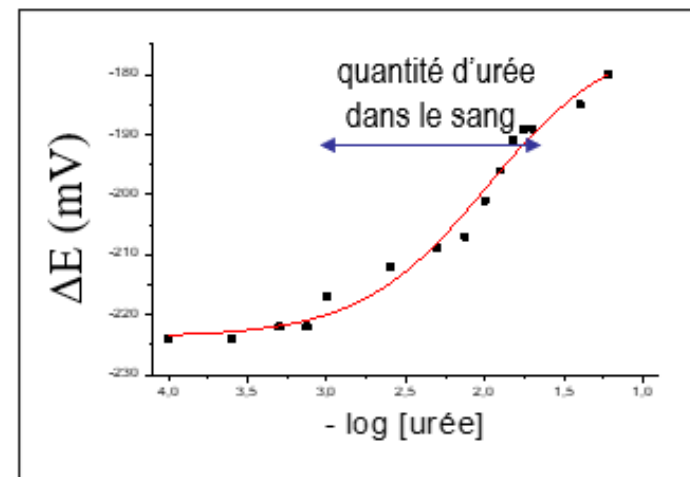
Capteurs potentiométriques de pH:

- linéaires de pH=4 à pH=10,
- stables dans le temps ~ 20 jours,
- reproductibles, réversibles, rapides.



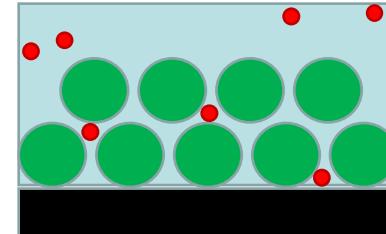
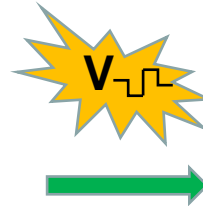
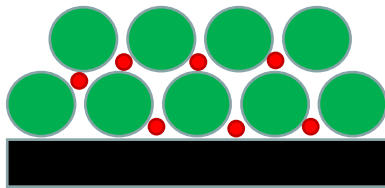
Capteurs potentiométriques d'urée:

- linéarité dans la gamme de concentration correspondant à la quantité d'urée dans le sang,
- stables dans le temps, reproductibles, réversibles, rapides.



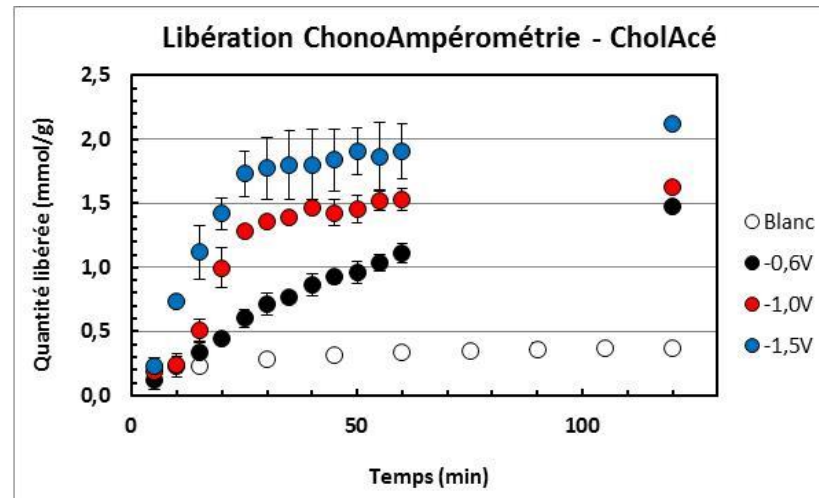
*B. Lakard, S. Lakard, L. Viau (Electrochimica Acta)

❖ *Matériaux pour la libération contrôlée de principes actifs sous stimulus électrique.*



