

## Bulletin d'information n° 7

### Sommaire

- » [Bases juridiques et travaux de suivi en cours](#)
- » [Nouvelles de la plateforme](#)
- » [Projets de la plateforme](#)
- » [Bromure dans les eaux usées](#)
- » [Evaluation de la traitabilité des eaux usées à l'ozone](#)
- » [Recherche / essais pilotes](#)
- » [Réalisation à l'échelle industrielle](#)
- » [Activités internationales](#)
- » [Manifestations - Rétrospective et perspectives](#)

### Bases juridiques et travaux de suivi en cours

La loi sur la protection des eaux (LEaux) révisée entrera en vigueur le 1<sup>er</sup> janvier 2016. A partir de cette date, la Confédération imputera pour la première fois une taxe auprès des stations centrales d'épuration des eaux usées, afin de financer des mesures visant à éliminer les composés traces organiques. L'ordonnance sur la protection des eaux (OEaux) révisée et approuvée par le Conseil fédéral le 4 novembre 2015 entrera également en vigueur le 1<sup>er</sup> janvier 2016. Ce document définit notamment les critères permettant de déterminer dans quelles stations d'épuration des mesures doivent être prises pour l'élimination des micropolluants et comment la taxe sur les eaux usées est collectée.

**Ordonnance du DETEC visant à contrôler l'efficacité des mesures d'élimination des composés traces organiques dans les installations d'épuration des eaux usées** - Etat : *consultation des offices clôturée fin novembre 2015, début de la consultation en janvier 2016, probable entrée en vigueur au 3<sup>e</sup> trimestre 2016.*

L'OEaux exige un taux d'épuration de 80 % des composés traces organiques par rapport aux eaux polluées brutes. Ce taux doit être contrôlé à intervalles réguliers à l'aide de substances sélectionnées. Une ordonnance départementale du DETEC est actuellement élaborée en collaboration avec les services cantonaux, les associations spécialisées ainsi que le secteur de la recherche. Elle définit les 12 substances sélectionnées pour contrôler le traitement et formule des directives pour le calcul du taux d'épuration. L'ordonnance sera mise en consultation au mois de janvier 2016 pour une durée de trois mois.

**Aide à l'exécution «Financement des mesures à prendre au niveau des stations d'épuration pour éliminer les composés traces»** - Etat: *en consultation jusqu'au 4 janvier 2016, publication prévue au printemps 2016.*

Une aide à l'exécution est actuellement élaborée en collaboration avec les services cantonaux et les associations spécialisées afin de concrétiser les directives légales pour le financement des mesures. Elle aborde les deux points suivants: « Relevé et déclaration des habitants raccordés » et « Indemnisation des mesures ». Elle propose une méthode pratique pour le relevé des habitants raccordés en se basant sur les relevés déjà établis par les cantons et les associations spécialisées. Elle contient par ailleurs des informations sur les délais en vigueur pour la déclaration de ces données à la Confédération. Pour ce qui est de l'indemnisation des mesures, l'aide à l'exécution fournit également des renseignements sur les procédures et explique, à l'aide d'exemples, les coûts qui sont imputables et ceux qui ne le sont pas. Les deux points sont intégrés dans une seule et même aide à l'exécution, contrairement à ce qui avait été annoncé dans le bulletin d'information n° 6.

(S. Zimmermann-Steffens, OFEV)

Chère lectrice, cher lecteur,

C'est parti! Les bases légales des mesures permettant d'éliminer les composés traces dans les STEP entreront en vigueur l'année prochaine. Grâce à cela, nous continuerons à améliorer la protection des ressources d'eau potable et les écosystèmes aquatiques au cours des 25 prochaines années. Cette étape fondamentale dans la protection des eaux est le résultat d'une large collaboration d'experts issus des autorités, de l'économie privée et de la recherche. Je tiens à remercier, au nom de l'OFEV, tous ceux qui ont contribué à ce succès!

Nous allons pouvoir nous appuyer sur cette collaboration constructive lors de la mise en œuvre des mesures. Nous avons désormais besoin de concepts intelligents ainsi que d'une planification et d'une réalisation réfléchies. Dans tous les cas, nous avons suffisamment de temps pour aborder ces travaux avec circonspection, afin de trouver des solutions adaptées aux situations locales.

Je vous souhaite de passer une agréable période de l'Avent et vous présente mes meilleurs vœux pour 2016!

Michael Schäfer, responsable de la section Protection des eaux à l'OFEV

## **Plateforme**

### **Orientation future**

Selon des sondages effectués auprès de différents acteurs suisses opérant dans le domaine des micropolluants dans les stations d'épuration, la plateforme «Techniques de traitement des micropolluants» est sur la bonne voie. Différents groupes d'acteurs apprécient les travaux de la plateforme et font désormais appel à ses services.

A l'avenir, les produits les plus importants couvriront les aspects suivants: élaboration de fiches techniques/fiches d'information, élaboration de recommandations, élaboration de rapports de synthèse, publications, présentations, organisation de manifestations visant à promouvoir l'échange d'expériences, conseil auprès des acteurs et promotion des échanges internationaux.

