

Vers une validation du test BAP comme outil de prédiction du rendement de déphosphatation biologique

Bourdon, C.¹, Choubert, J.M.¹, Comeau, Y.², Héduit, A.¹

¹*Cemagref, Unité de Recherche HBAN, BP 44, 92163 Antony Cedex, France*

²*Ecole Polytechnique de Montréal, Dept. of Civil, Geological And Mining Engineering, QC*

Bourdon, C : cecile.bourdon@cemagref.fr

La réduction des apports en phosphore (P) dans les milieux aquatiques par les rejets des stations d'épuration est un facteur clef de la lutte contre l'eutrophisation. L'efficacité du traitement biologique du P est liée à la présence d'Acides Gras Volatils (AGV) qui peuvent être initialement présents dans l'eau résiduaire urbaine (ERU) ou produits par fermentation dans un bassin anaérobie ou dans des pré-fermenteurs de boues primaires. Le test BAP a été développé pour déterminer la quantité maximale qu'une ERU peut produire par fermentation (Martin *et al*, 2002). Cette quantité additionnée à celle des AGV initialement présents dans l'ERU constitue le potentiel acidogène biochimique (BAP) de l'eau usée.

Ce test pourrait servir d'outil de prédiction du rendement de déphosphatation biologique sous deux conditions : (i) connaître le ratio « quantité d'AGV consommés sur quantité P éliminé par voie biologique (BioP) » (ii) connaître la relation entre la potentialité maximale et la potentialité réelle de l'expression du BAP. En effet, la fraction du BAP réellement mobilisable par le processus de déphosphatation biologique selon l'eau usée et la filière de traitement n'est pas connue et ne peut être directement mesurée.

La détermination du premier point s'est faite à partir de l'analyse du fonctionnement de deux installations de traitement de même volume à échelle réduite (150 litres) fonctionnant en parallèle à 20°C pendant 7 mois. L'une, servant de référence, a permis de déterminer la quantité de P éliminé par l'ensemble des processus de [assimilation + précipitation + adsorption]. L'autre, équipée d'un bassin anaérobie en tête, a permis de réaliser, en plus, une sur élimination biologique du P. La différence de rendement entre les 2 pilotes a permis de quantifier la quantité de P éliminé par voie biologique. Les deux installations ont été alimentées avec de l'eau usée synthétique reconstituée à partir de boues primaires diluées et complétées avec des substrats minéraux et organiques.

Le ratio « AGV consommés / P éliminé par voie biologique » a été déterminé par ajout de quantités croissantes d'AGV, par paliers successifs de 15 jours simultanément dans les deux installations. Un mélange d'AGV (acétate, propionate, butyrate) puis de l'acétate seul ont successivement été additionnés.

Les valeurs des ratios obtenus sont de 12.9 mg DCO consommés / mg BioP éliminé pour le mélange d'AGV et de 9,7 pour l'acétate. Cependant, des difficultés de stabilisation ont été observées lors de l'addition d'acétate. La part du BAP de l'eau usée synthétique mobilisée dans le pilote déphosphatant est voisine de 37 % et correspond en première approche à la concentration d'AGVs initialement présent dans l'eau. Dans les conditions expérimentales, la fermentation de substrats contenus dans l'eau usée est très faible voire nulle. Des expérimentations complémentaires permettront de préciser la fermentescibilité de différents eaux résiduaires urbaines.

L'application du ratio moyen déterminé permet d'estimer, à partir de la concentration d'AGV d'une eau brute quelconque, la concentration de P minimale extractible par déphosphatation biologique.

Le suivi des pilotes a également permis de hiérarchiser les facteurs influençant les quantités d'AGV disponibles pour la déphosphatation biologique : flux de nitrates recirculés, transfert d'oxygène lié au brassage du bassin anaérobie et apport d'oxygène par l'eau usée.

Martin, S., Comeau, Y., Héduit, A. *et al.* (2002). Operating conditions for the determination of the biochemical acidogenic potential of wastewater. *Water Research* **36** (9).2337-2341