Electrodéposition de PPy biocompatible avec liquides ioniques principes actif

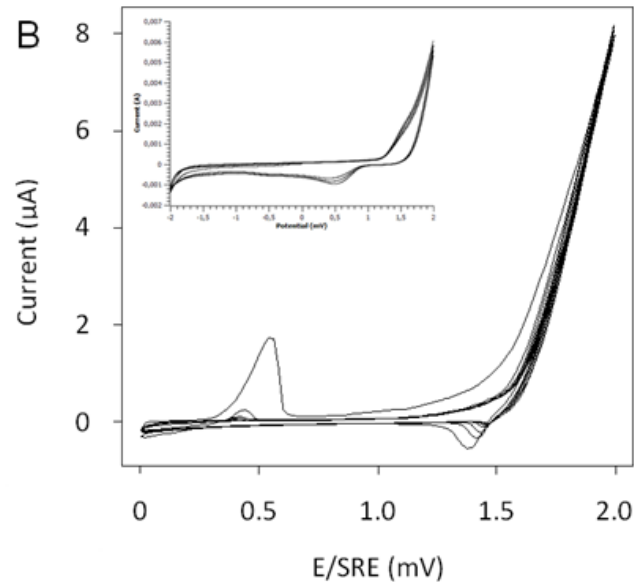
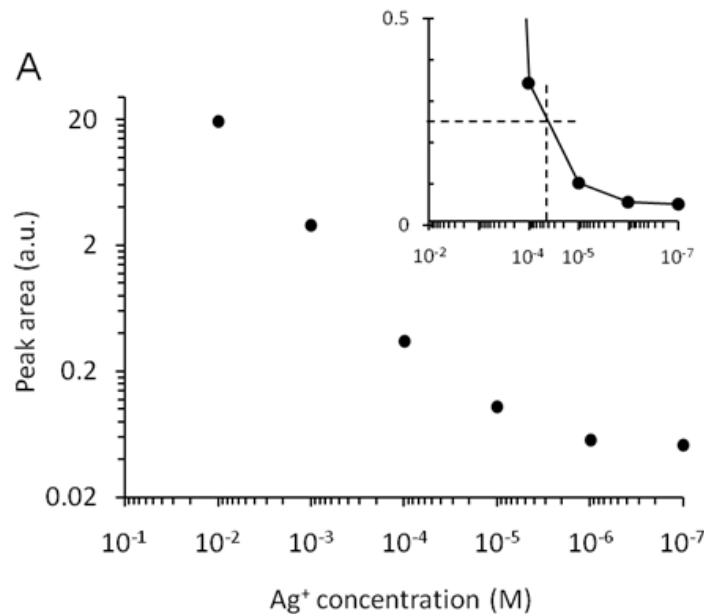
PA libéré dans PBS



Cinétiques de libération (PBS, pH 7,4)

S. Lakard, L. Ploux, V. Roucoules (J. Nanoparticles Research)

Mesures électrochimiques permettant de quantifier la quantité d'argent libérée dans différents milieux de culture de cellules bactériennes

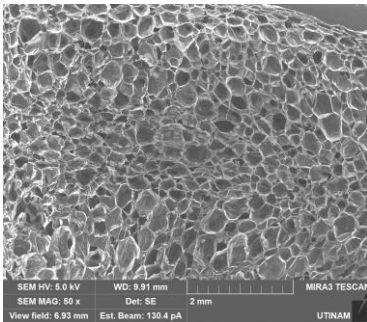


Savoir Faire : Formulation de polymères et de particules

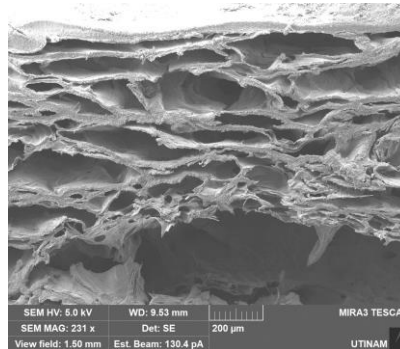
F. Jurin, C. Buron, S. Schintke **Projet en cours**

Incorporation de Np's d'argent dans des hydrogels biocompatibles

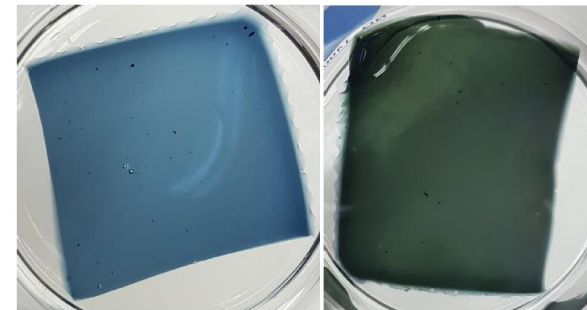
- Formulation d'hydrogels à base de polymères biocompatibles (PVA, PNIPAM et PHEMA) avec incorporation d'un réseau de polymère conducteur à base de PEDOT:PSS.
- Formulation d'hydrogels sous forme de gels ou de mousses
- Caractérisations : swelling, propriétés rhéologiques et électriques...