En poursuivant cet objectif, nous entendons contribuer, demain comme aujourd'hui, à la réalisation plus efficace des mesures visant à éliminer les micropolluants dans les stations d'épuration. Nous serons heureux de répondre à vos questions et de recevoir vos suggestions ([contact](#)).

### **Ce qui se passe chez nous...**

La plateforme n'a pas ménagé ses efforts au cours des derniers mois: le projet «Dimensionnement/redondance» a ainsi pu être clôturé avec la publication de la recommandation (voir article ci-dessous). Un article de «Aqua et Gas» sur le procédé test permettant d'évaluer la traitabilité des eaux usées à l'ozone a également été publié. L'article est disponible [ici](#). De plus, nous avons donné plusieurs conférences en Suisse et à l'étranger (voir la rubrique «Manifestations - Rétrospective») et participé à une rencontre avec les centres de compétences allemands du Bade-Wurtemberg et de Rhénanie-du-Nord-Westphalie. Parallèlement à cela, nous avons assuré le suivi des projets pilotes, garanti l'échange avec le secteur de la recherche (Eawag) et l'OFEV et traité des demandes de conseil directes.

Nous recevons et traitons de plus en plus de demandes d'échange d'informations avec l'étranger (Allemagne, Suède, France, Hollande). Enfin, différentes entreprises développent de nouvelles procédures techniques qu'il convient d'évaluer et de perfectionner, afin que ces nouvelles technologies puissent être éventuellement utilisées plus tard dans les stations d'épuration.

## **Projets de la plateforme**

### **Recommandation VSA «Volume d'eaux usées à traiter et redondance»**

Le projet «Dimensionnement/redondance» a débuté courant 2012. Il visait à déterminer si les étapes d'élimination des composés traces organiques doivent être dimensionnées en fonction de la capacité hydraulique maximale d'une STEP ou si une élimination suffisante des micropolluants peut être obtenue en traitant une quantité plus réduite d'eaux usées. Pour répondre à cette question, un rapport de base a d'abord été rédigé, afin de déterminer d'une part les «avantages» d'un dimensionnement hydraulique supplémentaire et d'autre part les coûts correspondants aux différents procédés et tailles d'exploitation. Les coûts d'une redondance complète sont également pris en compte dans ce rapport.

Le rapport de base est disponible depuis la mi-juillet 2015 en [allemand](#) et en [français](#).

Une recommandation sur le dimensionnement hydraulique et la redondance d'étapes MP (micropolluants) a été élaborée sur la base de ce rapport et d'autres réflexions. Elle a été mise en consultation et fut sujette à controverse. Elle est néanmoins disponible depuis la mi-novembre 2015. La recommandation suggère d'aligner le dimensionnement hydraulique d'une étape MP sur la capacité de l'étape biologique. Dans certains cas justifiés, il est possible de s'écarter du traitement du flux global. Pour ce qui est de la redondance, les installations de grande taille doivent comporter plusieurs lignes. Pour les installations de plus petite taille, il faut prévoir des redondances dans la me-

sure où les coûts de leur réalisation restent raisonnables et où elles apportent un bénéfice notable.

La recommandation est disponible en [allemand](#) et en [français](#).

## **Autres projets de plateformes**

**Surveillance/sécurité des installations:** les fiches de sécurité sur l'ozone, le charbon actif en poudre et l'oxygène pur ainsi qu'un rapport de synthèse sur les méthodes pouvant être utilisées pour la surveillance de l'exploitation en ligne sont en cours de finalisation. Ces documents seront publiés l'année prochaine sur [www.micropoll.ch](http://www.micropoll.ch).

**Indicateurs:** l'outil élaboré pour la saisie d'indicateurs permettant de comparer l'énergie et les coûts relatifs aux étapes d'élimination de micropolluants est déjà à un stage très avancé. Il sera probablement envoyé en consultation au printemps 2016. Il sera ensuite testé puis optimisé par différents exploitants de STEP.

**Post-traitement:** le rapport sur le post-traitement après une ozonation ainsi que sur les procédés possibles permettant de séparer les matières solides après une étape de traitement au CAP est en cours d'élaboration. Une première version de ce rapport sera publiée à la mi-2016.

## **Bromure dans les eaux usées**

La formation de sous-produits d'oxydation est un critère décisif lors du choix du procédé d'élimination des composés traces dans les eaux usées. Ainsi, du bromate potentiellement nocif pour la santé peut se former dans des eaux usées contenant du bromure au cours d'une ozonation. La formation du bromate dépend essentiellement de la concentration de bromure et de la dose d'ozone. 70 STEP du canton du Zurich ont été échantillonnées afin d'obtenir un aperçu des concentrations de bromure dans les eaux usées suisses. Près de trois quarts des STEP affichaient des concentrations de bromure < 50 µg/l. Dans près de 10% des STEP, une

concentration de bromure beaucoup plus élevée de 400–38'000 µg/l a été mesurée (sources possibles: incinérateurs de déchets ménagers, décharge bioactive ou de matières solides, industries chimiques ou entreprises gérant des déchets spéciaux).

