

Conception de Biopiles à base de Nanotubes de carbone monofeuillets (SWCNTs) et d'Hydroxydes doubles lamellaires (HDL).

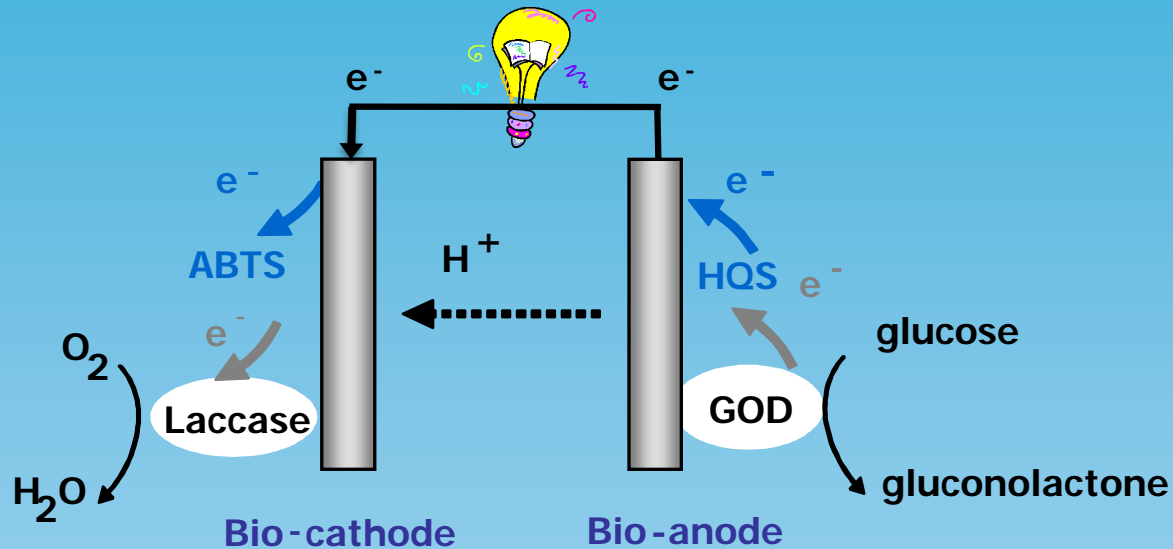
COSNIER Serge, Département de Chimie Moléculaire, Grenoble

MOUSTY Christine, Laboratoire des Matériaux Inorganiques, Clermont-Ferrand

INNOCENT Christophe, **TINGRY Sophie**, Institut Européen des Membranes, Montpellier

BIOPILE enzymatique

Systeme utilisant des enzymes (catalyseurs) pour convertir directement de l'énergie chimique en courant électrique.



