

BULLETIN D'INFORMATION

Juillet 2018

N° 12

Sommaire

- [Nouvelles de la plateforme](#)
- [Projets de la plateforme](#)
- [Projets relatifs au charbon actif](#)
- [Exigences posées envers de nouveaux procédés](#)
- [Plateforme VSA Qualité de l'Eau](#)
- [Recherche / essais pilotes](#)
- [Réalisation à l'échelle industrielle](#)
- [Activités internationales](#)
- [Manifestations](#)

Save the date – Journée technique sur les micropolluants 2019

Votre station d'épuration doit s'équiper d'un traitement des micropolluants? Vous êtes impliqué dans le processus décisionnel au niveau communal ou de la STEP?

Alors participez à la **Journée technique du VSA «Elimination de composés traces - tout est clair ?» du 26 mars 2019 à Lausanne.**

Vous y obtiendrez des réponses concernant la planification et le choix du procédé de traitement. Des exploitants vous feront part de leurs expériences depuis la phase de planification jusqu'à l'exploitation. Lors de cette journée technique, nous vous présenterons aussi les effets de l'optimisation des STEP sur la qualité des cours d'eau et l'état actuel de la mise en œuvre des étapes de traitement visant à éliminer les micropolluants dans les STEP.

Ce séminaire s'adresse en première ligne aux exploitants de STEP, aux associations (inter-) communales d'épuration des eaux, aux collaborateurs des communes responsables de l'épuration des eaux et à d'autres décideurs. Les représentants des cantons et de bureaux d'ingénieurs sont également les bienvenus.

Le programme et le formulaire d'inscription seront publiés en septembre.

Chère lectrice, cher lecteur,

Ce qui nous semblait lointain il n'y a pas si longtemps se rapproche à grands pas. 6 stations d'épuration suisses sont déjà équipées d'une étape de traitement supplémentaire visant à éliminer les micropolluants et d'autres s'ajouteront à la liste dès la fin de cette année ainsi que dans le courant de l'année prochaine. Et aucun système ne ressemble à un autre – qui l'eût cru? Les solutions mises en œuvre couvrent une large palette de possibilités, du procédé «Ulm» déjà établi et ses variantes jusqu'à l'ozonation avec différentes étapes de traitement complémentaire. Cette «explosion cambrienne» de la technique nous montre avec quelle force d'innovation nous recherchons des solutions et, espérons-le, les meilleurs chemins pour parvenir au but escompté.

La technique d'épuration est au début d'une nouvelle ère et de nouvelles questions se posent avant même que les installations ne soient réellement mises en service. Pouvons-nous utiliser du CAP provenant du traitement de l'eau potable? Comment dois-je organiser le concept de surveillance? Qu'indiquent réellement les sondes UV? Le CAP a-t-il déjà fait l'objet d'un appel d'offres et selon quels critères?

Les exploitants ont plus de questions que jamais sur ce point, car la situation devient sérieuse. Il s'agit de performances environnementales et d'efficience - le travail ne fait que commencer. Le rôle de la plateforme «Techniques de traitement des micropolluants» me semble donc plus important que jamais. Je crois que nous ne sommes pas à la fin, mais au début d'une mission pleine de responsabilité.

Bernd Kobler, syndicat de la protection des eaux de la région des lacs de Zoug

Nouvelles de la plateforme

Fin du congé maternité d'Hélène Bleny à l'OFEV

Le remplacement d'Hélène Bleny par Aline Meier dans la section Protection des eaux de l'OFEV a pris fin. Cette dernière travaille de nouveau exclusivement pour la plateforme depuis le 1^{er} juillet 2018.

.....

Projets de la plateforme

Publication de la recommandation du VSA «Définition et standardisation d'indicateurs pour les procédés d'élimination des composés traces organiques dans les STEP»

L'optimisation de certaines STEP dotées d'une étape supplémentaire destinée à l'élimination des micropolluants (MP) bat son plein. Pour garantir la comparabilité des données relatives à la consommation d'énergie et aux coûts, la plateforme «Techniques de traitement des micropolluants» a élaboré ce document en collaboration avec des experts opérant sur le terrain. Ce système d'indicateurs reprend une partie des indicateurs VSA déjà existants et s'en inspire largement.