Les essais d'ozonation ont montré qu'avec une quantité d'ozone spécifique  $\leq 0.4-0.6 \text{ mgO}_3/\text{mgDOC}$  une très faible quantité de bromate se formait ( $\leq 5\% \text{ mgBrO}_3/\text{mgBr}$ ). Au-delà de cette dose spécifique, la formation de bromate augmente de manière quasi linéaire avec la dose d'ozone.

Une matrice d'eaux usées a permis d'étudier la répercussion d'eaux usées ozonisées présentant une teneur accrue en bromate sur la concentration dans les fleuves suisses. Le scénario extrême prévu pour l'exercice était le suivant: selon les critères 1 à 3 de l'OFEV, toutes les STEP sont équipées d'une étape d'ozonation et rejettent 10 µg/l de bromate dans les cours d'eau récepteurs. De ce fait, la concentration de bromate augmenterait par temps sec dans les cours d'eau récepteurs d'un pourcentage élevé d'effluents, avec parfois un taux de progression à un chiffre (en µg/l). En revanche, dans les grands fleuves (Rhin, Rhône), la concentration de bromate augmenterait de moins de 0.5 µg/l dans ce scénario extrême.

Ces conclusions impliquent de clarifier les concentrations de bromure à l'entrée de la STEP dans le cadre d'analyses préliminaires. En cas de besoin, des mesures ciblées peuvent être prises à la source, afin de minimiser les apports de bromate (voir «Evaluation de la traitabilité des eaux usées à l'ozone»). (F. Soltermann, Eawag).

## **Evaluation de la traitabilité des eaux usées à l'ozone**

Nous savons qu'une ozonation d'eaux usées particulièrement polluées (p. ex. en raison de rejets industriels majeurs) peut entraîner une augmentation de la toxicité (voir à ce sujet l'article dans le bulletin d'information n° 5). Nous savons également que les eaux

usées affichant des concentrations de bromure élevées ne se prêtent pas à un traitement conventionnel à base d'ozone (voir à ce sujet l'article « Bromure dans les eaux usées »). Un test a été développé afin de pouvoir identifier ces eaux usées à temps, par exemple dans le cadre d'études de variantes (vous trouverez une description détaillée de ces études [ici](#)).

Nous mettons actuellement tout en œuvre pour que ces clarifications préliminaires puissent être effectuées par des laboratoires environnementaux privés de manière routinière. Nous prévoyons également d'assurer le transfert des connaissances dans la pratique en 2016 dans le cadre de workshops.

**Vous êtes un laboratoire et souhaiteriez pouvoir intégrer ces clarifications dans votre offre? N'hésitez pas à nous le faire savoir ([contact](#)).**

## Recherche / essais pilotes

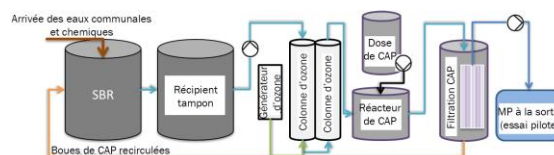
### Procédé combiné d'ozonation et de charbon actif en poudre (CAP) - essai-pilote réalisé sur la STEP de ProReno (BS)

Une étape MP (micropolluants) doit être intégrée au cours de la modernisation de la STEP de Bâle (EABA). Un procédé combiné à base d'ozonation et de CAP a été choisi pour éliminer les MP. Un rendement élevé d'élimination des micropolluants peut être atteint tout en garantissant une faible formation de bromate et des coûts d'exploitation optimisés, ce qui va dans le sens de la protection des eaux.

La démarche de l'essai-pilote est fondée sur l'évaluation d'un éventuel futur traitement des eaux usées communales et chimiques sur la STEP de Bâle.

Les essais-pilotes ont lieu depuis septembre 2015.

L'installation pilote est exploitée avec des eaux usées provenant du décanteur primaire de la STEP de Bâle et de la STEP industrielle.



**Figure 1** Conception de l'essai pilote MP sur la STEP de Bâle.

Les essais MP sont basés sur une exploitation continue du SBR pilote (4 cycles par jour, volume total d'eau entrant 600 l/j, recirculation de CAP; fig. 1).

Différentes séries de tests sont effectuées dans le cadre de l'essai-pilote MP.

Durant la première phase d'essai, une quantité d'ozone de 0.35 gO<sub>3</sub>/gCOD et un dosage de CAP de 10 mg/l (temps de séjour de 12 min) ont été testés. L'analyse des composés traces a révélé une élimination de plus de 80% de tous les composés traces courants (fig. 2). La concentration de bromate en sortie était de 8 µg/l dans un échantillon (raison: concentration élevée de bromate à l'entrée). La concentration de bromate était inférieure à la limite de détection 0.5 µg/l sur 2 autres échantillons.

