

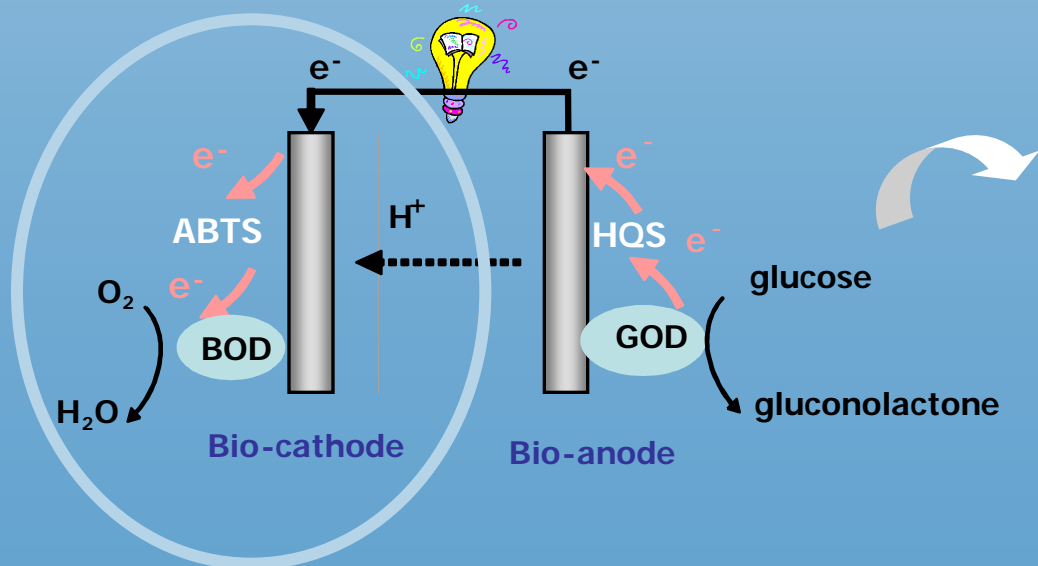
Activation de la réduction de l'oxygène moléculaire par génie enzymatique dans une biopile à combustible glucose/O₂.

TINGRY Sophie, Institut Européen des Membranes, Montpellier

KOKOH Boniface, Laboratoire de Catalyse en chimie Organique, Poitiers

BERGES Thierry, Physiologie Moléculaire du Transport des Sucres chez les Végétaux, Poitiers

Objectif: Augmenter les performances de la biocathode vis-à-vis de la réduction de O₂



STRATEGIE
améliorer l'activité et la stabilité
de l'enzyme BOD à pH 7

RESULTATS

1. Purification de la BOD

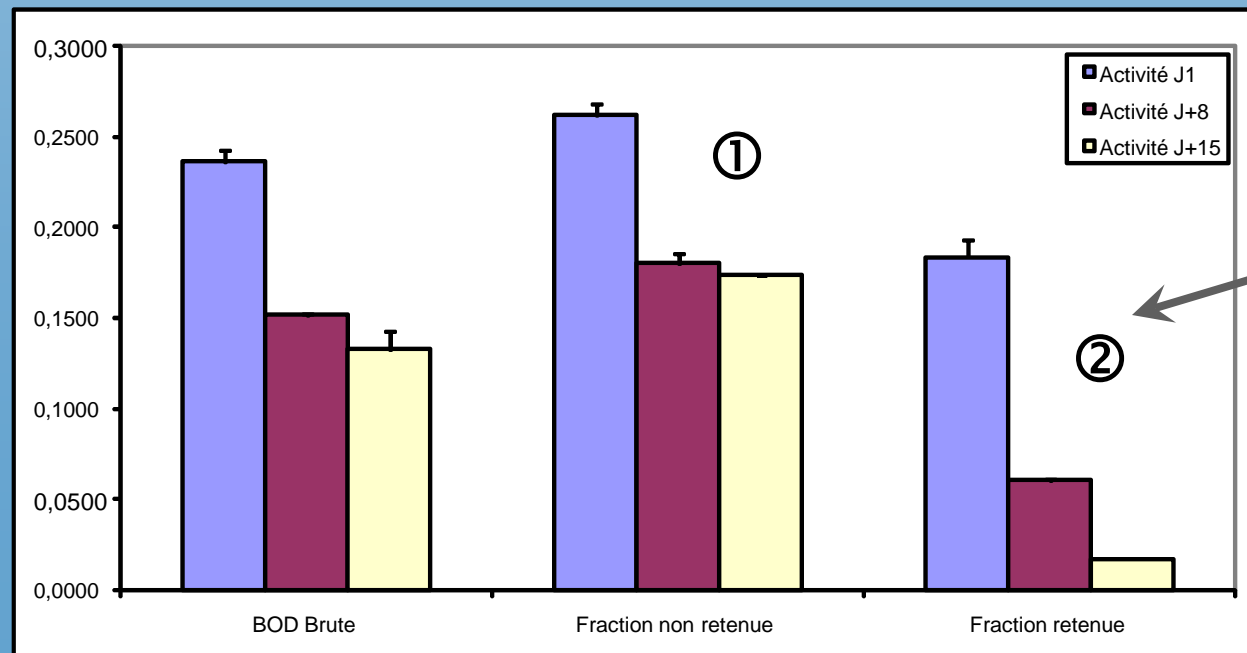
(Physiologie Moléculaire du Transport des Sucres chez les Végétaux, Poitiers)

