

# Des bactéries pourpres pour le traitement et la récupération des ressources des eaux usées

Mamdouh Jaber et Dominic Frigon

CentrEau | Centre québécois de recherche sur la gestion de l'eau, 1065, Avenue de la Médecine, Québec (QC), G1V 0A6  
Department of Civil Engineering and Applied Mechanics, McGill University, Québec (QC), H3A 0C3

## Introduction

### Le problème

- Les exigences liées à l'aération représentent plus de 50% des dépenses énergétiques dans les boues activées
- L'industries des eaux usées se redéveloppe pour tenir en compte la récupération des ressources
- **La solution**
- Les bactéries pourpres phototrophes (BPP) utilisent l'énergie des infrarouges pour croître (donc, pas d'aération nécessaire)
- Les BPP ont démontré leur capacité à accumuler des ressources intracellulaires: polyphosphates (poly-P) et polyhydroxyalcanoates

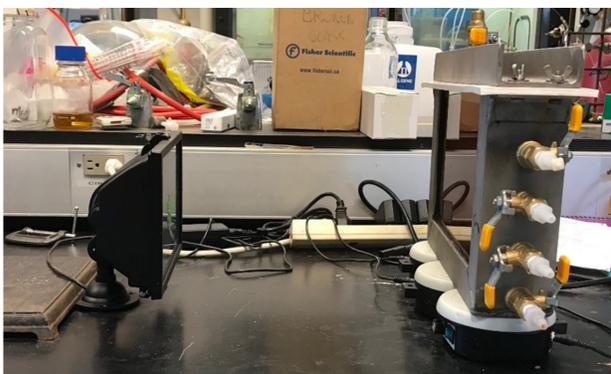
## Objectifs

Les objectifs de ce travail sont de :

1. Démontrer le potentiel de récupération des ressources de l'eau usée (Syntho) en utilisant les BPP accumulant des poly-P
2. Analyser les différentes communautés enrichies par les différentes composantes carbonées de Syntho (eau usée synthétique) en vue d'optimiser les photobioréacteurs

## Configuration du réacteur

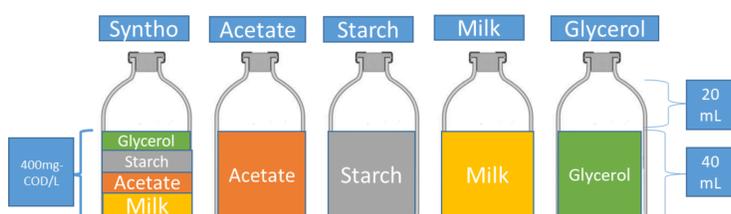
### Réacteur anaérobie échelle laboratoire de 4 L



- Alimentation: Syntho
- Éclairage: 70 W/m<sup>2</sup> à 850 nm
- Temps de rétentions: 6 jours

## Expérience d'enrichissement

- Biomasse du réacteur principal inoculée dans des flacons à sérum
- Réacteurs alimentés par une seule composante carbonée de Syntho
- Cultivation réalisée avec une phase initiale de cuvée (batch, 6 jours) suivie par une phase semi-continue (18 jours)

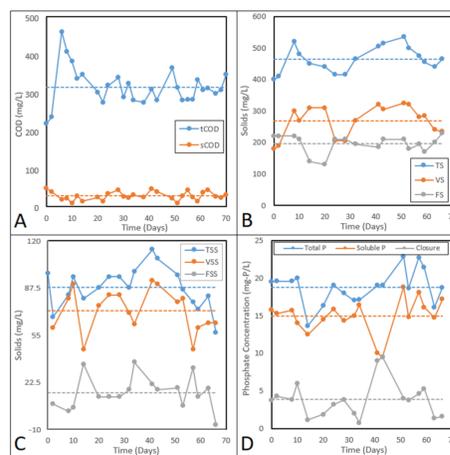


## Références

Metcalf, Amp, & Eddy, I. (2003). *Wastewater engineering : treatment and reuse*: Fourth edition / revised by George Tchobanoglous, Franklin L. Burton, H. David Stensel. Boston : McGraw-Hill, [2003] ©2003.

