



© A. Filali - INRAE

Comment mieux prédire les émissions de gaz à effet de serre en biofiltration



En savoir plus

Bollon J, Filali A, Fayolle Y, Guerin S, Rocher V, Gillot S

N₂O emissions from full-scale nitrifying biofilters.

Water Research . 2016

Fiat J, Filali A, Fayolle Y, Bernier J, Rocher V, Spérandio M, Gillot S

Considering the plug-flow behavior of the gas phase in nitrifying BAF models significantly improves the prediction of N₂O emissions.

Water Research . 2019

Partenariat

Ce travail a été réalisé dans le cadre du projet « N2Otrack » ANR-15-CE04-

0014-02 et du programme de recherche Mocopée, en collaboration étroite avec le Syndicat Interdépartemental pour l'Assainissement de l'Agglomération Parisienne (SIAAP), Toulouse Biotechnology Institute, Bio & Chemical Engineering (TBI) et l'unité de recherche Réduire, réutiliser, valoriser les ressources des eaux résiduaires (REVERSAAL).

Contact

Ahlem Filali

UR PROSE

ahlem.filali@inrae.fr



Contexte

La biofiltration est un procédé intensif de traitement des eaux usées qui repose sur le développement d'un biofilm épuratoire sur un support granulaire. Néanmoins, les biofiltres nitrifiants sont à la source d'importantes émissions de protoxyde d'azote (N₂O), un puissant gaz à effet de serre, contribuant au réchauffement climatique et à la dégradation de la couche d'ozone. La maîtrise des émissions de N₂O est donc une condition *sine qua non* à la réduction du bilan carbone de ces installations.

Afin d'approfondir la compréhension des mécanismes sous-jacents à la production de N₂O, un modèle de biofiltration a été étendu pour y inclure les équations décrivant les processus microbiens de production de N₂O.

Résultats

Les modèles actuels de biofiltration considèrent d'importantes simplifications de la représentation des échanges gaz - liquide dont la plus importante est de négliger l'évolution de la composition du gaz sur la hauteur du biofiltre. Pour rendre compte de cette évolution, des modifications de la structure du modèle ont été proposées, telles que la prise en compte d'un volume occupé par le gaz au sein du biofiltre et l'ajout d'un bilan matière sur la

phase gazeuse.

Nos résultats indiquent que la prise en compte d'un bilan matière sur la phase gazeuse a un impact relativement faible sur le transfert de matière de l'oxygène (faible évolution de sa concentration). *A contrario*, celle-ci s'avère indispensable pour décrire l'enrichissement important du gaz en N₂O (rapport de 1000 sur la concentration entre le bas et le haut du biofiltre) et essentielle à la bonne représentation de la répartition du flux de N₂O entre les phases gazeuse et liquide.

Le modèle développé permet de décrire les performances de traitement de l'azote ainsi que la variabilité saisonnière des émissions de N₂O des biofiltres nitrifiants de la station d'épuration Seine Aval.

Perspectives

Le travail vise à évaluer les capacités du modèle à décrire les émissions de N₂O d'autres installations industrielles et à l'employer pour proposer des stratégies opérationnelles de réduction des émissions. L'ambition est que cet outil permette, à terme, d'orienter le dimensionnement et les modes d'exploitation des biofiltres sur des critères environnementaux incluant l'impact sur le réchauffement climatique.