Enzymes commerciales: BOD Sigma-Aldrich et BOD Amano

Méthode de purification = chromatographie d'échanges d'ions, élution avec NaCl

Objectif = élimination des sels, conservateurs (glycerol, PEG ou protéines)

Après purification, 2 fractions de BOD: ① BOD non retenue sur la colonne
② BOD retenue sur la colonne



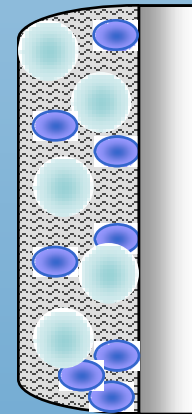
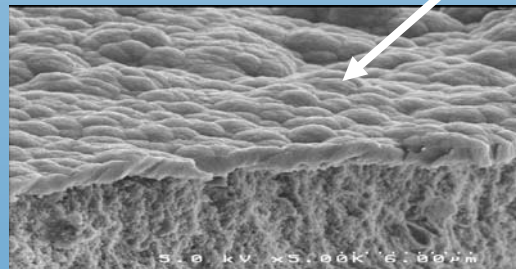
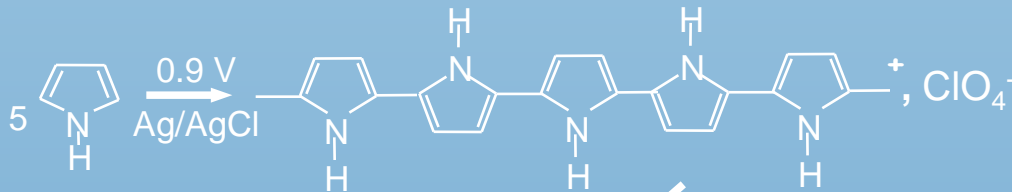
Faible activité due à la présence des ions Cl⁻

2. Mise en oeuvre des biocathodes (IEM)

(Institut Européen des Membranes, Montpellier)

Transport des enzymes entre Poitiers et Montpellier.

Piégeage des enzymes et médiateurs rédox dans matrice de polypyrrole par électropolymérisation, à la surface d'électrodes tubulaires en carbone, pH 7.4, 25° C



3. Caractérisation électrochimique des biocathodes

(Laboratoire de Catalyse en chimie Organique, Poitiers)

Courbes de polarisation des biocathodes à base d'enzymes non purifiées/purifiées
dans montage ½ pile

