

Bulletin d'information n° 2

Sommaire

- » *Projets de la plateforme*
- » *Recherche*
- » *Réalisations à l'échelle industrielle*
- » *Activités internationales*
- » *Produits de transformation de l'ozonation*
- » *Techniques de traitement*
- » *Manifestations*

Projets de la plateforme

Dimensionnement, redondance, exigences

L'élimination de micropolluants organiques dans les eaux usées communales doit permettre notamment de minimiser les effets chroniques sur les espèces aquatiques: il s'agit de savoir si l'ensemble des eaux usées traitées biologiquement doit continuer à être traitée par temps de pluie ou si une partie seulement doit être conduite vers une étape supplémentaire. Selon les techniques de traitement choisies, le dimensionnement par rapport à l'arrivée d'eau pluviale entraîne des coûts plus élevés.

Dans ce projet, on analyse l'impact de différents dimensionnements sur les coûts d'investissement (construction, surface nécessaire, etc.), les coûts d'exploitation (besoins énergétiques, CAP, frais de personnel, etc.) et l'utilité écologique (quantité supplémentaire d'eaux usées traitées). Les calculs sont effectués pour quatre procédés (ozonation avec filtre à sable, dosage de CAP avec sédimentation et filtration sur sable, dosage de CAP dans l'étape d'activation biologique, dosage de CAP avec Actiflo-Carb®) et cinq classes de STEP. À partir des résultats, le VSA rédigera une recommandation.

En parallèle, on analysera les conséquences des exigences sur la sécurité d'exploitation. L'installation doit-elle être disponible 24h/24? Quelle est la durée estimée des périodes d'arrêt en raison de dysfonctionnements et de travaux de maintenance ou de révision? Ici aussi, les conséquences sur les investissements (coût, dépenses énergétiques, surface nécessaire) et l'utilité sont confrontés.

Par la suite, on analysera la façon dont les différences de qualités des eaux usées traitées biologiquement influent sur le dimensionnement et le fonctionnement d'une étape de traitement supplémentaire. L'évaluation de la qualité des eaux usées traitées s'effectue grâce aux paramètres COD, nitrite et MES.

Le projet est en cours. Une ébauche de la recommandation devrait être disponible fin 2013. Une procédure de consultation sera organisée.

Chère lectrice, cher lecteur,

Les bases juridiques pour l'élimination des micropolluants n'existent pas encore en Suisse. Toutefois, en coulisses, les travaux sont en cours pour y remédier. Les discussions avec les différents acteurs de l'épuration des eaux usées prouvent que la planification de - procédés pour l'élimination des micropolluants est déjà en cours à plusieurs endroits. Les premières installations (ozonation à Dübendorf, charbon actif en poudre à Herisau) sont déjà en construction. Lors de la planification, les mêmes questions reviennent toujours: Faut-il continuer à traiter l'ensemble des eaux usées s'il pleut? Quelles sont les redondances nécessaires? Comment un exploitant de STEP peut-il s'assurer, par des mesures simples, que l'installation fonctionne correctement? Outre l'ozonation et le CAP, y-a-t-il d'autres procédés qui pourraient être utilisés? Malheureusement, à l'heure actuelle, nous ne pouvons pas répondre de façon définitive à ces questions. Dans ce bulletin d'information, nous souhaitons montrer que ces interrogations, ainsi que d'autres points importants, sont analysés en ce moment à différents endroits. Si vous avez d'autres questions, nous tenterons volontiers d'y répondre. Le suspense reste entier.

Christian Abegglen
Coordinateur de la plateforme

Autres projets de plateformes

D'autres projets de la plateforme (surveillance, concept «First-Mover», post-traitement, indicateurs) se trouvent dans différents stades de développement. Vous trouverez des informations sur le site internet, qui seront abordées de manière plus détaillée dans le prochain bulletin d'information.

Recherche

Eco-Impact

En collaboration avec des partenaires extérieurs, l'Eawag a lancé le projet interdisciplinaire et interdépartemental «EcoImpact». Ce projet doit analyser les effets des eaux usées communales et en particulier des micropolluants sur les structures et les fonctions des écosystèmes aquatiques complexes. Trois hypothèses ont été formulées. Celles-ci sont actuellement en cours de vérification :

- » Les rejets d'eaux usées communales engendrent des différences entre les communautés aquatiques en amont et en aval de la station d'épuration.
- » Les rejets de micropolluants organiques (toxiques) par les STEP entraînent une perte des espèces sensibles en aval des stations d'épuration.
- » Les interactions biologiques dans la chaîne alimentaire ont des conséquences écologiques au-delà des dégradations immédiates d'organismes sélectionnés en raison des micropolluants.

