

Porteur(s) Christelle Wisniewski, Professeur des Universités
UMR 16 GPEB (CIRAD-UM1-UM2), Université Montpellier 1

Unités de l'ILEE concernés

- * Hélène Carrère, Directrice de Recherche et Dominique Patureau, Directrice de Recherche UR050 Laboratoire de Biotechnologie de l'Environnement (INRA)
- * Gomez Elena, Maître de conférences et Fenet Hélène, Maître de conférences UMR 5569 Hydrosiences (CNRS-IRD-UM1-UM2), Université Montpellier 1

Objectifs

↳ Estimer les performances de systèmes d'épuration biologiques (i.e. bioréacteur à membranes, digesteur anaérobie) pour le traitement de micropolluants organiques.

↳ Estimer la part des processus de sorption et corréler l'activité de biodégradation, les capacités de sorption à une caractérisation fine de la matrice biologique (i.e. floc bactérien).

Acquérir, au sein de l'IFR ILEE, des compétences sur la caractérisation de matrices solides propres à des systèmes de traitement biologiques (i.e. bioréacteur à membranes, digesteur anaérobie).

Mots clés : boue, micropolluants organiques, caractérisation, réaction biologique, adsorption, bioréacteur à membranes, lyse thermique, méthanisation

Tâches

1. Dégradation en Bioréacteur à membranes (BaM)
1.1 Performance en système laboratoire
1.2 Performance en système pilote
2. Couplage hydrolyse thermique-digestion anaérobie
2.1 Performance de dégradation des micropolluants
2.2 Suivi de la diversité fonctionnelle
3. Caractérisation des boues
3.1 Composition biochimique
3.2 Propriétés physiques
3.3 Isothermes de sorption
3.4 Méthodes d'extraction

Quelques résultats

Influence d'un micro-polluant d'origine pharmaceutique (Carbamazépine, CBZ) sur les performances d'un BaM

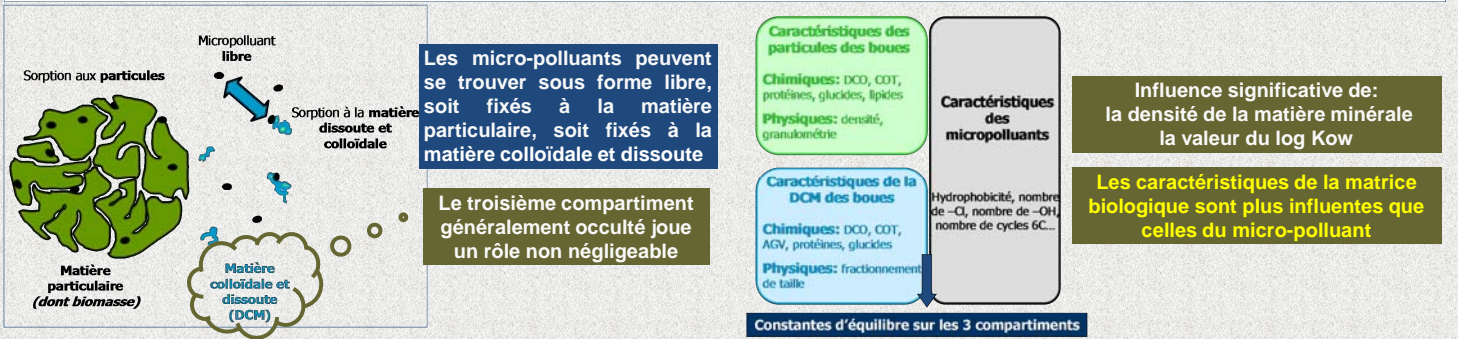
Performances	Before CBZ addition	During CBZ addition
Period (d)	0-38	0-37
SRT (d)	60	60
Volumetric loading rates ($\text{kg}_{\text{COD}} \cdot \text{m}^{-3} \cdot \text{d}^{-1}$)	0.81	0.79
Removal efficiency of carbon pollution (%)	96 ± 1	96 ± 0.8
Biomass Production, r_x ($\text{kg}_{\text{MLVSS}} \cdot \text{m}^{-3} \cdot \text{d}^{-1}$)	0.07 ± 0.01	0.08 ± 0.01
Rate COD removal, r_s ($\text{kg}_{\text{COD}} \cdot \text{m}^{-3} \cdot \text{d}^{-1}$)	0.66 ± 0.04	0.73 ± 0.04
Conversion rate of biomass Yobs ($\text{kg}_{\text{MLVSS}} \cdot \text{kg}_{\text{COD}}^{-1}$)	0.105 ± 0.009	0.112 ± 0.01
Oxygen Uptake Rate ($\text{mg}_{\text{O}_2} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{h}^{-1}$)	12 ± 1	13 ± 0.7
Oxygen consumption ($\text{g}_{\text{O}_2} \cdot \text{g}^{-1}_{\text{COD removed}}$)	0.79 ± 0.08	0.86 ± 0.07



Conditions opératoires :
HRT : 12 H ; C_v : $0.8 \text{ kg}_{\text{COD}} \cdot \text{m}^{-3} \cdot \text{d}^{-1}$
[CBZ] influent : $400 \text{ ng} \cdot \text{L}^{-1}$

En système BaM, performances de traitement de la matière carbonée, production de boues et besoins en oxygène sont peu perturbés par la présence de CBZ. Les résultats relatifs à la dégradation de la CBZ en BaM nécessitent d'être confortés.

Mécanismes de sorption et influence des caractéristiques de la matrice biologique et du micro-polluant



Valeur ajoutée par la mutualisation ◀ Réponse à l'appel à projet ANR Blanche, Janvier 2010, avec le projet B-MATRIX

Publications / thèses / communication / valorisation

- * Barret M., Devenir des perturbateurs endocriniens HAPs/NP/PCBs lors de la digestion anaérobie de boues contaminées: rôle de la biodisponibilité et du cométabolisme, Thèse, Narbonne, Université Montpellier 2, 2009.
- * Aubenneau M., Seira J., Bancon-Montigny C., Wisniewski C., Removal of Tributyltin compounds in a Membrane Bioreactor, EuroMembrane'2009, 6 au 10 septembre 2009, Montpellier, France, 2009.
- * Aubenneau M., Tahar A., Casellas C., Wisniewski C., Membrane Bioreactor for pharmaceutically active compounds removal: effects of carbamazepine on mixed microbial communities implied in the treatment, Xlle Congrès Français de Génie des Procédés SFGP, 14 to 16 octobre 2009, Marseille, France, 2009.
- * Barret M., Carrere H., Latrille E., Wisniewski C. et Patureau D., A three-compartment model for contaminants sorption in sludge, Occurrence, Fate, Effects and Analysis of Emerging Contaminants in the Environment EmCon 2009, 4 to 7 Août 2009, Colorado State University, Fort Collins, CO, USA, 2009.
- * Barret M., Patureau D., Delgenes J.P., Carrère H., Adsorption of xenobiotics in sludge: methodological approach and implication, congrès XENOWAC, Chypre, mars, 2009.
- * Barret M., Carrere H., Latrille E., Wisniewski C. et Patureau D., Micropollutant and sludge characterization for modelling sorption equilibria, Environmental Science & Technology, 2010.

Budget et part de l'ILEE

661 320 euros (dont 113 420 euros de coûts marginaux)

22 000 euros ILEE