**Hydrogel
Formulation
mousse**

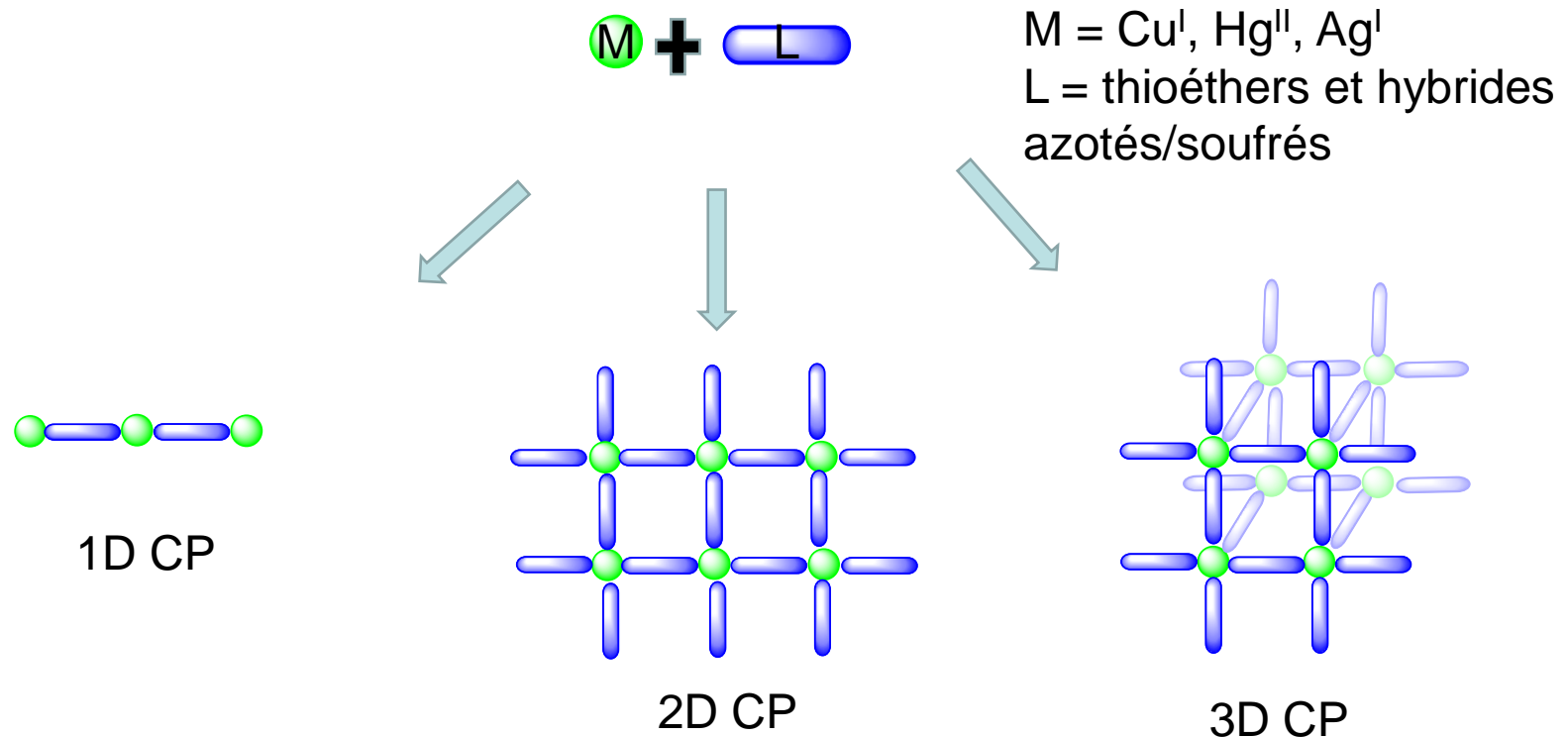


**Hydrogel
Formulation
gel**



**Hydrogel avant et après la
réduction chimique d'un sel
d'argent en nanoparticules
d'argent**

Savoir faire: Ingénierie cristalline pour l'élaboration de polymères de coordination et de MOFs