Les explications relatives aux données à collecter sont disponibles dans le rapport. Parallèlement, un outil Excel permet aux planificateurs et/ou aux exploitants de STEP de saisir et d'évaluer les données. L'objectif est de collecter et d'évaluer ces données de manière centralisée et à intervalles réguliers, afin de pouvoir fournir des indications à l'échelle nationale. La plateforme «Techniques de traitement des micropolluants» élabore actuellement un concept pour la collecte de ces données.

Les documents sont disponibles sous les liens suivants:

- Définitions, explications ([lien](#))
- Outil Excel pour la saisie des données ([lien](#))

Nous tenons à remercier toutes les personnes ayant contribué à la rédaction de ce document.

Guide «Energie dans les STEP» complété par le chapitre «Efficacité énergétique des installations de traitement des MP»

Les procédés d'élimination des micropolluants (MP) des eaux usées communales augmentent

de manière significative les dépenses énergétiques destinées à l'exploitation des STEP. Par conséquent, le potentiel d'amélioration systématique de l'efficacité énergétique de ces installations à l'aide de mesures concrètes prises au niveau de la planification et de l'exploitation est grand.

Le nouveau chapitre «Efficacité énergétique dans les installations MP» (voir fig. 1) complète le guide «Energie dans les stations d'épuration» (le guide complet est payant et peut être commandé sous le [lien](#) suivant).

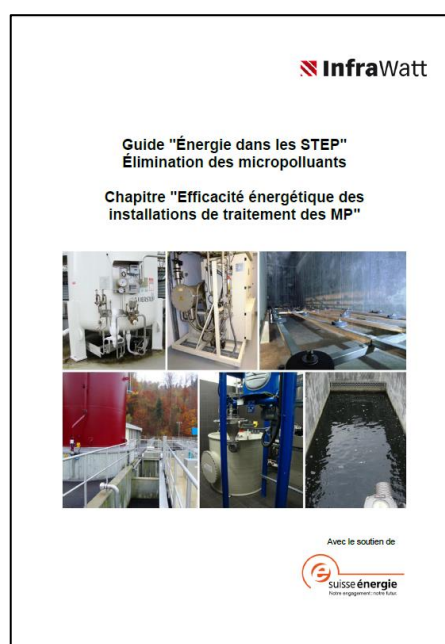


Figure 1. Le chapitre Efficacité énergétique dans les installations MP peut être téléchargé gratuitement.

Ce chapitre a été élaboré à la demande de l'association InfraWatt par Hunziker Betatech AG avec le soutien de l'Office fédéral de l'énergie (OFEN) et peut être téléchargé gratuitement ([lien](#)). Ce guide aide les exploitants et les planificateurs à analyser systématiquement la consommation d'énergie des STEP et à l'optimiser de manière générale. Si cette démarche est effectuée dans le cadre d'une approche globale, ces analyses énergétiques détaillées peuvent être subventionnées par InfraWatt jusqu'à 40% des coûts effectifs (max. 10'000 CHF) ([lien](#)).

Clôture du projet ReTREAT et publication des rapports finaux

Dans le cadre du projet ReTREAT (mené par Eawag et subventionné par le biais de la promotion des technologies environnementales de la

Confédération), différents procédés ont été testés afin de vérifier s'ils pouvaient servir de traitement biologique complémentaire après une ozonation. Si les effets d'épuration globaux ont été intégrés à l'analyse, l'accent a plus particulièrement été mis sur l'élimination de produits de réaction labiles ainsi que sur leurs effets écotoxicologiques.

Les documents sont disponibles ici:

- Rapport final global ReTREAT ([lien](#))
- Rapport final, projet partiel bioessais ([lien](#))
- Article Aqua & Gas ([lien](#))

Publication d'un aperçu des procédés destinés au traitement biologique complémentaire lors de l'ozonation

Le traitement des eaux usées communales par ozonation permet d'éliminer un large spectre de composés traces organiques et d'améliorer la qualité des eaux usées de manière significative. L'effet secondaire de l'ozonation est la formation de produits de réaction labiles et toxiques, qui doivent être éliminés lors d'une étape de traitement complémentaire biologiquement actif. C'est la fonction principale de l'étape de traitement complémentaire après une ozonation.

