

BULLETIN D'INFORMATION

Décembre 2019

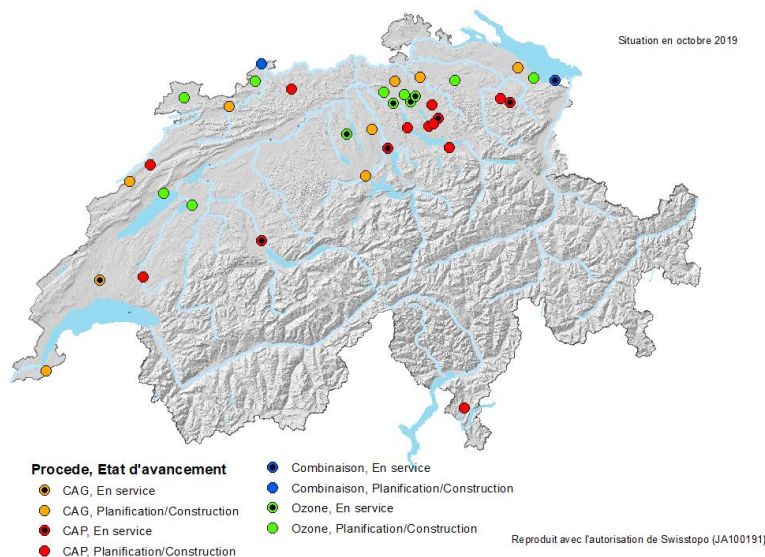
N° 15

Sommaire

- [Personnel](#)
- [Projets de la plateforme](#)
- [Recherche / essais pilotes](#)
- [Réalisation à l'échelle industrielle](#)
- [Activités internationales](#)
- [Manifestations](#)

Déjà 10 étapes MP en service

La 10^e étape de traitement visant à éliminer les micropolluants (MP) a été inaugurée le 5 septembre 2019. Il s'agit d'un procédé combiné mettant en œuvre une ozonation suivie d'une filtration sur charbon actif en grain à la STEP d'Altenrhein. Désormais, près de 11% de la population suisse sont raccordés à une étape de traitement visant à éliminer les MP. Actuellement, 25 autres projets sont en phase de planification ou de construction. Les procédés sont très divers : ozonation, dosage de charbon actif en poudre dans une biologie membranaire ou utilisation de charbon actif en grain en lit fluidisé ou en filtre statique.



La plateforme «Techniques de traitement des micropolluants» tient à jour une liste et une carte des projets. Vous pouvez les retrouver sous ce [lien](#).

Chère lectrice, cher lecteur,

« Les choses vont commencer à bouger! ». C'est ce que nous avons annoncé dans le bulletin d'information n°4 du mois de juillet 2014. Le contexte était le suivant: le Conseil national et le Conseil des États venaient d'approuver la modification de la Loi sur la protection des eaux, réglementant ainsi le financement d'une étape supplémentaire de traitement dans certaines stations d'épuration. Aujourd'hui, 5 ans plus tard, 10 installations sont déjà en service. De nombreuses autres installations sont en phase de planification ou de réalisation. Des mises en œuvre à l'échelle industrielle, de nombreuses connaissances et diverses expériences sont ainsi venues s'ajouter à la stratégie nationale. Il s'agit désormais de tirer des enseignements de ces acquis et de les transmettre à d'autres STEP qui prévoient de construire une étape MP. La plateforme se consacrera à ces tâches importantes en faisant preuve d'un engagement sans faille et continuera à faire évoluer, avec vous, la mise en œuvre. Tout cela reste captivant!

Comme annoncé dans le dernier bulletin d'information, j'ai repris la direction de la plateforme depuis juillet 2019. Je me réjouis de relever ce nouveau défi et de poursuivre avec vous une collaboration réussie. Je vous souhaite au nom de toute l'équipe de la plateforme de très belles fêtes de fin d'année et une bonne année 2020.