## Résultats du réacteur

### Résultats du régime permanent



### A: Demande chimique en oxygène

La DCO baisse jusqu'à des taux acceptables

### B: Matières: totales, volatils et fixes (MF)

Taux élevé des MF à cause des phosphates

### C: Matière en suspension (MES)

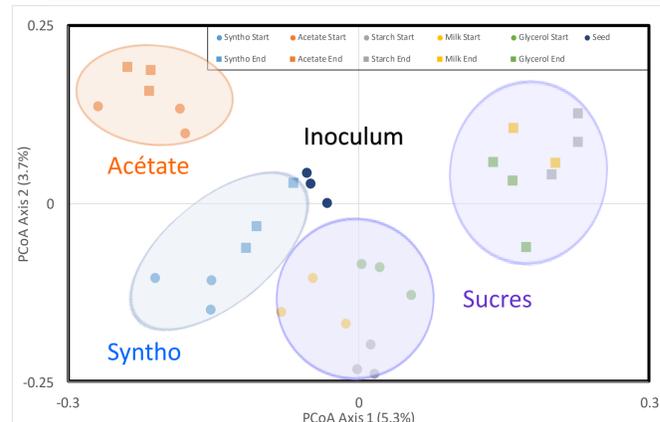
MES principalement volatils

### D: Phosphates

20% (4-5 mg-P/L) des phosphates accumulés dans la biomasse

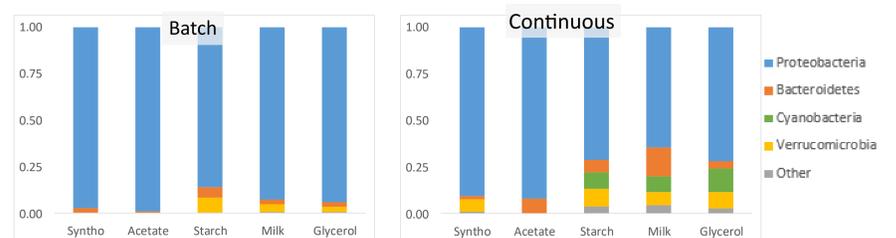
## Différences dans la composition des communautés

### Distances entre les communautés enrichies



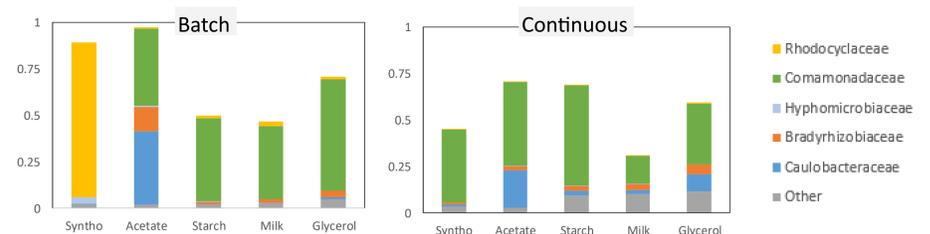
- Formation de grappes
- Différences entre phases cuvée et semi-continue:
- **Acétate**: non significative
- **Sucres**: enrichissement de fermenteurs

### Abondance en taux de phylum



- Dominance des **protéobactéries** dans tous les systèmes
- Les réacteurs sans d'acétate montrent une plus grande abondance de populations autres que **protéobactéries** (surtout des organismes fermentaires)

### Abondance en BPP



- Plus de BPP présentes durant l'opération en cuvée
- Les **comamonadaceae** sont les plus abondantes dans tous les systèmes

## Conclusions

- Réacteur principal: traitement de l'eau usée et accumulation de poly-P démontrés
- Enrichissements: communautés différentes en présence ou non d'acétate
- Syntrophie entre BPM et fermenteurs semble essentielle pour une conception optimale du photobioréacteur