En collaboration avec des experts issus du monde de la recherche et opérant sur le terrain, la plateforme «Techniques de traitement des micropolluants» a élaboré le présent aperçu des connaissances actuelles concernant les procédés de traitement complémentaire possibles (les résultats du projet ReTREAT – voir article précédent – sont intégrés dans cette vue d'ensemble). Le document s'adresse aux personnes impliquées dans un projet d'élimination des composés traces dans une station d'épuration communale, telles que des planificateurs et des exploitants de stations d'épuration, et doit apporter une aide pratique dans le choix du procédé et l'élaboration du projet de construction.

Le document est disponible sous le [lien](#) suivant. Nous tenons à remercier toutes les personnes ayant contribué à la rédaction de ce document.

Aperçu des procédés de séparation du charbon actif en cours d'élaboration

Si du charbon actif (en poudre) est utilisé pour éliminer les micropolluants des eaux usées, il doit être séparé le plus complètement possible avant le rejet des eaux usées épurées dans le

cours d'eau. C'est la fonction principale du procédé de séparation du charbon actif. Les données disponibles à ce sujet n'étant pas encore assez nombreuses, la performance de rétention de différents procédés (de séparation) fait l'objet d'analyses. La thermogravimétrie est actuellement utilisée (voir l'article du bulletin d'information n° [8](#)). Cette méthode a été spécialement développée pour mesurer la quantité de charbon actif à la sortie de la STEP. Parallèlement, la plateforme «Techniques de traitement des micropolluants» est en train d'élaborer un aperçu des connaissances actuelles concernant les différents procédés de séparation du charbon actif pouvant être mis en œuvre. Comme pour l'aperçu des procédés destinés au traitement complémentaire après l'ozonation (voir plus haut), l'objectif de ce document est d'apporter une aide pratique dans le choix du procédé et l'élaboration du projet de construction. Le document sera probablement disponible fin 2018.

Publication d'un aperçu des expériences avec les sondes CAS₂₅₄

Comment puis-je m'assurer que mon étape MP respecte à tout moment le taux d'épuration requis de 80% par rapport aux eaux usées brutes? Les analyses de composés traces prévues par la loi fournissent des résultats relativement précis, qui sont toutefois disponibles des semaines plus tard et à des coûts plutôt élevés. Ces analyses ne sont donc pas appropriées à la surveillance de l'exploitation. Afin de compléter l'analyse directe des douze substances de référence, il est recommandé de procéder à la mesure du coefficient d'absorption spectral (CAS) à une longueur d'onde de 254 nanomètres à l'entrée et à la sortie de l'étape MP. Comme le montre l'expérience, le ΔCAS_{254} , et donc la réduction du CAS, corrèle bien avec l'élimination des douze substances indicatrices (voir fig. 2), et généralement mieux que le COD.

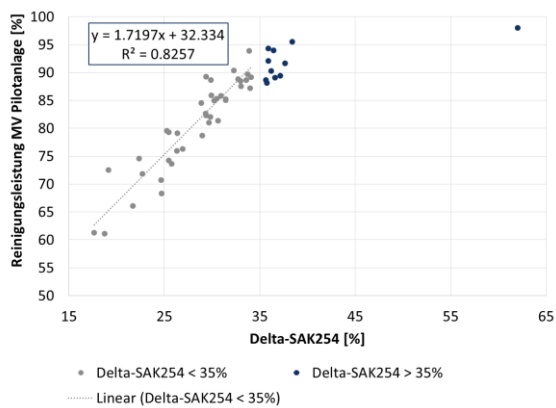


Figure 2. La mesure de l'absorbance dans l'étape MP (CAG dans le lit fluidisé) comparée à l'élimination de la valeur moyenne des douze substances de référence (échantillons composites de 48h), essai pilote réalisé à la STEP de Penthaz, mesuré avec une seule sonde CAS₂₅₄, entrée et CAS₂₅₄, sortie) (graphique fourni par Triform)