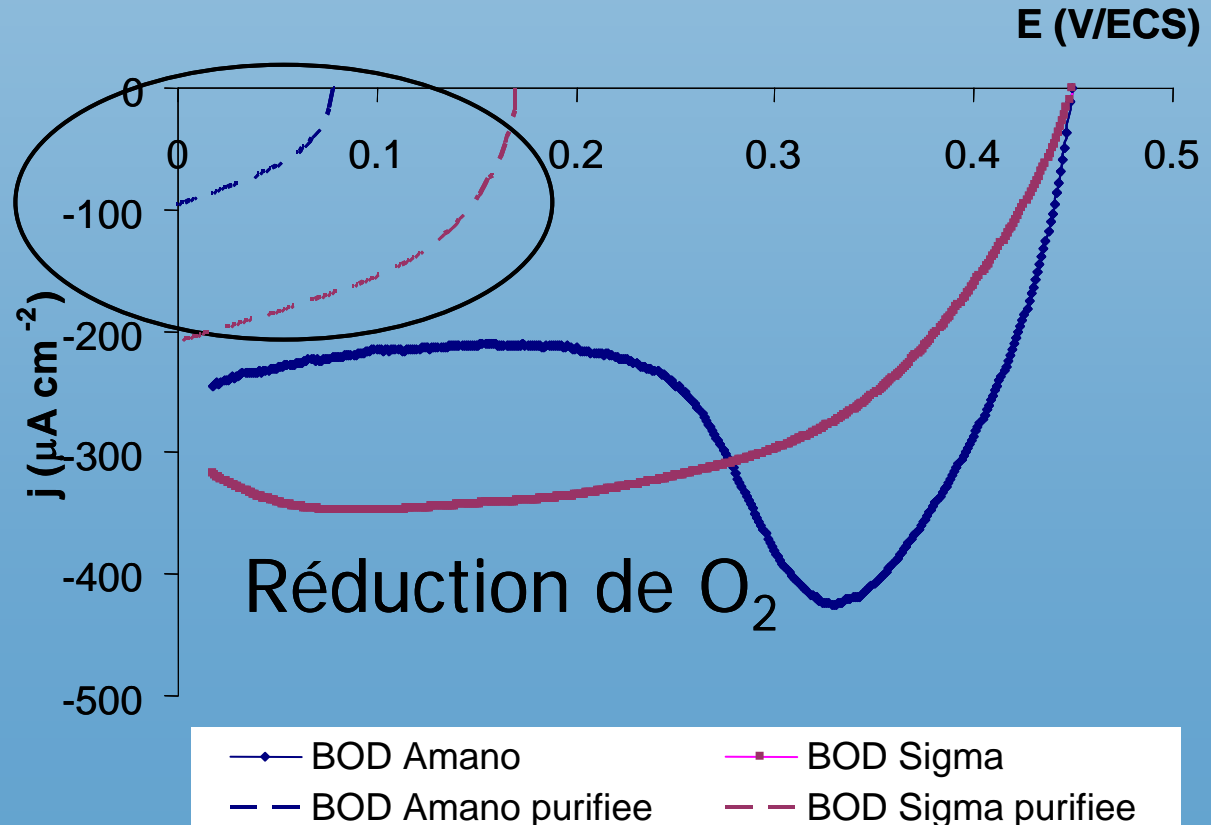
Courbes de polarisation des biocathodes

Enzymes non purifiées/purifiées

1^{er} cas: Transport des enzymes entre Poitiers et Montpellier.

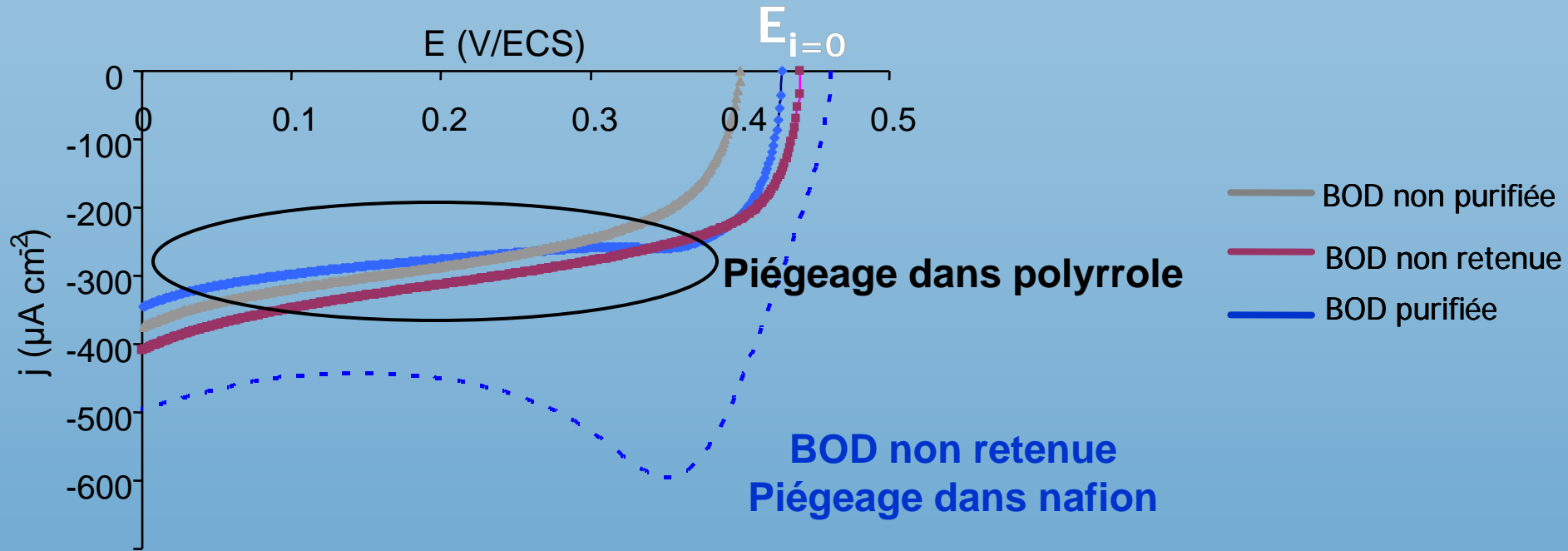


👉 Enzymes purifiées:
Chute de l'activité
électrocatalytique



Courbes de polarisation des biocathodes BOD Amano non purifiée/purifiée

2^{ème} cas: sans transport des enzymes entre Poitiers et Montpellier.