OBJECTIFS

1. Améliorer connexion enzyme-électrode
2. Immobilisation de fortes quantités d'enzymes

STRATEGIES

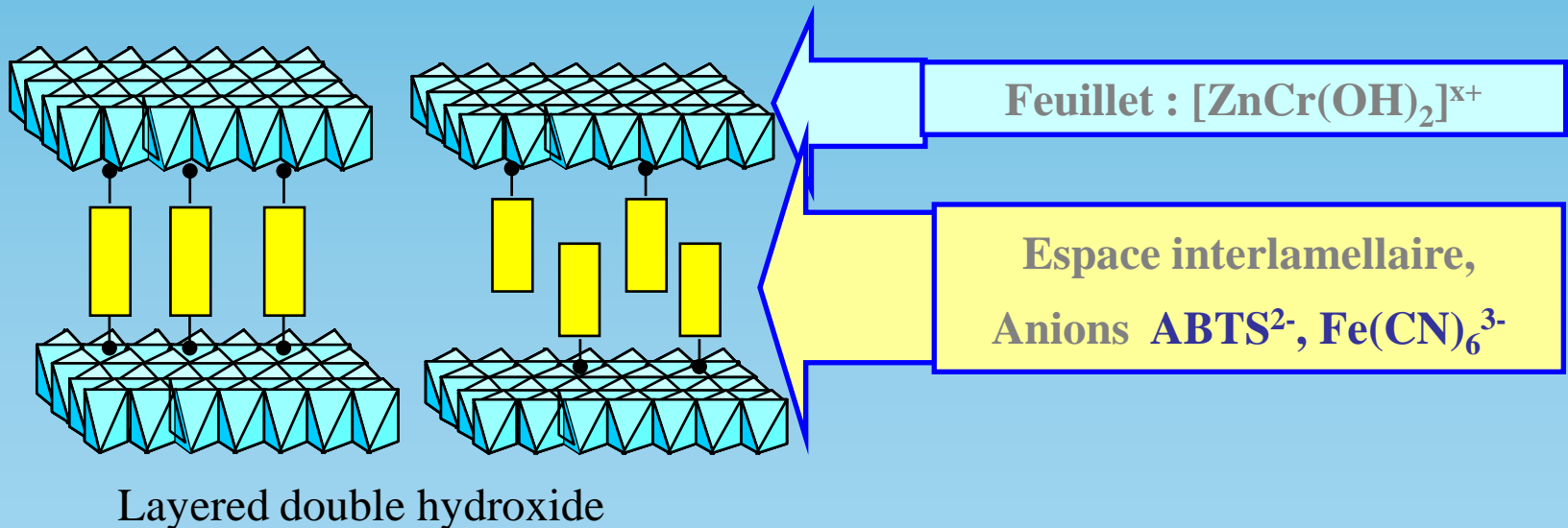
1. Piégeage des médiateurs rédox dans des hydroxydes doubles lamellaires synthétiques (HDL)
2. Utilisation de polymères électrogénérés pour encapsuler les enzymes
3. Ajout de nanotubes de carbone monofeuillets (SWCNTs) pour augmenter la surface spécifique et la conductivité

RESULTATS

1. Fixation des médiateurs dans argiles Hydroxydes doubles lamellaires

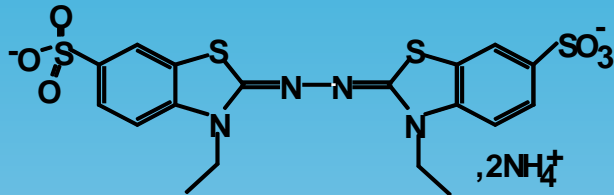
(Laboratoire des Matériaux Inorganiques, Clermont-Ferrand)