Pascal Wunderlin

(Responsable de la plateforme «Techniques de traitement des micropolluants», VSA)

Personnel

La plateforme voit ses effectifs renforcés: Rebekka Gulde nous a rejoints début octobre 2019. Rebekka dispose d'une longue expérience professionnelle dans le domaine des micropolluants. Elle a écrit sa thèse de doctorat à l'Eawag sur la dégradation des micropolluants dans les boues d'épuration. Elle a ensuite étudié la formation de produits de transformation lors de l'ozonation, dans le traitement des eaux usées et le traitement de l'eau potable. Elle travaillera plus particulièrement dans le secteur « industrie et artisanat » de la plateforme. Nous lui souhaitons la bienvenue!



Figure 1 : Rebekka Gulde

Aline Meier partira en congé maternité à partir de février 2020 et reprendra son activité à 60% six mois plus tard.

Projets de la plateforme

Exploitation d'une ozonation: reconnaître des développements critiques dans le bassin versant

Le concept de surveillance lors de l'exploitation d'installations de traitement à l'ozone devient une recommandation du VSA intitulée « Exploitation d'une ozonation dans une STEP: reconnaître des développements critiques dans le bassin versant ». La mise en consultation durera jusqu'au 31.03.2020. Ce document largement étayé a été élaboré par la plateforme, en collaboration avec des experts

issus de la pratique. Il montre quelles sont les voies de communication importantes lors de l'exploitation d'une ozonation et quels sont les paramètres pertinents pour détecter les changements critiques dans le bassin versant. Ce concept de surveillance s'adresse plus particulièrement aux exploitants d'installations d'ozone dans des stations d'épuration communales, aux services cantonaux, aux décideurs communaux, ainsi qu'à d'autres acteurs pertinents.

Voici les liens permettant d'accéder aux documents en consultation :

- [Recommandation](#)
- [Aide à l'interprétation](#)
- [Lettre d'introduction](#)

Sélection du charbon actif en poudre (CAP) et assurance qualité

Les instructions pour la réalisation de tests en laboratoire pour déterminer le taux d'épuration du charbon actif en poudre (voir le bulletin d'information n° [14](#)) ont été publiées en français et sont disponibles [ici](#).

Réduire l'empreinte CO₂ des étapes MP

Ce projet montre quelles mesures d'optimisation réduisent le plus efficacement l'empreinte CO₂ des étapes MP, dans les phases de planification et d'exploitation (voir également le bulletin d'information n° [14](#)). Les résultats seront publiés dans un article d'Aqua&Gas (édition 2/20).

Recherche / essais pilotes

Dosage de CAP dans les systèmes à biofilm

Les essais pilotes réalisés à Fribourg (dosage de CAP avant un biofiltre nitrifiant) et en Suède (dosage de CAP dans un lit fluidisé nitrifiant) ont montré que le dosage de CAP dans un système à biofilm nitrifiant est possible. Aucun impact négatif sur l'exploitation ou la performance de nitrification n'a été constaté. Par ailleurs, la performance d'élimination des MP n'est pas affectée par les supports. Les résultats ont été résumés dans une fiche d'information (en allemand, traduction en cours) qui sera publiée sur www.micropoll.ch au début de 2020.

Essai pilote à la STEP de Fribourg

Outre le [rapport](#) (en français), un résumé des résultats sera disponible début 2020 en allemand et en français sur www.micropoll.ch.

CAP durable grâce au recyclage de CAP issu du traitement de l'eau potable

L'usine de traitement de l'eau potable de Muttenz utilise du CAP qu'il faut éliminer peu de temps après. Il convient donc de se demander si ce CAP ne pourrait pas être recyclé dans le traitement des eaux usées pour l'élimination des MP.

Un projet mené en collaboration par le bureau d'ingénieurs CSD, l'Eawag et le réseau d'approvisionnement en eau potable de Muttenz contient un travail de réflexion sur le recyclage du charbon actif en poudre. Le rapport final qui sera publié début 2020 sur www.micropoll.ch montre les conditions-cadres nécessaires, propices ou défavorables au recyclage à l'aide de l'exemple du traitement de l'eau potable (TEP) de Muttenz.