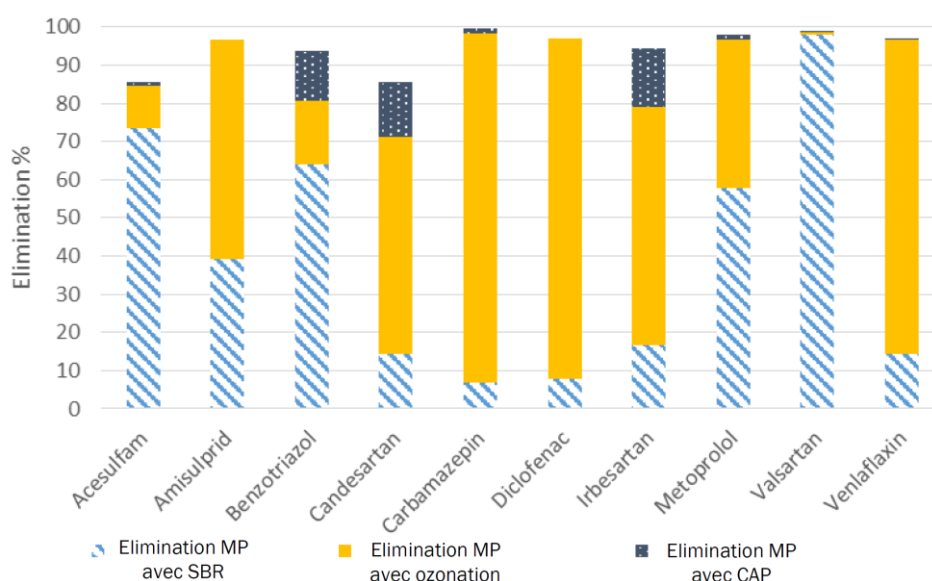
Des doses de CAP de 15 mg/l et 7 mg/l seront testés, avec et sans ozone, au cours des prochaines phases d'essai. Des essais écotoxicologiques avec un réglage «optimal» devraient également être effectués. L'objectif est de montrer la faisabilité de l'étape MP (dans les eaux usées communales et industrielles) et ses limites d'exploitation.

Les essais sont effectués par HOLINGER SA et ProReno SA en collaboration avec EAWAG et ENVILAB SA.

(Ph. Deininger, Holinger AG et partenaires de projet)

### Taux d'élimination obtenus lors de la première série d'essais

(SBR incl. recirculation du CAP, ozonation 0.35 gO<sub>3</sub>/gCOD, CAP 10 mg/l)  
(Valeur moyenne obtenue à partir de 3 échantillons mélangés pendant 48 h)



**Figure 2** Résultats de mesure des micropolluants de l'essai-pilote organisé sur la STEP de Bâle. Remarque: l'élimination des MP avec le SBR dépend de la recirculation du CAP.

#### Projet AKTIFILT sur la STEP d'Ergolz (Sissach)

Le projet AKTIFILT soutenu par la promotion des technologies environnementales de l'OFEV sur la STEP d'Ergolz I à Sissach présenté dans les bulletins d'information n° 3 et 6 a été clôturé avec succès en ce qui concerne la partie financée. Sur la base des expériences positives qui ont été faites, le dosage direct de CAP utilisé à l'échelle industrielle continuera à rester en service à l'entrée de la STEP en vue d'une filtration confinée et a également été choisi pour différents projets d'extension (p. ex. STEP Schönau/Cham). Le projet sera probablement présenté dans l'édition de janvier 2016 du magazine spécialisé «Aqua et Gas». (M. Baggenstos, Wabag SA et des partenaires de projet).

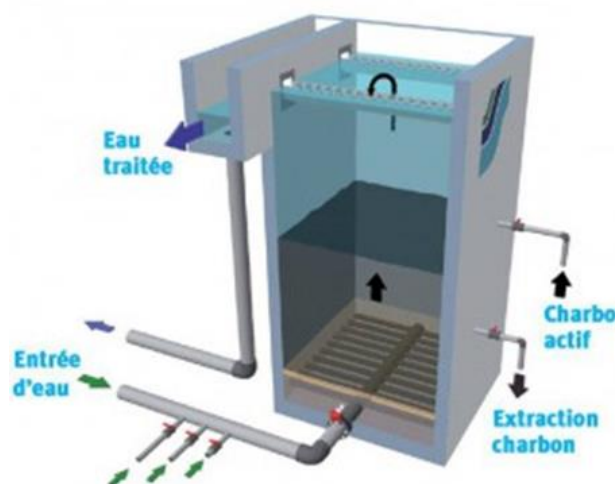
#### Essai-pilote du procédé CarboPlus sur la STEP de Penthaz (VD)

La STEP de Penthaz traite les eaux usées de 5 communes (regroupées au sein de l'association AIEE) et a mis en service en 2015 une nouvelle biologie à boues activées d'une capacité de 15'000 EH permettant

une nitrification et dénitrification partielle des eaux usées.