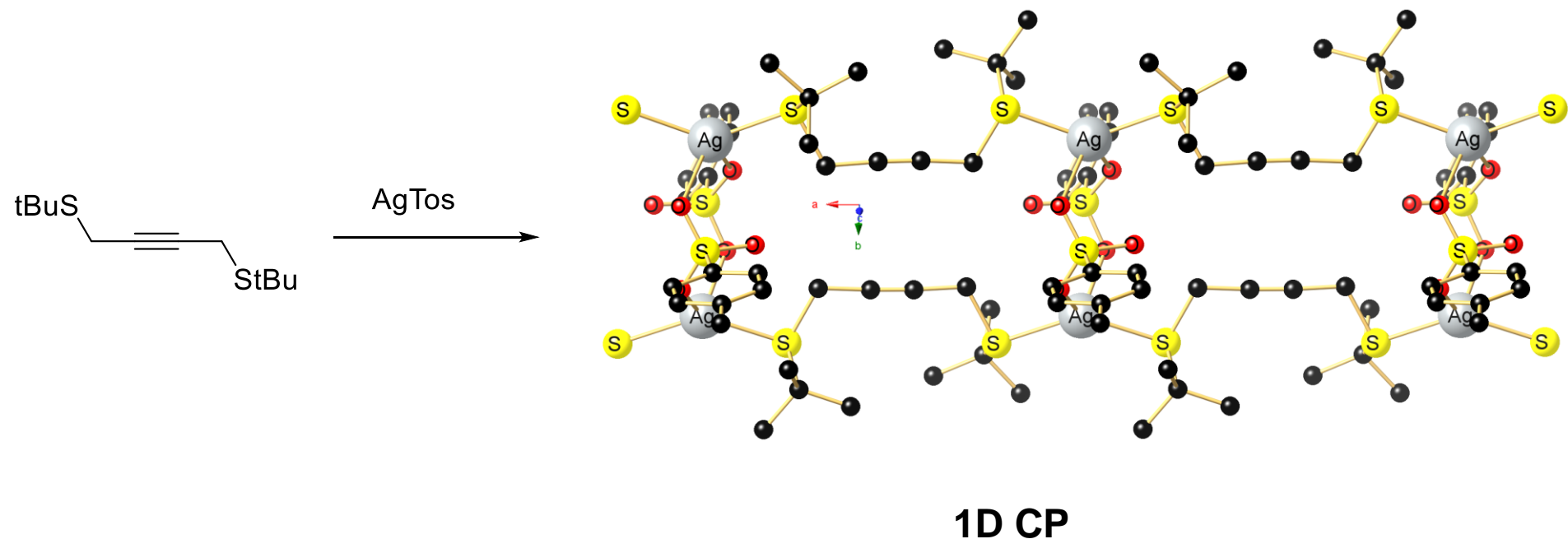
❖ Architecture du réseau dépend de la nature du métal, de la structure du ligand, des conditions opératoires

M. Knorr, L. Viau, projet en cours

Elaboration de CPs/MOFs antibactériens

➔ Objectif: établir une relation structure/propriété

✓ Exemple de CP obtenu par coordination avec de l'Ag(I)