👍 $E_{i=0}$ augmente après purification des enzymes

$$E(V/SCE) = E_{ABTS^{\circ-}/ABTS^{2-}}^{\circ} + \frac{RT}{F} \ln \left[\frac{ABTS^{\circ-}}{ABTS^{2-}} \right]$$



Forme oxydée $ABTS^{\circ-}$ favorisée donc transfert électronique + efficace
Meilleure connexion électrique enzyme-médiateur-électrode

PERSPECTIVES:

- ✗ Poursuivre collaboration entre les 3 laboratoires

- ✗ Améliorer la technique de purification des enzymes

- ✗ Améliorer la technique d'immobilisation des enzymes/médiateurs rédox

- ✗ Construire une pile complète (biocathode à base de BOD amano et bioanode à base de glucose oxidase)

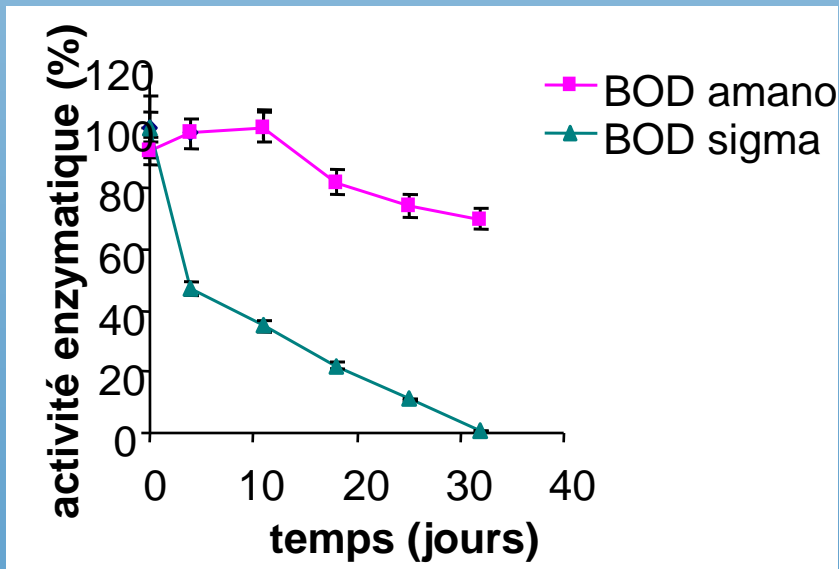
2. Mise en oeuvre des biocathodes (IEM)

Transport des enzymes entre Poitiers et Montpellier.

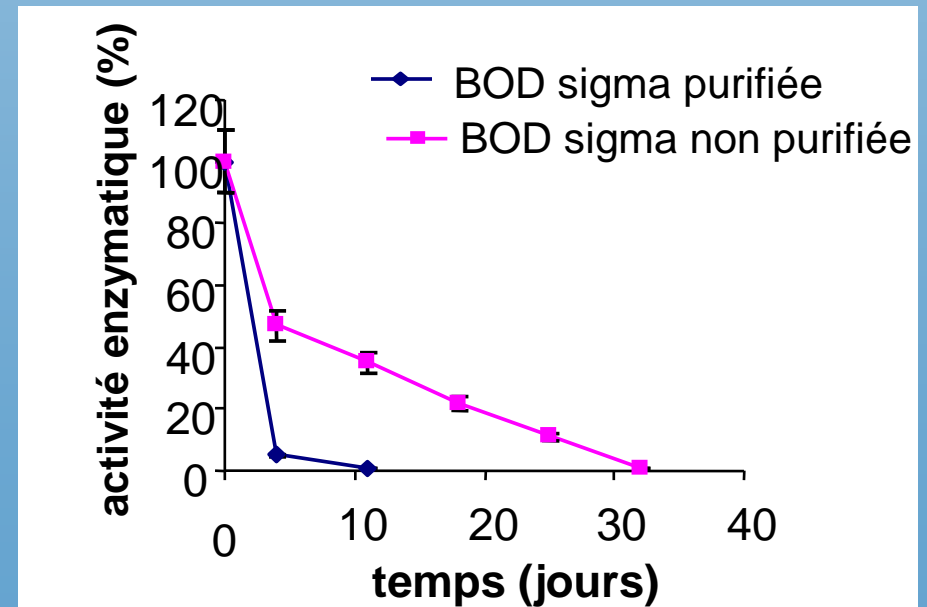
Piégeage des enzymes et médiateurs rédox dans matrice de polypyrrole par électropolymérisation, à la surface d'électrodes tubulaires en carbone, pH 7.4, 25° C

Stabilité des biocathodes (spectrophotométrie):

Enzymes non purifiées



Enzymes purifiées



👎 **Problème de stabilité des enzymes purifiées !**