Argiles synthétiques rédox de type Zn_2Cr-X

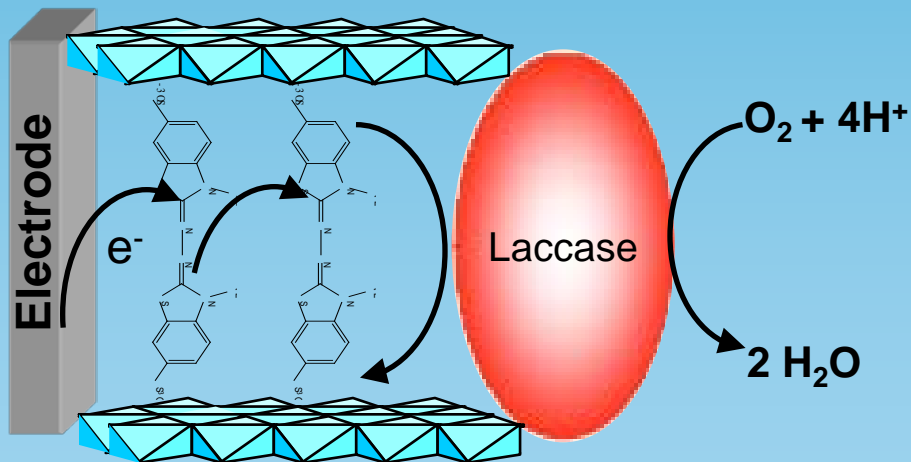


1. Fixation des médiateurs dans argiles Hydroxydes doubles lamellaires Zn₂Cr-X

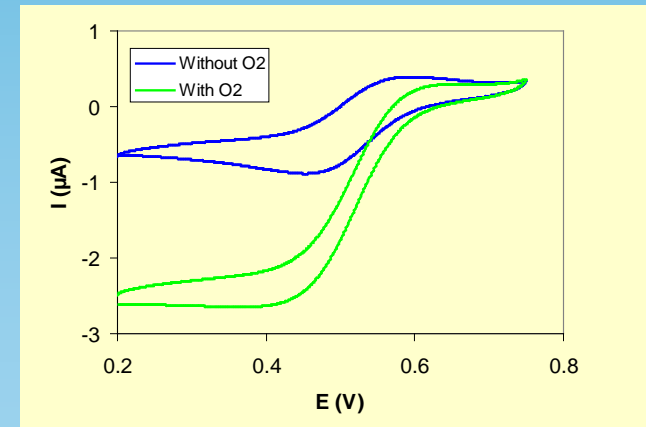
Cathode : médiateur de la laccase
(réduction de O₂)



Anode: médiateur de la glucose oxydase
(oxydation du glucose)



HDL [Zn-Cr-ABTS]

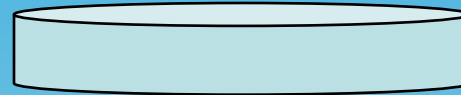


2. Réalisation de bioélectrodes à base de nanotubes de C

(Département de Chimie Moléculaire, Grenoble)

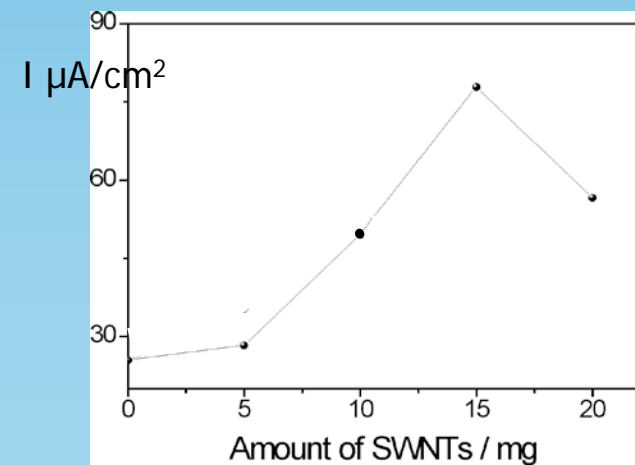
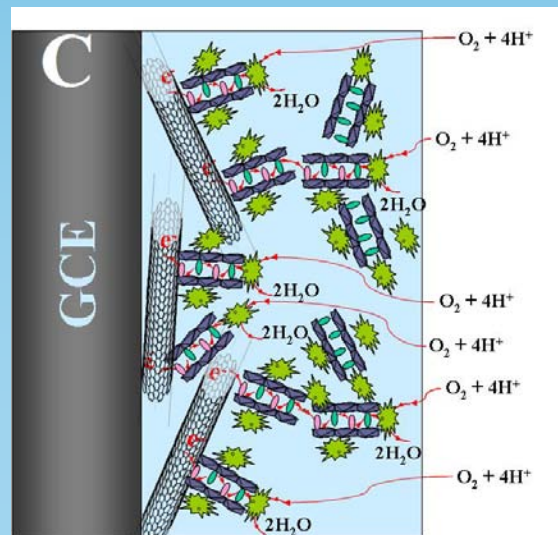
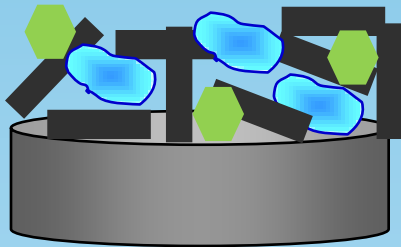
- **Bioanode** Compactage d'un mélange de graphite + glucose oxidase + catalase + ferrocène

(Disk: 13 mm diameter, vol:0.13 mL)