La STEP de Penthaz figure sur la liste des STEP du Plan Cantonal Micropolluants vaudois et a décidé de procéder à des essais-pilotes en 2016 pour évaluer les performances d'un nouveau procédé permettant le traitement des micropolluants. Il s'agit du procédé CarboPlus® développé par Steureau/Saur qui utilise du charbon actif en micrograins dont le principe est le suivant:

Un unique réacteur de contact (voir fig. 3), d'une hauteur d'environ 5 m, contient un lit concentré de charbon actif en micrograins (taille entre 200 à 900 µm) qui est maintenu en expansion par le courant ascendant de l'eau. Les eaux sont traitées au travers de la mise en contact de cette importante quantité de charbon actif sur une hauteur d'environ 2 à 3 mètres (adsorption des micropolluants sur le charbon actif en micrograins). Les eaux traitées sont ensuite collectées par des goulottes réparties en surface et dirigées vers l'exutoire. Le charbon actif chargé est périodiquement retiré du système et régénéré.



**Figure 3** Schéma de fonctionnement du réacteur Carboplus (source: saur.com).

En parallèle, un large groupe de recherche appliquée, composé de représentants de l'AIEE, du canton de Vaud, de la société Ste-reau/Saur, de la plateforme VSA «Techniques de traitement des micropolluants», de l'EAWAG, de l'EPFL, de la Confédération et du bureau d'ingénieurs Triform SA, a été mis sur pied pour encadrer ces essais-pilotes, évaluer et vérifier la fiabilité, les performances et la rentabilité du procédé Carboplus et pour en diffuser les résultats.

(R. Casazza, Triform SA)

### Essais à grande échelle réalisés avec du charbon actif en grains (CAG) sur la STEP de Bülach-Furt

Outre les procédés éprouvés, tels que l'utilisation de charbon actif en poudre (CAP) ou d'ozone ( $O_3$ ), du charbon actif en grains (CAG) peut également être utilisé pour éliminer les micropolluants. Pour ce faire, les eaux épurées biologiquement passent à travers la couche du filtre de CAG. Les composés traces sont alors adsorbés sur le charbon actif.

Au fil du temps, le CAG adsorbe les micropolluants et le carbone organique dissous (COD), jusqu'à ce que la capacité d'adsorption soit épuisée et que l'efficacité d'épuration du filtre ne réponde plus aux besoins. Le CAG doit ensuite être extrait de la cellule du filtre et réactivé ou remplacé. A l'automne 2014, le matériel du filtre a été

remplacé par du CAG dans deux cellules de filtration sur sable existantes sur la STEP de Furt in Bülach (ZH), afin de tester ce procédé à l'échelle industrielle.

**Objectifs des essais:** ces essais doivent permettre d'étudier l'efficacité de l'élimination des composés traces à l'aide de la filtration CAG et de tirer des conclusions sur la capacité d'épuration et la rentabilité du procédé. Des expériences d'exploitation industrielle de la filtration CAG doivent également être recueillies. Il s'agit notamment d'étudier les aspects liés au rétrolavage, à la rétention des matières solides ou la vitesse de filtration optimale.

**Sélection du CAG:** pour les essais, un charbon de 1.2-2.4 mm a été sélectionné afin que les tuyères filtrantes existantes n'aient pas à être changées. Ce charbon a par ailleurs déjà été utilisé dans des études en Allemagne, ce qui permettra de comparer les résultats.

Il fut toutefois surprenant de constater qu'une part relativement élevée de CAG (env. 6% de la quantité distribuée) n'a pas décanté au début de l'essai. Ce CAG flottant a donc dû être aspiré en surface.



**Figure 4** Introduction du CAG dans la cellule filtrante.

**Transformation des cellules filtrantes:** la transformation des cellules du filtre (c'est-à-dire l'extraction du sable et l'intégration du CAG) a pu être réalisée conformément aux prévisions. Le charbon a été livré dans des gros sacs et introduit dans les cellules fil-

trantes à l'aide d'une grue (fig. 4). L'opération s'est bien déroulée et a permis d'introduire le CAG en douceur. Le remplacement régulier du CAG a dû être optimisé via des mesures de construction, ce qui a accéléré le processus. Cela peut tout à fait être mis en œuvre, comme le montrent des expériences réalisées en Allemagne.

**Adaptation du rétrolavage des filtres:** les filtres sur sable sont rétrolavés en fonction de la perte de pression (dépôt de matières solides) et rétrolavés de manière programmée au moins une fois par semaine. Un nouveau régime de rétrolavage plus doux a été mis en place pour les deux filtres CAG, afin de minimiser l'abrasion des charbons.

**Exploitation des cellules filtrantes CAG:** une des deux cellules filtrantes CAG est exploitée à une vitesse de filtration moyenne ( $v_f$ ) de 7 m/h, comme les cellules du filtre sur sable existantes (ce qui correspond à un temps de contact de 15 minutes dans le lit de CAG). Le deuxième filtre CAG est exploité avec un volume d'eau entrant réduit (env. 60 %,  $v_f$ , soit env. 4 m/h). Cela correspond à un temps de contact de 25 minutes dans le lit de CAG.