Dans ce projet, des essais sont effectués dans des conditions contrôlées. Une partie importante du travail comprend également des analyses à l'emplacement de douze STEP sélectionnées. Pour plus d'informations sur ce projet, consultez le site :

www.ecoimpact.ch

Utilisation de ferrate à la STEP Aviron, Vevey

Le ferrate (Fe(VI)) est un nouvel oxydant et précipitant prometteur, utilisé dans le traitement des eaux usées. En collaboration avec le SIGE (Service intercommunal de gestion) et soutenue par la promotion des technologies environnementales de l'OFEV, l'EPFL a pu effectuer différents essais à la STEP Aviron de Vevey afin de tester la compatibilité du ferrate à une échelle pilote. Pour ce faire, le ferrate a été fabriqué sur place à partir d'une solution de fer(III) par oxydation avec du chlore dans des conditions basiques. En effet, les sels de ferrate sont facilement réduits au contact de l'humidité atmosphérique. Les résultats montrent que grâce au dosage de ferrate pendant l'étape biologique, de nombreux micropolluants sont oxydés et le phosphate diminue. Ainsi, il est possible d'économiser des précipitants usuels. L'oxydation de micropolluants étonnamment élevée lors de la correction du pH est actuellement analysée. Ce phénomène est sans doute lié à la formation d'autres types de fer comme Fe(V). En raison de la quantité importante de base dans la solution de ferrate, la correction de pH a été nécessaire. Une séparation de la base juste avant l'ajout de ferrate dans les eaux usées est à l'étude afin de poursuivre le développement de ce procédé. Un rapport final relatif au projet pilote du ferrate sera disponible rapidement sur le site internet www.micropoll.ch.



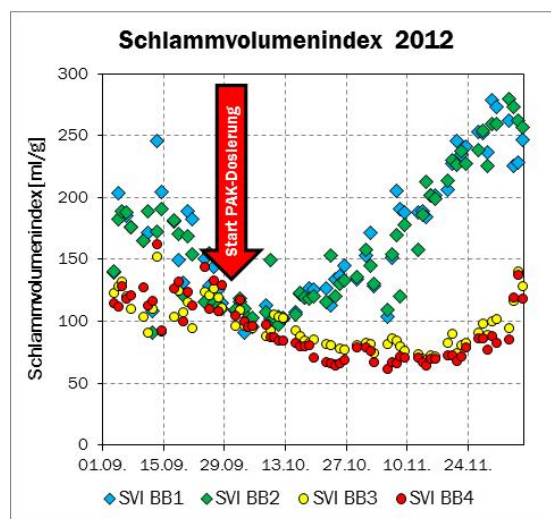
Ajout de la solution de ferrate (violette foncée) et de la solution de correction de pH (transparente) dans les mélangeurs statiques de l'installation pilote en arrière-plan.

Aquapure – membranes pour la séparation de charbon actif en poudre (CAP)

Dans le cadre du projet «Aquapure» de la Fachhochschule Nordwestschweiz (FHNW, haute école spécialisée de Suisse du nord-ouest), de Wabag, AIB et Dolder AG avec le soutien financier de la promotion des technologies environnementales de l'OFEV, l'adéquation de différentes membranes d'ultrafiltration pour la séparation de CAP a été analysée. L'avantage de cette technique est double : elle permet d'une part la rétention complète des matières solides (notamment de CAP) et donc également celle des bactéries et quelquefois des virus. D'autre part elle nécessite moins de place. Il s'est avéré qu'en raison de la consommation énergétique moins élevée, les membranes en pression (parcourues depuis l'intérieur vers l'extérieur avec rétro-rinçage régulier) sont mieux adaptées que les membranes immergées. Ce système a pu fonctionner de façon stable durant plusieurs mois avec un débit de 60 à 80 L/(m²h) pour une perméabilité d'environ 200 L/(bar m² h). Les besoins énergétiques supplémentaires pour le système global CAP et l'ultrafiltration sont estimés à 0,075 kWh/m³. Le rapport final sera lui-aussi bientôt disponible.

