



HAL
open science

Analyse morphologique des boues biologiques d'épuration. Descriptifs les plus pertinents et propriétés physico-chimiques des boues d'épuration

Sylvie Schetrite, Christine Frances, Claire Albasi, Marion Alliet

► To cite this version:

Sylvie Schetrite, Christine Frances, Claire Albasi, Marion Alliet. Analyse morphologique des boues biologiques d'épuration. Descriptifs les plus pertinents et propriétés physico-chimiques des boues d'épuration. Société Française de Génie des Procédés - SFGP 2011, Nov 2011, Lille, France. pp.0, 2011. hal-04026204

HAL Id: hal-04026204

<https://hal.science/hal-04026204>

Submitted on 13 Mar 2023

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

ANALYSE MORPHOLOGIQUE DES BOUES BIOLOGIQUES D'EPURATION

Descriptifs les plus pertinents et propriétés physico-chimiques des boues d'épuration

SCHETRITE Sylvie, FRANCES Christine, ALBASI Claire, ALLIET Marion

Université de Toulouse, INP, UPS, LGC (Laboratoire de Génie Chimique), 4 allée Emile Monso, F-31432 Toulouse Cedex 04 – France

CNRS, LGC (Laboratoire de Génie Chimique), F-31432 Toulouse Cedex 04 – France

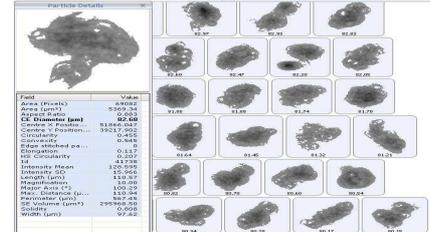
For more information, please contact: mail: sylvie.schetrite@ensiacet.fr

Contexte et objectifs

- La forme des floccs de boues activées varie en fonction des paramètres de fonctionnement comme l'âge des boues, la charge ou l'aération.
- Pour les Bioréacteurs à membrane, les forces de cisaillement induites par les grosses bulles de décolmatage des filtres viennent apporter également leur contribution.
- L'appréhension des boues par leur morphologie est un travail à caractère fondamental, qui a pour objectif ici de relier des critères morphologiques à un pouvoir colmatant des boues, habituellement appréhendé par des indicateurs globaux comme les concentration en EPS ou en DCO du surnageant, et la dérive de pression transmembranaire.

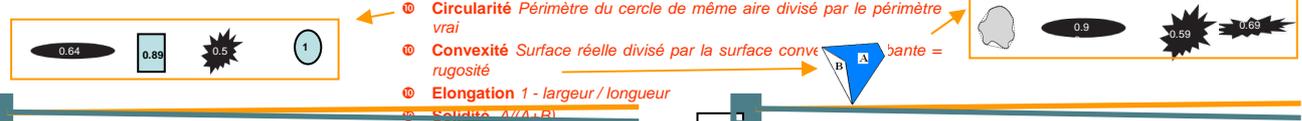
Méthodologie

- ⑩ Boues prélevées dans un pilote de traitement d'eau par bioréacteur à membranes immergées
- ⑩ Balayage par microscope automatisée d'un échantillon de boues dispersée dans une cellule en voie liquide
- ⑩ Séparation des particules par seuillage en niveau de gris
- ⑩ Traitement de l'image de chacune des particules isolée : détermination de ses caractères morphologiques
- ⑩ Grande quantité de particules traitées (50 000)
- ⑩ Examen des corrélations possibles avec les paramètres de suivi du pilote : analyses et enregistrements



Paramètres morphologiques

- ⑩ **Circularité** Périmètre du cercle de même aire divisé par le périmètre vrai
- ⑩ **Convexité** Surface réelle divisé par la surface convexe
- ⑩ **Elongation 1** - largeur / longueur



Résultats moyens



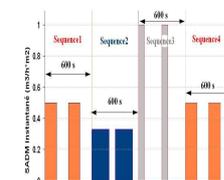
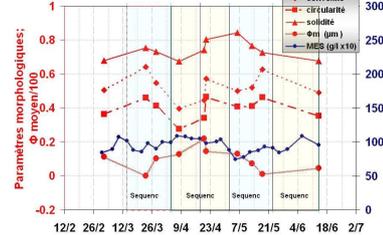
Le pilote BRM en eaux usées