Les sondes CAS₂₅₄ conviennent aux STEP qui souhaitent des données dotées d'une résolution plus élevée (voir fig. 3). Elles ont déjà été utilisées dans certaines STEP à l'échelle industrielle ainsi que dans des essais pilotes. Les expériences recueillies sur les possibilités et les limites des sondes sont résumées dans un rapport en [allemand](#), en [français](#) et en [italien](#).



Figure 3. Plan rapproché de la fente de mesure d'une sonde CAS (photo: STEP de Reinach)

Résumé du rapport

Lors de l'ozonation, le Δ CAS₂₅₄ mesuré à partir de la sonde d'entrée et de sortie est utilisé avec d'autres paramètres pour piloter et réguler l'installation en fonction des besoins. Dans les installations au charbon actif, le Δ CAS₂₅₄ sert jusqu'à présent principalement de paramètre de contrôle pour détecter les dysfonctionnements. Le pilotage d'installations au charbon actif est envisageable, mais les expériences sont rares dans ce domaine.

Il est recommandé d'utiliser des sondes CAS₂₅₄ avec une fente de mesure comprise entre 35 mm et 100 mm. Les lampes flash au xénon, les lampes à vapeur de mercure ou des LED sont des sources de lumière appropriées. Selon

l'utilisation, le nettoyage de la sonde est effectué automatiquement de manière chimique (p. ex. acide phosphorique) ou mécanique (racleur ou air comprimé).

Les expériences réalisées à la STEP de Neugut lors de l'installation des sondes montrent que la cellule de mesure doit être alimentée du bas vers le haut. Par ailleurs, la vitesse d'écoulement ne doit pas être trop faible et le dispositif de prélèvement d'échantillons doit être incliné ou complètement intégré à la verticale, afin d'empêcher la formation de bulles d'air. Les sondes peuvent être immergées, intégrées dans un circuit bypass ou directement installées dans la conduite.

Les coûts d'entretien dépendent de la précision souhaitée de la mesure et donc de l'application prévue. Les sondes fournissent un signal stable uniquement si le contrôle qualité a été soigneusement effectué. L'assurance qualité peut être réalisée en comparant les valeurs de mesure des sondes avec les mesures CAS₂₅₄ obtenues en laboratoire, comme à la STEP de Herisau. Dès que l'écart devient de plus en plus grand (dérive), un nettoyage approfondi est nécessaire. Une dérive des points de mesure est généralement due à un encrassement ou une modification du régime de débit. Si un écart persiste après le nettoyage, il s'agit d'une dérive du capteur. Le capteur doit être à nouveau calibré ou des pièces d'usure du capteur doivent être changées (lampes, filtre).

L'assurance qualité peut toutefois être garantie en comparant les sondes mutuellement (sonde placée à l'entrée et sonde placée à la sortie) et en procédant à une comparaison avec les analyses de composés traces. C'est la procédure mise en œuvre à la STEP de Neugut.

Le rapport d'expérience contient des informations supplémentaires, par exemple sur la turbidité, le nombre de sondes nécessaire ou l'emplacement de mesure approprié et comprend de nombreux exemples parlants.

Merci à toutes les personnes qui ont participé à ce rapport d'expérience.

Elaboration d'un concept de surveillance d'une ozonation

Nous savons que certaines eaux usées ne conviennent pas à un traitement par ozonation, notamment en cas de rejets importants d'eaux usées industrielles ou commerciales. Dans de tels cas, des sous-produits d'oxydation stables et

toxiques (p. ex. bromate) peuvent être formés à des concentrations élevées, ce qui doit être évité. Les vérifications relatives à l'adéquation de l'ozonation doivent donc être effectuées au plus tard dans le cadre de l'avant-projet (voir [recommandation VSA](#), 2017).