STEP Flos, Wetzikon (ZH); dosage de CAP dans le bassin d'aération

Dans le cadre du projet «Dosage de CAP dans le bassin d'aération» qui s'est déroulé à la STEP Flos de Wetzikon, la première campagne d'essais en conditions météo sèches a été effectuée (dosage de CAP: 18 mg/l). Le bilan est positif. La capacité d'élimination des micropolluants (benzotriazole, carbamazépine, diclofénac et sulfaméthoxazole) varie entre 83% et plus de 98%. De plus, durant la phase d'analyse, le CAP a eu un effet positif sur l'indice de volume de boue qui, dans la ligne test (avec dosage CAP) était significativement plus basse que dans les bassins biologiques de la ligne de référence (sans dosage CAP, voir schéma). Durant une prochaine série de tests, l'effet du CAP par temps de pluie doit être analysé.



Influence du dosage CAP sur l'indice de volume de boue. Après le début du dosage, l'indice de volume de boue des lignes test (BB3 et BB4) était beaucoup moins élevé que dans les lignes de référence (BB1 et BB2)

Réalisation à l'échelle industrielle

STEP Neugut, Dübendorf (ZH) ; ozonation et post-traitement

La réalisation de la première ozonation à l'échelle industrielle dans une STEP suisse est actuellement en cours à la STEP Neugut à Dübendorf (ZH, 150 000 EH_{DCO}). L'installation est en construction et fonctionnera à partir de fin 2013. L'ensemble des eaux usées provenant de l'épuration biologique (Q_{dim} = 720 l/s) sera traité dans le réacteur d'ozonation (530 m³, une ligne), situé entre la sédimentation et le filtre à sable existant.

Durant le fonctionnement de l'installation, l'Eawag collectera de nouvelles informations relatives à l'élimination de micropolluants. Il est prévu de tester différentes stratégies de régulation et de contrôle pour le dosage de l'ozone (proportionnel au débit, proportionnel à la charge en COD, proportionnel au degré d'absorption spectrale entre l'entrée et la sortie du réacteur) afin d'optimiser la consommation énergétique et les performances d'épuration.

A plus petite échelle, des entreprises expérimentées mettent à disposition différents procédés de post-traitement (charbon actif en granulés, lit fluidisé, biomasse fixée). Ainsi, il serait possible dans ces installations pilotes d'analyser dans quelle mesure ces

procédés sont adaptés pour décomposer biologiquement les produits de réaction de l'ozonation et la manière dont ils doivent être mis en place. Le filtre à sable existant de la STEP Neugut fera office de référence. Les analyses dureront environ 1 à 2 ans.

L'ozonation sera financée par les communes de Dübendorf, Dietlikon, Wangen-Brüttisellen et Wallisellen. Le canton de Zurich participera également au financement de l'installation et des coûts d'exploitation

STEP Bachwis, Herisau (AR); étape CAP avec sédimentation et filtre à sable

Après la pause estivale de 2013, le premier coup de pioche sera donné à la STEP Bachwis de Herisau (AR, 34 000 EH) pour la construction en aval de la filière existante d'une étape CAP avec sédimentation. Celle-ci sera mise en service début 2015. Grâce à l'ajout de l'étape d'épuration supplémentaire, la qualité de l'eau de la Glatt, très chargée en micropolluants organiques, sera améliorée. De plus, les substances moussues et les colorants issus de l'industrie textile seront également traités.

L'étape CAP occupera deux lignes pour le flux maximal de 170 L/s par temps sec. La quantité maximale d'eau usée traitée par l'étape biologique s'élevant à 310 L/s. En cas de débit plus important que la normale, une partie des eaux usées sera directement dirigée sur le filtre à sable. Cependant, plus de 90 % des eaux usées seront traitées avec du CAP.

Le coût d'investissement pour ce projet s'élève à environ 4,65 millions de francs suisses, TVA incluse. Conformément à ce qui a été annoncé, on peut s'attendre à un soutien cantonal de 40%, provenant du fond de protection des eaux, pour couvrir les coûts d'investissement. Les coûts restants seront pris en charge par la commune d'Herisau et par la principale entreprise industrielle.