Pilotage	Filtration instantanée		Sequencage des grosses bulles		Aération	
	Pilote (L/h)	Membrane (L/h·m²)	Durée aération (s)	Durée filtration (s)	SADm instantané (m³/h·m²)	Débit d'air instantané (m³/h)
Sequence1	2.7	12	150	150	0.5	0.5
Sequence2	5.4	24	225	75	0.25	0.33
Sequence3	1.8	8	75	225	0.75	1
Sequence4	2.7	12	150	150	0.25	0.5

Caractérisation du fonctionnement du pilote :

• Variations ~ en opposition de phases entre Φ_m et solidité/circularité/solidité

Particules Moyennes	Diamètre 4.3 Moyenne	Circularité Moyenne	Elongation Moyenne	Solidité Moyenne	Convexité Moyenne
Sequence1	1002	72.42	0.312	0.383	0.753
Sequence2	944	105.4	0.158	0.325	0.767
Sequence3	6171	30.04	0.154	0.596	0.499
Sequence4	7933	70.41	0.246	0.542	0.779
Génotests	50000	119.5	0.2072	0.2688	0.6922



Conditions de fonctionnement du pilote pour la filtration

Les séquences filtration et aération de décolmatage sont en opposition de phase

Débit filtration moyen : 6.0 (L/h·m²)

SADm moyen : 0.25 (m³/h·m² de membrane)

SADp moyen : 41.67 m³/h air par m³/h de perméat filtré

Seuil de coupure des filtres: 80 nm

Charge du pilote principal

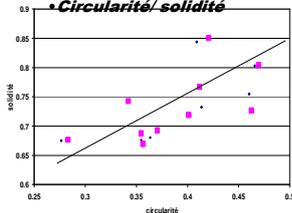
$C_m = 0.057 \text{ g DCO/g MES} \cdot \text{JOUR}$; $C_v = 0.57 \text{ g DCO/L} \cdot \text{jour}$

Concentration des boues : 10 g/L en MES; volume du réacteur : 15L

Paramètres morphologiques moyens de la distribution volumique de taille

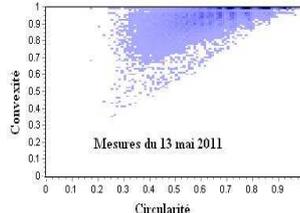
Corrélation nette entre valeurs moyennes:

- Convexité/ circularité
- Circularité/ solidité



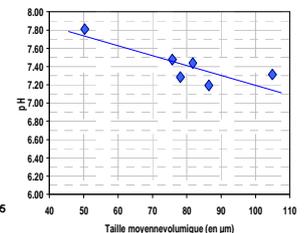
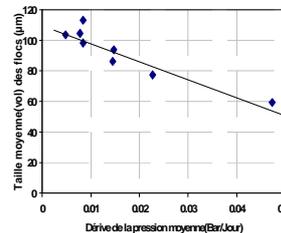
Analyses statistiques sur les valeurs de chaque particule

- en cours



Corrélations observées

- taille moyenne/ dérive de pression
- taille moyenne/ DCO surnageant
- Taille moyenne/pH (à confirmer)
- Aucune corrélation avec les EPS



Perspectives

- Imposer des contraintes de cisaillement contrôlées, par exemple en réacteur couette
- Mettre en relation sucres protéines et paramètres morphologiques pour diverses contraintes de cisaillement et des boues d'origine diverses.
- Déterminer un paramètre morphologiques ou un couplage de paramètre morphologiques indicateur de la capacité colmatante des boues.
- Un outil à développer!

Références

1. Liao B.O., Droppo I.G., Leppard G.G., Liss S.N., 2006. Wat. Res. 40,2583-2591
2. Da Motta M., Pons M.N, Roche N., Amaral L., Ferreira E., Mota M., 1999., International Research Conference Water Reuse, 3. Toulouse,
- 3 Wilén B-M., Balmer P., 1999. Wat.Res. 33,391-400
4. Frances C., Le Bolay N., Belaroui K., Pons M.N., 2001. Int. J. Miner. Process 61, 41-56
- 5 Devloo M.O., Drakides C., 1983.Powder Technology 35, 139-142.