Les tests par agitation de l'Eawag ont révélé que le CAP partiellement chargé issu du TEP de Muttenz présentait encore un rendement d'épuration similaire à celui du charbon frais commercialisé pour le traitement des eaux usées. Au lieu de procéder à l'élimination coûteuse de ce CAP, la station de traitement de l'eau potable de Muttenz a décidé de prendre des mesures afin qu'un exploitant de STEP situé à proximité puisse utiliser ce CAP directement pour éliminer les composés traces. Pour ce faire, il a été nécessaire d'installer deux racleurs circulaires pour améliorer la séparation du CAP durant la sédimentation et deux agitateurs dans le réservoir de stockage pour obtenir une solution de CAP en suspension bien mélangée. Ainsi, le TEP de Muttenz obtient une qualité constante et une concentration de CAP appropriée dans la solution de CAP prévue pour le recyclage.

Lorsqu'un exploitant de STEP recycle du CAP issu du TEP, il utilise un CAP ayant une empreinte CO₂ très basse, ce qui réduit considérablement l'effet de serre généré par son installation de traitement des MP. Selon la taille de la STEP, il se peut que le CAP issu du TEP ne couvre pas l'ensemble des besoins en charbon actif. Un dosage conventionnel avec un silo de CAP sera alors nécessaire, en plus

de l'installation destinée à l'ajout de la suspension issue du TEP.

Le rapport final comprend une matrice de décision à l'attention des producteurs d'eau potable. Ce document est destiné à les soutenir lors de leur travail de réflexion sur le recyclage du CAP. Si la station TEP de Muttenz est actuellement la seule station de Suisse à utiliser du CAP en continu, cette variante est intéressante pour de nouveaux TEP, qui voudraient doser du CAP en continu au vu des exigences particulières posées envers l'eau potable. Il existe par ailleurs un potentiel pour ce type de recyclage à l'étranger, où les TEP utilisent souvent du CAP.

Réalisation à l'échelle industrielle

Premier dosage de CAP dans la biologie à boues activées à la STEP de Wetzikon

Des essais menés à l'échelle industrielle avec du charbon actif en poudre ont déjà eu lieu à la STEP de Wetzikon en 2012 et en 2014. Ces essais ont montré qu'il est possible de doser du CAP directement dans la biologie à boues activées (voir bulletin d'informations n°4). Avec ce procédé de traitement, il n'est pas nécessaire de construire de nouveaux bassins de réaction et de sédimentation. Les coûts d'investissement sont donc peu élevés. Sur la base des essais de 2012-2014, une consommation de CAP plus importante est attendue pour un dosage direct dans la biologie en comparaison avec des procédés de dosage de CAP après la biologie (procédé à deux étapes). Elle devrait être d'env. 2.4 mg CAP / mg COD au lieu de 2 mg CAP / mg COD ([article A&G Obrecht et al.](#)). Cela s'explique en partie par le fait qu'il n'y a pas de recirculation de CAP, contrairement aux procédés placés en aval de la biologie, et que la concentration de COD dans le traitement biologique est généralement un peu plus élevée.

De manière analogue aux essais, la STEP de Wetzikon est la première à avoir réalisé ce procédé à l'échelle industrielle avec Holinger comme bureau de planification. Le dosage de CAP est en service depuis février 2019 (voir le [portrait du projet](#), en allemand).

Les coûts d'investissement étaient très faibles: ils s'élevaient à 860'000.- CHF. La principale acquisition a été celle d'un silo avec une installation de dosage intégrée (cf. fig. 2). Une filtration sur sable finale existait déjà.



Figure 2 : Silo de CAP à la STEP de Wetzikon



Figure 3 : Emplacement du dosage de CAP dans la biologie à boues activées à la STEP de Wetzikon

Le dosage de CAP s'effectue dans la zone de post-aération de la biologie à boues activées fonctionnant par alternance/intermittence (cf. fig. 3). La concentration de COD moyenne est de 7.5 mg/l sans dosage de CAP.

Les premiers résultats des analyses MP montrent que le dosage nécessaire pour atteindre une élimination de 80% des 12 substances à mesurer est légèrement moins élevé que prévu, avec env. 2 à 2.5 mg CAP / mg COD.