**Premiers résultats sur l'élimination des composés traces:** l'élimination des composés traces est évaluée à l'aide des 12 substances actuellement proposées pour contrôler le taux d'épuration. Il apparaît que la capacité d'adsorption du filtre CAG exploité à 7 m/h décroît plus rapidement que celle du filtre CAG exploité à 4 m/h. Une fois le même volume d'eau usée traité, le filtre CAG exploité à 4 m/h affiche un taux d'élimination des composés traces beaucoup plus élevé que le filtre CAG exploité à 7 m/h. Une des explications pourrait résider dans la différence de temps de contact.

**Rétention des matières solides et comportement au rétrolavage:** en régime de fonctionnement normal, le comportement au rétrolavage et la rétention des matières solides étaient comparables aux résultats obtenus avec les filtres sur sable. De la boue activée supplémentaire (20-25 mg/l TSS) a

été dosée sur les filtres pendant deux semaines afin d'étudier comment une présence accrue de matières solides provenant de la biologie allait se répercuter sur le comportement au rétrolavage du filtre CAG. Il s'est avéré que la capacité de filtration est restée conservée, les matières solides ne se dissolvant pas (1-2 mg/l TSS à la sortie). Mais les filtres (sur sable comme les filtres CAG) ont été nettoyés beaucoup plus fréquemment.

**Autres procédures:** l'entrée menant au filtre CAG exploité à 7 m/h ainsi que celle menant au filtre sur sable exploité de manière conventionnelle seront ozonées à partir de février 2016 et probablement jusqu'à la fin 2017. La dose  $O_3$  se situera entre 0.2 et 0.4 g $O_3$ /gCOD, ce qui est beaucoup plus bas comparé à une ozonation seule. Un des buts est de répondre à la question de savoir si le prétraitement à l'ozone permet d'augmenter la durée de vie du CAG.

(J. Fleiner, Eawag, P. Wunderlin, VSA, et les partenaires de projet)

### **Essai-pilote d'ozonation sur la STEP de Rosenbergsau (SG)**

Les essais réalisés pendant plusieurs semaines avec de l'ozone sur la STEP de Rosenbergsau par le bureau d'ingénieurs Pöyry ont fourni de précieuses informations sur le dosage d'ozone et le dimensionnement requis (voir article dans le bulletin d'information n°6). Le rapport final est désormais disponible [ici](#).

### **Réalisation à l'échelle industrielle STEP de Bachwis, Herisau (AR)**

#### **Etape CAP à grande échelle et premiers résultats d'exploitation**

Le faible rapport de mélange dans le milieu récepteur, la présence d'eaux usées textiles ainsi que la problématique des micropolluants ont amené la commune d'Herisau à mettre en place un projet précurseur. En raison de la composition des effluents à traiter, la construction d'une étape d'épuration supplémentaire par ajout de

charbon actif est rapidement devenue logique. La nouvelle étape de traitement au CAP a pu être mise en service en juin 2015 au terme de deux années de travaux. La nouvelle étape d'épuration a été réalisée selon le procédé d'Ulm et implémentée entre la deuxième étape d'épuration biologique et le système de filtration (fig. 5). Les principaux ouvrages sont les suivants: deux nouveaux bassins de réaction (155 m<sup>3</sup> chacun), deux bassins de sédimentation (610 m<sup>3</sup> chacun), un silo de stockage de CAP (75 m<sup>3</sup>) doté d'une installation de préparation et de dosage du CAP (fig. 6).



**Figure 5** Etape CAP réalisée selon le procédé d'Ulm dans la STEP de Bachwis (Herisau).

Pendant les trois premières semaines, près de 140 kg de charbon actif en poudre par jour ont été ajoutés en continu dans les deux entrées menant aux bassins de réaction. Dans le même temps, le dosage des précipitants et celui des agents floculants ont commencé. L'objectif était d'introduire une matière sèche (MS) CAP de 3.5 g/l dans les bassins de réaction, tout en veillant à obtenir l'effet de séparation requis dans les bassins de sédimentation. Le développement de la MS CAP semblait difficile au début, mais a augmenté de manière significative après deux semaines. La valeur théorique a été atteinte après env. 4 semaines. Un meilleur effet de séparation a pu être constaté dans les bassins de sédimentation grâce à l'enrichissement continu du système avec des précipitants et des agents floculants. Au début, le système de filtration était soumis à une charge importante de charbon actif en

poudre, sans que cela entraîne de pertes indésirables.