Activités internationales

«Plateformes sœurs»

Dans les länder allemands du Bade-Wurtemberg (BW) et de la Rhénanie-du-Nord-Westphalie (RNW), des centres de compétences ont été créés, de façon similaire à la plateforme «Techniques de traitement des micropolluants» du VSA. Ces centres accompagnent et encadrent les essais, diffusent des informations et mettent en relation les acteurs concernés. Les deux centres de compétences disposent d'un site internet :

www.masterplan-wasser.nrw.de (RNW)

www.koms-bw.de (BW)

Installations à l'échelle industrielle dans le Bade-Wurtemberg

Dans le Bade-Wurtemberg, différentes STEP sont déjà équipées d'une étape de traitement supplémentaire pour éliminer les micropolluants. Le procédé le plus utilisé est le traitement par CAP avec sédimentation et filtration. Actuellement, sept stations d'épuration fonctionnent avec une étape CAP, trois autres sont en construction et cinq autres en planification.

Projet MIKROFLOCK

En RNW, le projet MIKROFLOCK a été lancé ces dernières années. Celui-ci avait pour but d'évaluer les possibilités de transformation des installations existantes de filtration par floculation pour éliminer les micropolluants. Pour cela, l'utilisation de charbon actif en granulés (voir plus bas), mais aussi le dosage de CAP directement dans la saillie du filtre ont été examinés. Les tests sont désormais terminés et le rapport final est disponible:

www.lanuv.nrw.de/wasser/abwasser/forschung/pdf/abschlussbericht_MikroFlock.pdf

Il s'est avéré que l'utilisation de CAP dans la saillie d'un filtre à sable constitue une solution valable.

CIPR

Durant ces dernières années, la Commission Internationale pour la Protection du Rhin (CIPR) a travaillé intensément à l'élaboration d'une stratégie pour évaluer et réduire les arrivées de micropolluants provenant des eaux usées des habitations et de l'industrie. Le document de synthèse est désormais disponible. Celui-ci comprend l'évaluation intégrale des micropolluants et les mesures pour réduire les apports provenant des eaux usées communales et industrielles.

www.iksr.org/uploads/media/203_f_01.pdf

Voici les points les plus importants du document de synthèse :

- » Les eaux usées provenant des stations d'épuration constituent la voie d'arrivée principale de micropolluants dans les eaux de surface.
- » Dans le Rhin et ses affluents, on trouve diverses substances de différentes catégories dans des concentrations critiques, en particulier dans les eaux composées en grande partie d'eaux usées épurées biologiquement. On retrouve également certaines substances dans l'eau potable.
- » Il faut réduire l'arrivée de micropolluants dans le Rhin. Pour cela, des mesures à la source, des mesures décentralisées et des mesures centralisées sont prévues dans les stations d'épuration communales.
- » Des mesures centrales dans les stations d'épuration communales, notamment sous forme de procédés de traitement supplémentaires (par ex. ozonation, filtration CAP) peuvent éliminer une grande partie des micropolluants.

Produits de transformation de l'ozonation

L'ozonation entraîne une diminution importante des substances mesurables dans les effluents de STEP, ainsi que des concentrations de ces substances. Ceci a pu être démontré lors d'analyses précédentes des

eaux usées communales. Ces résultats sont, en principe, également valables pour les autres eaux usées communales.

En particulier pour les eaux usées particulièrement chargées, provenant de l'industrie et de l'artisanat, les connaissances disponibles sont encore peu nombreuses. Dans des cas défavorables, une ozonation peut également entraîner une augmentation de la toxicité des eaux usées (par ex. pour certaines eaux usées provenant d'industries). Pour l'évaluation d'éventuels procédés d'épuration supplémentaires, il est donc conseillé de vérifier si une ozonation est adaptée à la composition des eaux usées.

Par conséquent, l'Eawag a initié un projet ayant pour but de rédiger une recommandation pour les propriétaires et les exploitants de STEP, pour les planificateurs, ainsi que pour les Offices cantonaux concernés. Cette recommandation doit comprendre une marche à suivre détaillée selon laquelle il sera possible de comparer des eaux usées spécifiques avec des eaux usées de référence afin d'obtenir des indications concernant l'adéquation de l'ozonation. Un procédé simple de test comprenant d'une part des mesures chimiques, mais également des tests éco-toxicologiques, sera développé et réalisé de manière séquentielle sur place dans un laboratoire. Seuls les tests et les mesures qui, dans la pratique, sont simples, économiques et si possible certifiés seront pris en compte, auxquels s'ajouteront les tests proposés par les laboratoires commerciaux. La marche à suivre est actuellement testée en laboratoire grâce à différents échantillons d'eaux usées.

