



Le prix Otto Jaag pour la protection des eaux 2024 revient à Valentin Faust

18 novembre 2024 | Claudia Carle

Catégories: Eaux usées | Organisation et personnel

Lors de la Journée de l'EPF du 16 novembre, la thèse de Valentin Faust, ingénieur de l'environnement, a été récompensée du prix Otto Jaag pour la protection des eaux. Celle-ci fournit d'importantes connaissances pour la fabrication d'engrais à partir d'urine humaine.

L'EPF Zurich décerne le prix Otto Jaag pour la protection des eaux à des mémoires de master et de doctorat remarquables dans le domaine de la protection des eaux et des sciences aquatiques. Cette année, cette distinction a été décernée à Valentin Faust dans le cadre de la Journée de l'EPF du 16 novembre, pour sa thèse intitulée «Effects of pH on urine nitrification: from microbial selection to process performance».

Son travail faisait partie du programme de recherche spatiale MELiSSA de l'Agence spatiale européenne (ESA). MELiSSA est l'acronyme de «Micro Ecological Life Support System Alternative» et a pour objectif de développer des systèmes permettant à terme d'envoyer des missions spatiales habitées, par exemple sur Mars. À cette fin, il est essentiel de disposer de systèmes régénératifs, qui produisent en circuits fermés alimentation, eau et oxygène à partir des déchets engendrés. L'engrais pour la production d'aliments serait produit à partir de l'urine.

Augmenter la stabilité des processus pour une utilisation dans l'espace

L'Eawag travaille depuis longtemps sur les processus nécessaires à la récupération de ressources dans les eaux usées ainsi que sur des systèmes sanitaires autarciques pour les lieux sans canalisations ni raccordement à l'eau. Pour pouvoir être utilisé dans l'espace, ce processus à plusieurs étapes de récupération de l'azote, du phosphore et d'autres nutriments dans l'urine doit être

parfaitement fiable et fonctionner sans perturbations. L'objectif de Valentin Faust, doctorant au département Technologie des procédés de l'Eawag, consistait par conséquent à augmenter la stabilité du processus de traitement de l'urine tout en réduisant l'empreinte carbone du procédé. Dans ce but, il a notamment étudié en détail l'étape de nitrification, durant laquelle des bactéries transforment l'ammonium contenu dans l'urine en nitrate. Cette réaction est très sensible aux changements de la valeur du pH. Valentin Faust a étudié l'impact de cette dernière sur la composition des microorganismes ainsi que sur l'apparition de produits de réaction indésirables, tels que le nitrite ou le gaz hilarant, un polluant climatique.

À cet effet, il a travaillé notamment avec des réacteurs de nitrification en laboratoire et dans un environnement pilote, et modélisé le processus en question pour prédire les conditions dans lesquelles celui-ci s'arrête, et déterminer les stratégies d'exploitation qui permettent une nitrification stable aussi écologique que possible.

Des conclusions précieuses aussi pour une utilisation terrestre

«Les résultats de Valentin Faust fournissent d'importantes connaissances pour le fonctionnement des réacteurs de nitrification destinés à fabriquer de l'engrais à partir d'urine humaine», explique Kai Udert, directeur de thèse du doctorant et responsable de groupe au département Technologie des processus de l'Eawag. «C'est extrêmement précieux pour le développement ultérieur d'une gestion de l'eau axée sur la récupération des ressources en zones urbaines, avec pour objectif de fermer les cycles de nutriments et de protéger les eaux.»

Valentin Faust est ravi de cette distinction. «J'ai eu beaucoup de plaisir à travailler au sein d'une équipe internationale sur les défis posés par un système circulaire, qu'il soit employé sur terre ou dans l'espace». Il ignore encore ce qu'il fera de l'argent gagné avec ce prix. «En tout cas, je n'achèterai pas un vol pour la lune». Après un bref postdoc à l'Eawag, Valentin Faust travaille à présent comme responsable de projet à la Haute école spécialisée de Suisse orientale (OST) dans le groupe spécialisé de Chimie appliquée aux eaux usées, à l'eau et aux odeurs.

Photo de couverture: Le recteur de l'EPF, Günther Dissertori, remet à Valentin Faust le prix Otto Jaag pour la protection des eaux (Photo: EPF, Alessandro Della Bella).

Publications originales

Faust, V.; van Alen, T. A.; Op den Camp, H. J. M.; Vlaeminck, S. E.; Ganigué, R.; Boon, N.; Udert, K. M. (2022) Ammonia oxidation by novel "*Candidatus Nitrosacidococcus urinae*" is sensitive to process disturbances at low pH and to iron limitation at neutral pH, *Water Research X*, 17, 100157 (11 pp.), [doi:10.1016/j.wroa.2022.100157](https://doi.org/10.1016/j.wroa.2022.100157), [Institutional Repository](#)

Faust, V.; Gruber, W.; Ganigué, R.; Vlaeminck, S. E.; Udert, K. M. (2022) Nitrous oxide emissions and carbon footprint of decentralized urine fertilizer production by nitrification and distillation, *ACS ES&T Engineering*, 2(9), 1745-1755, [doi:10.1021/acsestengg.2c00082](https://doi.org/10.1021/acsestengg.2c00082), [Institutional Repository](#)

Faust, V.; Boon, N.; Ganigué, R.; Vlaeminck, S. E.; Udert, K. M. (2023) Optimizing control strategies for urine nitrification: narrow pH control band enhances process stability and reduces nitrous oxide emissions, *Frontiers in Environmental Science*, 11, 1275152 (14 pp.), [doi:10.3389/fenvs.2023.1275152](https://doi.org/10.3389/fenvs.2023.1275152), [Institutional Repository](#)

Faust, V.; Vlaeminck, S. E.; Ganigué, R.; Udert, K. M. (2024) Influence of pH on urine nitrification: community shifts of ammonia-oxidizing bacteria and inhibition of nitrite-oxidizing bacteria, *ACS ES&T Engineering*, 4(2), 342-353, [doi:10.1021/acsestengg.3c00320](https://doi.org/10.1021/acsestengg.3c00320),

Institutional Repository

Links

Prix Otto Jaag pour la protection des eaux

Page du projet "Melissa Space Research Program"

Melissa Foundation

Contact



Kai Udert

Tel. +41 58 765 5360

kai.udert@eawag.ch



Claudia Carle

Rédactrice scientifique

Tel. +41 58 765 5946

claudia.carle@eawag.ch

<https://www.eawag.ch/fr/portail/dinfo/actualites/news-archives/detail-de-larchive/le-prix-otto-jaag-pour-la-protection-des-eaux-2024-revient-a-valentin-faust>