Les expériences réalisées avec la manipulation du CAP sont également très encourageantes.

L'installation de dosage présente peu de problèmes de panne. Par ailleurs, l'utilisation du CAP a des effets positifs sur la déshydratation des boues, car la concentration en matière sèche a pu être augmentée de 3%, passant de 34 à 37%.

Jusqu'à présent, le dosage de CAP n'a pas eu d'impact négatif sur le rendement d'épuration de la biologie.

D'autres résultats seront publiés après la première année d'exploitation par Holinger AG dans un article d'Aqua&Gas.

Texte : Michael Thomann, Nicole Felber (Holinger), plateforme VSA

Aperçu de la nouvelle combinaison ozonation/filtration au CAG de la STEP d'Altenrhein

Le procédé combiné ozonation/filtration au CAG de la STEP d'Altenrhein a été inauguré en septembre 2019. Les figures 4 et 5 fournissent un aperçu du nouveau bâtiment.



Figure 4 : Étape MP à la STEP d'Altenrhein avec un réservoir d'oxygène liquide au premier plan



Figure 5 : Filtration au CAG comme traitement complémentaire après l'ozonation à la STEP d'Altenrhein

Portrait du projet de la STEP de Werdhölzli publié

Le portrait de l'ozonation réalisée à la STEP de Werdhölzli (Zurich) a été publié sous ce [lien](#) (en allemand).

Activités internationales

Dosage de CAP dans un MBR à la station d'épuration de Kaarst-Nordkanal (NRW)

La station d'épuration de Kaarst-Nordkanal (80'000 EH) exploite depuis 2004 une installation MBR à 4 lignes (MBR=bioréacteur à membrane, cf. fig. 6). Les membranes n'ont pas été remplacées depuis la mise en service. Diverses optimisations ont toutefois été réalisées. Le tamis fin à l'entrée a été complété par un décanteur primaire et un digesteur a été construit (l'installation était auparavant exploitée avec une phase de stabilisation aérobie).



Figure 6 : Biologie membranaire de la station d'épuration de Kaarst-Nordkanal

Depuis 2016, du CAP (AquaSorb™ MP25) est dosé dans l'une des 4 lignes (15 à 20 mg/l) dans le cadre d'un projet de recherche. Au début, le dosage était effectué avec une installation très simple. Il est désormais réalisé avec une installation de dosage de CAP mobile (cf. fig. 7). Outre l'élimination des micropolluants, le projet traitait aussi de l'influence sur la biologie et l'exploitation de la filtration membranaire. Une réduction de la formation de boues flottantes lors de la dénitrification, ainsi que de la quantité d'air requise a également été observée dans la biologie. Une amélioration de la filtrabilité (perméabilité) de la filtration membranaire a également été constatée. À la sor-

tie, la concentration de la DCO est également passée sous la valeur visée de 20 mg/l, comme attendu. Environ 75% des MP mesurés ont été éliminés. Mais il convient de garder à l'esprit qu'aucune comparaison de performance directe avec des projets réalisés en Suisse n'est possible pour l'élimination des MP, car ce sont en majorité d'autres substances qui ont été mesurées.

D'autres projets de recherche sont menés dans l'installation, plus particulièrement dans le domaine de la rétention des microplastiques et des germes résistants. Vous trouverez de plus amples informations à ce sujet (état avant l'extension avec traitement primaire et digestion) sous ce [lien](#).

Texte : *Martin Baggenstos (HBT), plateforme VSA*



Figure 7 : Installation mobile pour le dosage de CAP

7^e Conférence Eau et Santé « Les micropolluants dans l'eau issus des pratiques de soin », Lyon

Le plan national sur les micropolluants dans l'eau a débuté en 2010, en France. Dans ce cadre, un appel à projets a été lancé afin d'accélérer le développement et l'expérimentation de solutions permettant de réduire les apports dans l'environnement. La 7^e conférence Eau et santé a permis de restituer les connaissances acquises sur les micro-

polluants liés aux pratiques de soins lors de ces différents projets.