**Figure 6** Station de dosage de CAP dans la STEP de Bachwis (Herisau).

Un dosage de CAP dans les eaux usées (11 mg/l) a été effectué de juillet à septembre de cette année. Cela a permis d'obtenir une exploitation stable de l'étape CAP. Pour la première fois, de la boue CAP excédentaire a pu être réintroduite dans la deuxième étape biologique. Aucune panne d'exploitation importante n'a été constatée dans le domaine électromécanique ou technique. Un épisode pluvieux, bref mais intense, en septembre a poussé pour la première fois l'étape CAP à la limite de la charge hydraulique maximale (170 l/s). Fait préoccupant: une baisse rapide de la MS CAP a pu être constatée (de 3.5 à env. 1.5 g/l). A posteriori, il est apparu qu'une quantité relativement élevée de boue CAP était passée durant l'épisode pluvieux des bassins de réaction dans les bassins de sédimentation, où elle a pu être retenue sans problème. Après le retour à des volumes normaux d'eau, la MS CAP a de nouveau



atteint relativement vite la valeur théorique de 3.5 g/l dans les bassins de réaction.

Le dosage du CAP a été augmenté à 17 mg/l à partir du mois d'octobre en raison du rendement d'élimination encore insuffisant, notamment pour ce qui était du COD. Parallèlement, les quantités de dosage des précipitants et des agents floculants ont été adaptées de manière proportionnelle.

Concernant l'élimination des micropolluants, les premiers résultats d'analyse satisfont les directives de la Confédération et du canton. Les valeurs moyennes des six substances de référence selon le Service de l'environnement (SEn) (clarithromycine, ampicilline, diclofénac, carbamazépine, benzotriazole, candésartan) s'élevaient à 86% (août), 79 % (septembre) et 83 % (octobre). Il est par ailleurs réjouissant que les colorants présents dans milieu récepteur ne posent plus de problème et que la formation de boue ait pu être massivement réduite, même si ce problème n'est pas encore complètement résolu. L'amélioration visée de l'élimination du phosphore ( $P_{tot}$ ) de 0.8 à 0.3 mg/l à l'exutoire de la STEP est déjà largement atteinte. Le principal défi réside actuellement dans la réduction du COD à 6 mg/l au maximum. Une valeur moyenne de 7.5 mg/l a été atteinte pendant une période de temps prolongée, ce qui correspond à une réduction d'env. 35%. Mais les valeurs individuelles sont sensiblement supérieures à la valeur limite de rejet.

Depuis la mise en service, des optimisations ont dû être apportées par les fournisseurs sur un homogénéisateur ainsi que sur l'installation de préparation et de dosage du CAP. Ces modifications n'ont toutefois provoqué qu'une influence négligeable sur l'exploitation de l'étape de traitement au CAP.

Un petit groupe de spécialistes analysera en décembre l'état actuel de cette nouvelle étape CAP et continuera à optimiser, si besoin, les paramètres d'exploitation à partir de l'année prochaine. D'autres expériences

d'exploitation devraient être recueillies en fonction des conditions météorologiques (longues périodes de froid et de pluie).

*(Hanspeter Butz, responsable de la protection des eaux, commune d'Herisau)*

### **Le syndicat des eaux usées d'Oberwynental réalise une installation d'ozonation pour l'élimination avancée des micropolluants**

La station d'épuration Reinach du syndicat des eaux d'Oberwynental est actuellement rénovée et étendue à env. 60 000 habitants. Dans le cadre de ce projet d'extension, une étape d'élimination avancée des micropolluants est élaborée. Une installation d'ozonation à deux lignes est implémentée après l'épuration biologique des eaux usées par procédé à boues activées. Un filtre sur sable monocouche vient en complément. Le filtre doit être réalisé indépendamment de l'installation d'ozonation en raison des conditions de déversement strictes dans le Wyna, un cours d'eau récepteur sensible. Toutes les étapes de traitement des eaux usées, à savoir l'épuration mécanique, l'épuration biologique, l'élimination des micropolluants et la filtration disposée en aval, peuvent être alimentées en continu avec la même quantité maximale d'eaux usées. Le syndicat des eaux usées évoque des coûts d'investissement d'env. CHF 2.5 millions pour l'installation d'ozonation (sans la filtration disposée en aval).

L'étude de variantes réalisée pour déterminer la procédure adéquate a montré que l'ozonation avec livraison d'oxygène pur, c'est-à-dire sans production d'oxygène sur site, constitue la solution la plus rentable. Les essais effectués en laboratoire ont montré que les micropolluants peuvent être suffisamment oxydés avec l'ozone, sans que des sous-produits toxiques tels que le bromate ne se forment dans des concentrations trop importantes.

Nous pouvons supposer que l'étape d'élimination avancée des micropolluants et la filtration disposée en aval pourront être mis en service à l'automne 2016. Vous trou-

verez de plus amples informations sur [www.ara-reinach.ch](http://www.ara-reinach.ch).

(Dr. Jürg Kappeler, conseiller en maîtrise d'ouvrage de la station d'épuration de Reinach, Coire)

### **Aperçu en Suisse**

Les mises en œuvre à l'échelle industrielle et les essais-pilotes sont représentés sur une carte synoptique ([www.micropoll.ch](http://www.micropoll.ch)), que la plateforme s'efforce d'actualiser régulièrement.

Si vous remarquez que nous avons oublié un projet sur la carte, qu'il s'agisse d'un essai (en cours ou terminé) ou d'une mise en œuvre à l'échelle industrielle (même si elle est déjà planifiée et construite), n'hésitez pas à nous le faire savoir.