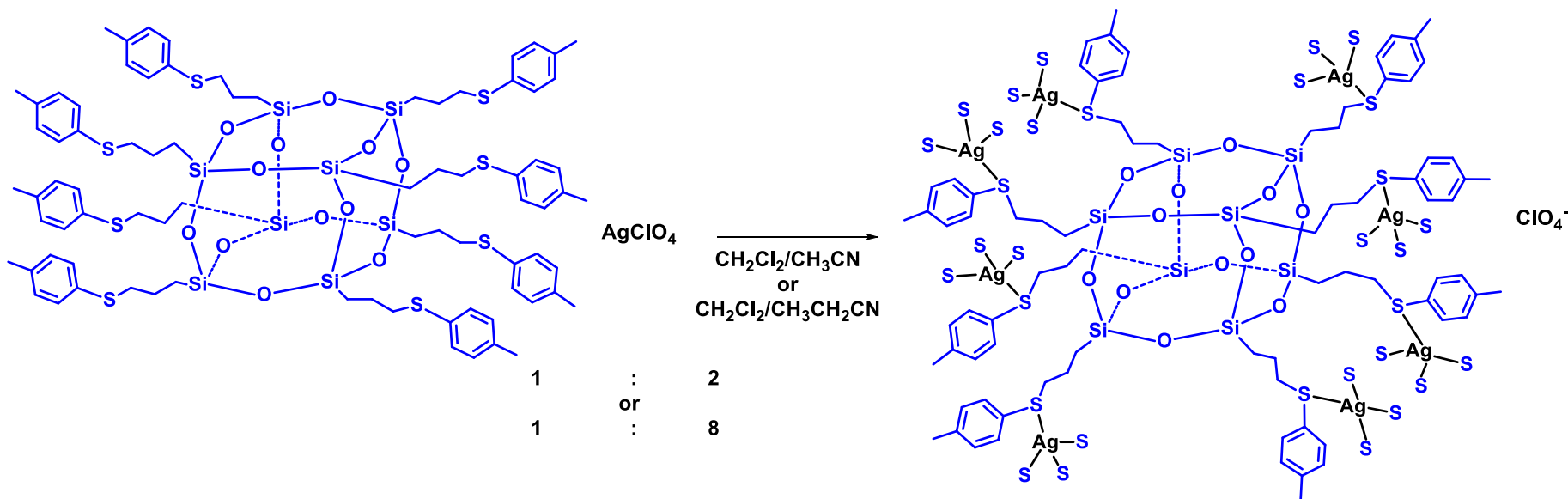
M. Knorr, L. Viau, projet en cours

Elaboration de CPs/MOFs antibactériens



Objectif: établir une relation structure/propriété

✓ Exemple d'un MOF nanoporeux obtenus par coordination avec de l'Ag(I)



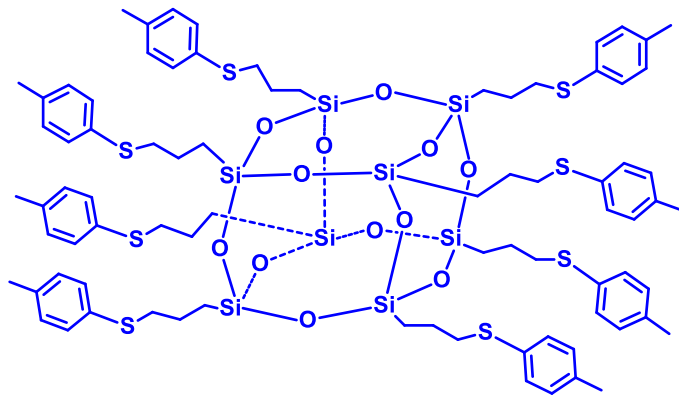
M. Knorr, L. Viau, projet en cours

Elaboration de CPs/MOFs antibactériens



Objectif: établir une relation structure/propriété

✓ Exemple d'un MOF nanoporeux obtenus par coordination avec de l'Ag(I)



1

1

AgClO₄

:

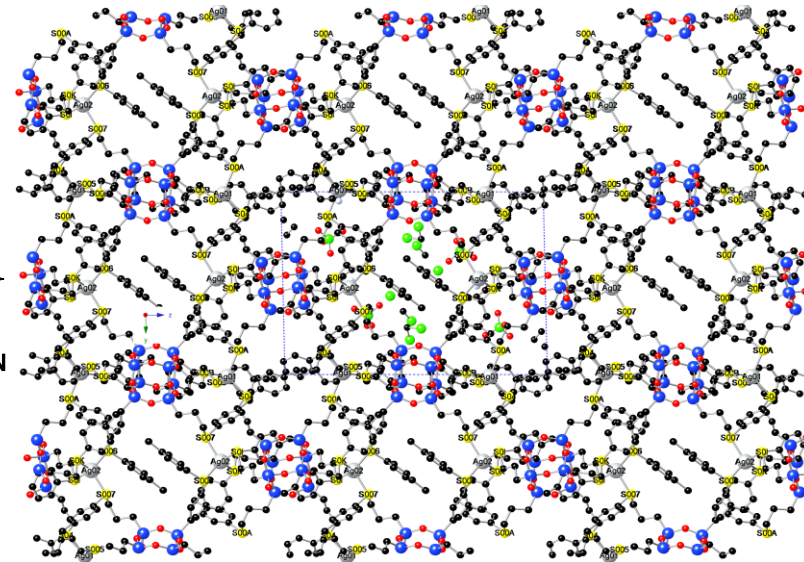
or

:

CH₂Cl₂/CH₃CN
or
CH₂Cl₂/CH₃CH₂CN

2

8



3D CPs poreux

Resp. de l'équipe : Lydie VIAU

Site web équipe : <https://www.utinam.cnrs.fr/?-Equipe-Materiaux-et-Surfaces-Fonctionnels->

Correspondant GDR : Lydie VIAU, lydie.viau@univ-fcomte.fr

Mots-clés

Fonctionnalisation de surfaces, Polymères électrodéposés, hydrogels, polymères de coordination

Offre vis-à-vis du GDR

Elaboration de matériaux

- Fonctionnalisation de surfaces par électrochimie
- Fonctionnalisation de particules d'oxyde
- Formulation de polymères
- Ingénierie macromoléculaire

Techniques de caractérisation de surfaces, colloïdes, luminescence

Besoin vis-à-vis du GDR

Applications de ces matériaux:

- Substrats de culture cellulaire,
- Détection des espèces chimiques ou biochimiques par voie électrochimique.
- Activité antimicrobienne