Effluents hospitaliers

Le projet SIPIBEL a permis de mettre en évidence la forte variabilité des concentrations et flux de l'effluent hospitalier. De plus, il a montré que les apports en micropolluants sont beaucoup plus importants dans les effluents urbains que dans les effluents hospitaliers. Ainsi, il est recommandé de traiter les effluents urbains et hospitaliers en une filière unique (pas de traitement spécifique pour les effluents hospitaliers).

Un suivi des substances pharmaceutiques entre leur ingestion et leur arrivée à la STEP a montré qu'elles subissent de nombreuses transformations. Un monitoring des métabolites et produits de transformation est donc recommandé. Ce suivi a aussi montré que les concentrations en détergents (LAS - principalement effluent urbain) et biocides (ammoniums quaternaires - principalement effluent hospitalier) sont environ 1000 fois supérieures à celles des produits pharmaceutiques.

Contribution des industriels

Lors de la mise sur le marché de nouveaux produits pharmaceutiques, les principes actifs sont soumis à une évaluation du risque environnemental (entre autres tests écotoxicologiques). Ces informations sont disponibles publiquement via les « European Public Assessment Reports » (EPAR). Les médicaments sont classés par le Stockholm County Council (classification basée sur l'indice PBT - persistance, bioaccumulation et écotoxicité - et mention du risque, www.fass.se).

Antibiorésistances

Le projet SPIBEL a également permis de caractériser les effluents par rapport aux gènes de résistances. Les effluents hospitaliers sont plus marqués en termes d'antibiorésistance que les effluents urbains, cependant après traitement en STEP cette différence n'est plus significative. Certains effets comme p.ex. la co-sélection de l'antibiorésistance par des molécules non-antibiotiques (détergents, biocides...) sont encore peu étudiés. En 2018, deux projets ont été lancés et les conclusions seront prochainement disponibles.

Réduction à la source

Plan EcoAntibio

En 2012, le plan EcoAntibio a été lancé, ce qui a permis une forte diminution de l'utilisation des antibiotiques et de l'antibiorésistance chez l'animal. La deuxième phase est en cours (plus d'informations [ici](#)).

Projet Eco-prescription

Ce projet consiste en une opération de sensibilisation et d'analyse de l'impact des médicaments sur l'environnement et la qualité des eaux. Les médecins et pharmaciens participant au projet ont accepté de prescrire des médicaments qui, à efficacité égale, ont moins d'effets nocifs sur l'environnement. Effectivement, une diminution de la concentration des molécules substituées a pu être observée dans les eaux usées. Site du projet : www.sesoignersanspolluer.com

Action de sensibilisation

Entre 2009 et 2017, une action visant à réduire l'usage de biocides et détergents a impliqué plus de 250 établissements de santé et médico-sociaux et conduit à une diminution de 45%-vol des produits utilisés. Les décideurs ont été impliqués et des méthodes alternatives (microfibres, nettoyage vapeur...) présentées.

Conclusion

L'ensemble des résultats confirment qu'une stratégie efficace de réduction des rejets de micropolluants nécessite des approches complémentaires de réduction à la source et d'optimisation de traitement.

Centre de compétences sur les composés traces du Bade-Wurtemberg

État des optimisations de stations d'épuration dans le Bade-Wurtemberg

La première installation d'ozonation équipée d'une filtration du Bade-Wurtemberg a été mise en service fin septembre 2019 à la station d'épuration d'Eriskirch. Ainsi, 16 installations permettant une élimination ciblée des composés traces sont actuellement en service dans le Bade-Wurtemberg, 16 autres installations sont en cours de planification ou de construction.

Analyse à long terme des coûts du traitement au CAP

Le centre de compétences du Bade-Wurtemberg a publié en octobre une étude portant sur l'analyse à long terme des coûts du traitement au charbon actif en poudre, en collaboration avec aquabench GmbH. À cet effet, six installations sélectionnées ont documenté leurs expériences d'exploitation des dernières années. Ce travail a permis de publier pour la première fois les coûts réels d'expériences d'exploitation ayant duré plusieurs années. Les données confirment les hypothèses selon lesquelles de faibles parts de la charge fiscale actuelle des citoyens pouvaient avoir des impacts importants dans toutes les installations concernées (entre 8,6 et 20,6 cent/m³ par quantité d'eaux usées taxables ou entre 2,90 EUR et 7,80 EUR par équivalent-habitant et année, ce qui correspond à env. 4-10 % de l'ensemble de la charge fiscale annuelle).