### **Activités internationales**

«Plateformes sœurs»

#### **Centre de Compétences sur les micropolluants NRW**

Notre plateforme sœur en Rhénanie-du-Nord-Westphalie publie régulièrement de nouvelles publications intéressantes sur son site Internet (brochure, dépliant, newsletter, etc.). Nous profitons de cette occasion pour vous renvoyer vers son site Internet:

[www.masterplan-wasser.nrw.de](http://www.masterplan-wasser.nrw.de)

#### **Centre de Compétences sur les composés traces au Bade-Wurtemberg (KomS)**

Notre plateforme sœur au Bade-Wurtemberg publie régulièrement de nouvelles publications intéressantes sur son site Internet (brochure, dépliant, newsletter, etc.). Nous profitons de cette occasion pour vous renvoyer vers son site Internet:

<http://www.koms-bw.de/>

#### **Projet sur les mesures à la source au Bade-**

**Wurtemberg:** Un projet sur les mesures à la source a été lancé dans le Land du Bade-Wurtemberg. L'Institut Fraunhofer ISI réalise des analyses qui dureront plusieurs semaines dans la clinique universitaire d'Ulm, l'hôpital militaire ainsi que dans différents

cabinets de radiologie participant au projet, afin de déterminer le consentement et la faisabilité d'un projet de collecteurs d'urine séparant les produits de contraste à usage radiologique ([description du projet](#)).

#### **Travaux réalisés en commun par les Centres de compétence**

Les trois centres de compétences du Bade-Wurtemberg (A), de Rhénanie-du-Nord-Westphalie (A) et de Suisse ont publié un article commun dans le magazine spécialisé «Wasserwirtschaft Wassertechnik». L'article comprend notamment des tableaux présentant une vue d'ensemble des installations déjà réalisées en Allemagne et en Suisse avec des données sur le choix du procédé et les principales tailles de dimensionnement.

### **Manifestations - Rétrospective**

**Séminaire VSA, Berne:** le séminaire VSA «Elimination des micropolluants» du 11 novembre 2015 a rassemblé quelque 170 participants venus de toute la Suisse au Kursaal de Berne (fig. 7). La traduction simultanée (allemand/français) a permis de toucher un large public. Christian Abegglen a dirigé le séminaire d'une main de maître. Outre les inputs scientifiques, cette manifestation a donné lieu à diverses discussions techniques ainsi qu'un échange d'informations. Des informations sur la législation ont été présentées par l'OFEV, ce qui a permis de clarifier les processus et les responsabilités. Les intervenants ont répondu aux questions actuelles des participants à l'issue des présentations et pendant le débat (fig. 8). Les présentations sont disponibles [ici](#).



**Figure 7** Les participants réunis au Kursaal, séminaire VSA, Berne.



**Figure 8** Débat, séminaire VSA, Berne.

**Journée d'information de l'Eawag, Lausanne:** quelque 200 spécialistes issus du monde de la politique, de l'administration, de l'économie et de la science se sont rencontrés à Lausanne le 3 septembre 2015 lors de la Journée d'information de l'Eawag. Le thème de cette année était «Micropolluants dans les eaux – Actions dans le domaine de l'épuration des eaux usées». La plateforme VSA «Techniques de traitement des micropolluants» était donc aussi représentée. Les intervenants et les participants ont échangé sur les défis actuels posés par la mise en œuvre de la loi, ainsi que sur les derniers résultats de la recherche.

**Séminaire DWA, Berlin (Allemagne):** la plateforme a été invitée à présenter les mesures d'élimination des composés traces mises en place en Suisse au séminaire DWA du 17 novembre 2015 à Berlin. Cela nous a permis de clarifier certains points concernant la législation et de répondre à des questions.

**Séance d'information en Hesse (Allemagne):** le 18 novembre 2015, la plateforme a eu la possibilité de présenter aux autorités hessoises la mise en œuvre de l'élimination des micropolluants en Suisse. Cela a également permis de mener des discussions intéressantes.

**Organisez-vous une manifestation sur ce thème? Nous nous ferons un plaisir de renseigner nos lecteurs sur des éléments de la mise en œuvre de l'élimination des micropolluants dans les stations d'épuration. Vous pouvez nous joindre [ici](#).**

## Manifestations - Perspectives

Toutes les informations concernant les manifestations sont disponibles sur le site Internet: [www.micropoll.ch](http://www.micropoll.ch)

**20 - 22 janvier 2016:** aqua pro gaz, le salon suisse réunissant les spécialistes du secteur de l'eau potable, de l'assainissement et du gaz, Espace Gruyère à Bulle. [Plus d'informations](#)

**1<sup>er</sup> au 3 juin 2016 / 2 au 4 novembre 2016:** cours à Emmetten sur le thème des micropolluants. [Plus d'informations](#)

### Mentions légales

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

Aucune version papier n'est disponible.

Référence: [www.micropoll.ch](http://www.micropoll.ch)