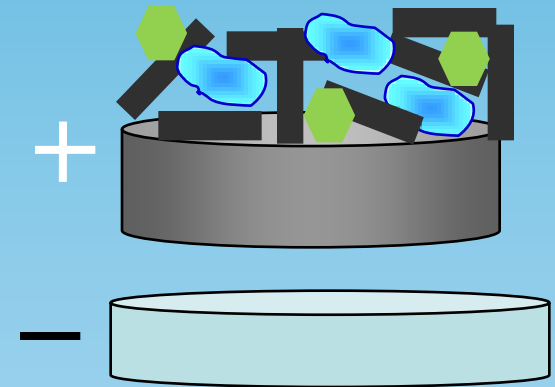
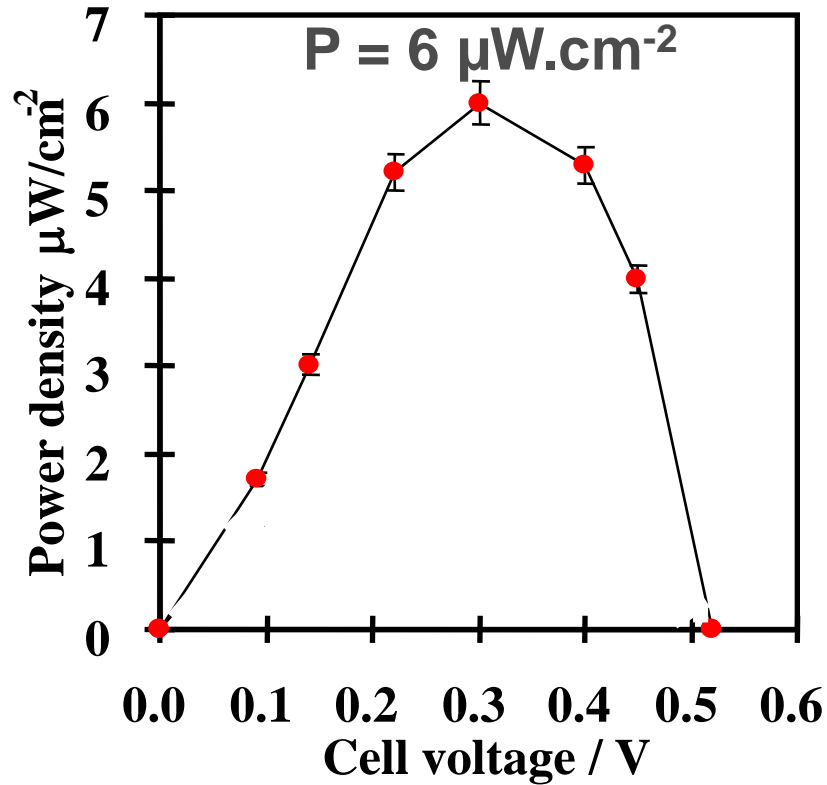
- **Biocathode**

mélange Laccase + [Zn-Cr-ABTS] + SWCNT



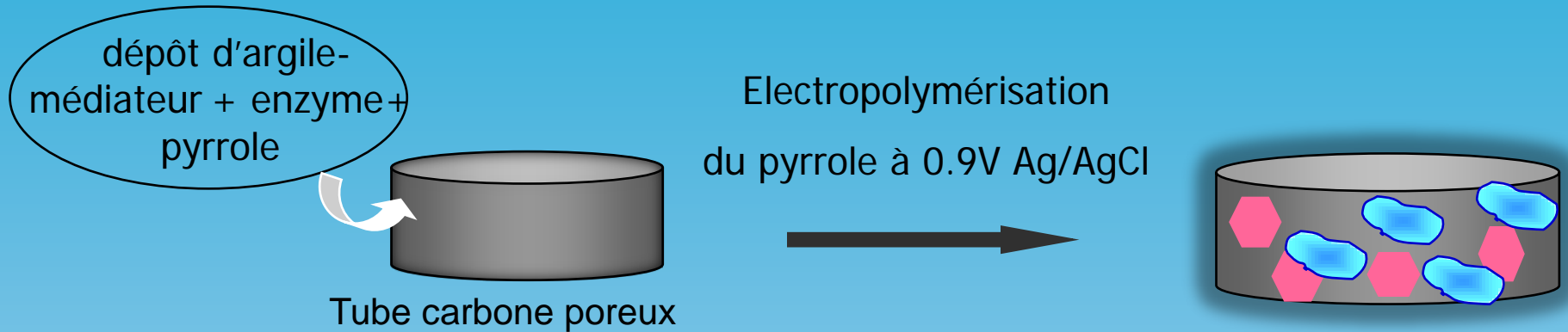
2. Réalisation d'une biopile avec bioélectrodes à base de nanotubes de C