Vous trouverez de plus amples informations sur le site Internet suivant: <https://koms-bw.de/>

Centre de compétences sur les micropolluants de Rhénanie-du-Nord-Westphalie

Les informations et les rapports sur le Centre de compétence sont disponibles sur le site Internet suivant:

www.masterplan-wasser.nrw.de

Manifestations

Rétrospective

Excursion sur le thème du CAG

L'excursion à l'usine de potabilisation d'Horgen du 30 septembre 2019 a ouvert des perspectives captivantes sur les procédés au CAG pour le traitement de l'eau potable et l'épuration des eaux usées (cf. fig. 8). Les documents sont disponibles [ici](#) (en allemand).



Figure 8 : Participants de l'excursion à l'usine de potabilisation d'Horgen

Workshop sur le CAG

Ces derniers temps, divers essais pilotes sur les filtrations au CAG ont eu lieu en Suisse et des installations à l'échelle industrielle ont été mises en service à l'étranger. Les premiers projets suisses avec des filtres à CAG sont en attente et un projet combinant des filtres à CAG et une ozonation est déjà réalisé à la STEP d'Altenrhein. De nombreuses connaissances sont ainsi disponibles. Le 9 décembre 2019, des experts ont discuté à l'Eawag du dimensionnement des filtrations au CAG. Ils ont rendu leurs conclusions dans un document qui sera probablement publié durant l'été 2020 sur www.micropoll.ch.

Perspective

Vous trouverez des informations concernant les manifestations à venir sur le site Internet www.micropoll.ch.

Cours de perfectionnement VSA « Importance de l'industrie et de l'artisanat pour l'épuration des eaux usées et la protection des eaux » les 27 et 28 mai 2020.

Les thématiques suivantes seront traitées à l'aide d'exemples concrets:

- Que font les entreprises (focus sur la chimie / la pharmacie / le traitement des métaux / la galvanisation, la fabrication / transformation de denrées alimentaires) et quel est leur point de vue?
- Quelles substances les entreprises utilisent-elles et comment ces substances sont-elles évaluées?
- Qu'en est-il des apports de substances (focus sur les micropolluants) issus de l'industrie et de l'artisanat dans les eaux?

Quelles sont les possibilités analytiques aujourd'hui et que nous réserve l'avenir?

- Quels problèmes d'exploitation les eaux usées industrielles peuvent-elles provoquer dans les stations d'épuration? Comment la source est-elle identifiée et quelles sont les mesures prises?

Le programme détaillé suivra ultérieurement.

Profitez [ici](#) d'un rabais de 20% destiné aux participants qui s'inscrivent tôt (valable jusqu'au 28 février 2020).

10^e forum technologique KomS/VSA les 13 et 14 mai 2020 à Friedrichshafen

Le centre de compétences micropolluants du Bade-Wurtemberg et la plateforme « Techniques de traitement des micropolluants » organisent en commun le 10^e forum technique KomS/VSA. Cette manifestation aura lieu les 13 et 14 mai 2020 à Friedrichshafen au centre des congrès Graf-Zeppelin.

Cours Peak/VSA à l'Eawag le 24 novembre 2020

Des chercheurs de l'Eawag et des experts issus de la pratique présenteront les dernières

connaissances sur les techniques de procédés de traitement au charbon actif permettant d'éliminer les micropolluants des eaux usées communales. Outre les conclusions d'essais pilotes suisses et les connaissances sur le dimensionnement de pays proches de la Suisse, des exploitants de STEP parleront de leurs expériences concrètes avec le charbon actif en poudre et en grain.

Mentions légales

Rédaction: Aline Meier, Julie Grelot, Pascal Wunderlin et Christian Abegglen, plateforme « Techniques de traitement des micropolluants »

Aucune version papier n'est disponible. Référence: www.micropoll.ch