Techniques de traitement

Traitement pour la séparation du CAP

Dans le cadre du projet «Mikroflokk» soutenu par le MKULNV RNW, l'université de Stuttgart a évalué selon une échelle semi-technique les différents procédés de séparation pour le CAP: La sédimentation, les séparateurs à lamelles, les micro-tamis, les filtres textiles

et la flottation, avec 2 dosages de CAP pour chaque procédé, avec ou sans précipitants et agents floculants. On a renoncé à une recirculation du charbon actifs séparé dans le réacteur de contact durant la phase de référence, de manière à ce que les concentrations dans l'effluent s'élèvent à environ 20 - 50 mg/L MES (lors de la recirculation des boues, les concentrations en MES sont environ 100 fois plus élevées).

Pour ce type d'exploitation, il s'est avéré que les performances de séparation augmentaient selon l'ordre suivant : sédimentation < séparateur à lamelles < micro-tamis < filtre textile. Cependant, dans les installations industrielles, la sédimentation et le séparateur à lamelles avec recirculation du CAP ont obtenu de bons résultats. Pour des raisons d'exploitation, le micro-tamis et la flottation ne semblent pas adaptés. Seule la variante avec le filtre textile semble intéressante, aussi bien en ce qui concerne la stabilité d'exploitation que la performance de séparation.

Charbon actif en granulés

Conformément aux connaissances actuelles, ce sont avant tout les procédés avec charbon actif en poudre et l'ozone qui retiennent l'attention. La question de savoir si le charbon actif en granulés est adapté revient souvent. Ainsi, différents tests, avec des résultats divergents, ont lieu en Suisse et en Allemagne. Une étude de l'Eawag, durant laquelle un filtre CAG a été utilisé directement après la décantation secondaire, a conclu que, pour une exploitation commerciale, la durée de vie est trop courte. Le chargement maximal pour différentes substances était d'ores et déjà atteint après environ 4 000 volumes de lit. Dans le cadre du projet MIKROFLOCK, une étude est arrivée à des résultats comparables pour la station d'épuration de Düren-Merken (D) où un filtre à sable existant a été transformé pour fonctionner avec du CAG. Là-bas aussi, lors de l'utilisation à l'échelle industrielle, le lit filtrant a dû être changé après environ 4500 volumes de lit. Cependant, la durée de vie

dépend fortement de la performance d'élimination souhaitée. Pour une «exploitation commerciale», des durées de vie d'environ 10 000 volumes de lit seraient nécessaires.

La station d'épuration «Obere Lutter» à Gütersloh (Allemagne) a pu fournir des résultats nettement meilleurs. Durant une phase test (2011), une cellule de filtre à sable sur huit a été équipée avec du CAG. En parallèle, différents tests avec des petits adsorbants ont été effectués. Les résultats publiés à ce jour affirment que les conditions du site ont permis d'atteindre des durées de vie de 9000 volumes de lit.

Manifestations

Les informations concernant toutes les manifestations sont disponibles sur:

www.micropoll.ch

Micropol & Ecohazard 2013

La conférence internationale IWA «Micropol & Ecohazard» aura lieu à Zurich du 17 au 20 juin.

www.micropol2013.ch

Manifestations en Allemagne :

- » 3.7.2013: séminaire pratique «Stratégies pour l'élimination de micropolluants dans les stations d'épuration», Gütersloh.
- » 10-11.7.13: Congrès «Micropolluants dans l'environnement aquatique», Mannheim.
- » 14.11.13: «Élimination des micropolluants dans les stations d'épuration: nécessité, procédés, coûts », Siegburg

Perspectives (plus d'informations bientôt sur notre site internet)

Automne 2013 : Excursion «Installations CAP dans le Bade-Wurtemberg»

Printemps/été 2014 : Congrès de Dübendorf

Mentions légales

Rédaction : Christian Abegglen, coordinateur de la plateforme

Il n'existe pas de version imprimée.

Référence : www.micropoll.ch

Contact : info@micropoll.ch