Performance électrochimique

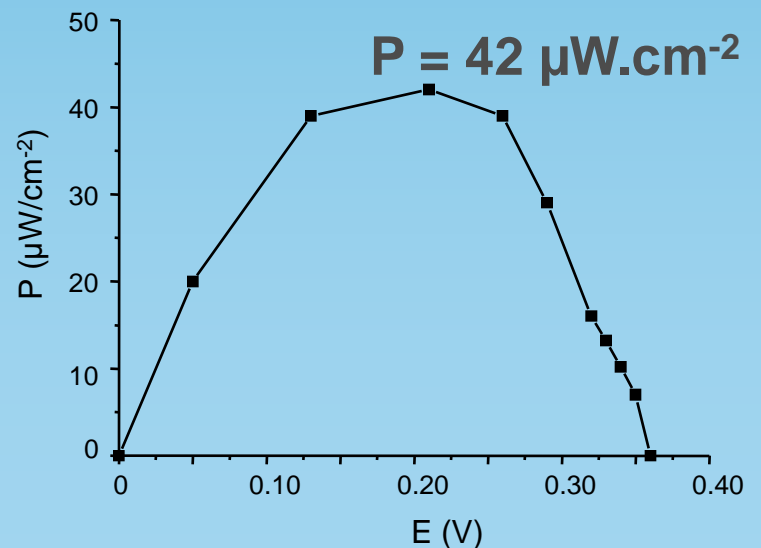
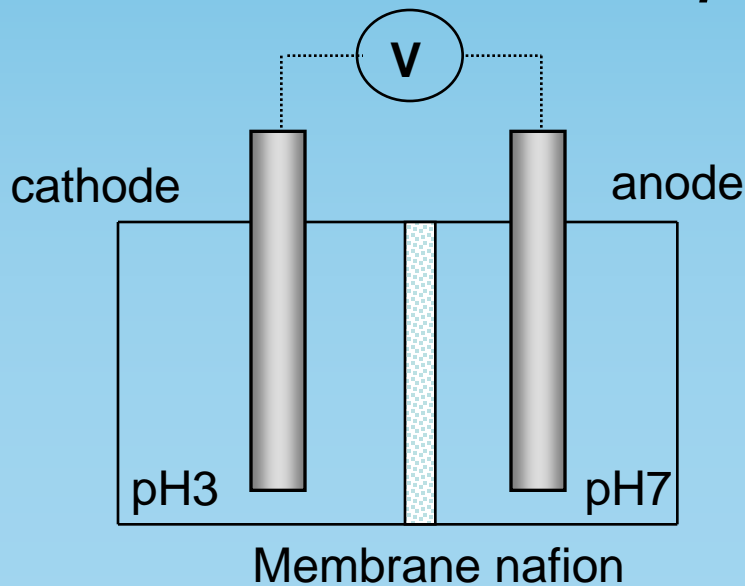


3. Réalisation d'une biopile avec bioélectrodes à base de polypyrrole

(Institut Européen des Membranes, Montpellier)



Performances électrochimiques



BILAN

✓ Single walled-CNTs-improved laccase electrode based on redox active layered double hydroxides: its application in biofuel cell as biocathode.

Ding, Cosnier, Holzinger, Mousty, en préparation.

✓ 1 master 2

✓ 2 Conférences

✓ 5 Communications

PERSPECTIVES

✓ Immobilisation en 1 étape enzyme et médiateur = ZnAl-ABTS-Laccase

✓ Fonctionnalisation par des interactions π avec des dérivés de pyrène portant des groupes affins pour l'ancrage de protéines

✓ Optimisation d'une biopile avec bioélectrodes à base d'argile pour obtenir densité de puissance $> 42 \mu\text{W}\cdot\text{cm}^{-2}$