Les futures évolutions et modifications pouvant intervenir dans le bassin versant (p. ex. activité industrielle en mutation) sont souvent difficiles à évaluer au moment des vérifications. Pour cette raison, il est important que, d'une part, tous les acteurs importants du bassin versant soient informés par le biais d'une communication proactive lorsqu'une ozonation est mise en œuvre dans la station d'épuration correspondante et qu'ils échangent régulièrement en cas de changements importants à venir. D'autre part, il est recommandé de surveiller l'exploitation de l'ozonation à l'aide de paramètres appropriés afin de pouvoir préserver à long terme la qualité de l'effluent ou détecter en temps voulu un éventuel écart par rapport aux «conditions normales d'exploitation».

Pour discuter du contenu du concept de surveillance avec des experts travaillant sur le terrain, deux ateliers ont été organisés (un en Suisse alémanique en novembre 2017 et un en Suisse romande en avril 2018) avec des représentants des organes d'exécution cantonaux (responsables pour l'épuration des eaux usées communales et responsables pour l'industrie et l'artisanat), des exploitants de STEP, des laboratoires environnementaux, des ingénieurs et des chercheurs. Le concept de surveillance est élaboré sur la base des commentaires des participants et sera publié d'ici la fin 2018.

.....

Projets relatifs au charbon actif

Achat et contrôle qualité du charbon actif en poudre: évaluation d'une enquête menée auprès des exploitants de CAP

Le KomS a effectué en collaboration avec la plateforme du VSA une enquête auprès des exploitants d'installations au CAP dans le Bade-Wurtemberg et en Suisse. Cette enquête a permis d'identifier selon quels critères les exploi-

tants achètent le CAP et comment ils contrôlent la qualité des lots de CAP livrés. Il est prévu de publier les évaluations dans un article spécialisé.

CAG de Bülach réactivé en Suisse

Il est désormais possible de réactiver du CAG en Suisse! Nous avons visité avec l'Eawag, Dolder et d'autres personnes intéressées la seule usine de réactivation du charbon actif en Suisse. Il s'agit de l'entreprise Batrec basée à Wimmis. Du CAG y a été réactivé dans le cadre d'un essai à l'échelle industrielle réalisé à la STEP de Bülach.

Réactivation du charbon actif chez Batrec

Comparé aux usines de réactivation étrangères, aucune autorisation d'exportation n'est nécessaire pour réactiver du CAG provenant de STEP suisses chez Batrec et les distances de transport sont courtes. L'intérêt des exploitants de STEP, des ingénieurs, des représentants cantonaux et des chercheurs envers cette entreprise est donc énorme. Batrec n'est pas connue comme réacteur de CAG, mais comme recycleur de batterie. Elle propose des prestations dans le domaine de l'élimination des déchets spéciaux.

Nous nous sommes particulièrement intéressés au four de charbon actif (voir fig. 4), dans lequel le charbon actif est chauffé à 850°C sur une plaque perforée. Le charbon actif est séché dans la première partie du four. Lors de la réactivation, les substances nocives sont désorbées et la structure poreuse du charbon actif est renouvelée par l'apport de vapeur d'eau contrôlé ($H_2O + C \rightarrow H_2 + CO$). Le charbon reste environ 20 minutes dans le four. Le charbon actif réactivé est ensuite transféré dans des bigbags via une vis de refroidissement.

Le charbon est acheminé dans le four par lot pour chaque client: les STEP récupèrent ainsi leur propre CAG. Mais attention, le système ne fonctionne pas avec du charbon actif en poudre. Le charbon actif doit être en grain, car les trous de la grille de cuisson sont parcourus par de l'air de bas en haut, le charbon actif trop léger est donc emporté. La réactivation de micro-granat (0.2-0.6 mm) est toutefois possible. Les grains de dimension inférieure sont pour l'heure triés par tamisage. Un tamisage plus gros ou plus fin peut être effectué, selon les clients.



Figure 4. Four de réactivation de charbon actif de l'entreprise Batrec (photo: A. Joss, Eawag)

Actuellement, les matières premières doivent être livrées égouttées (déshydratées dans des bigbags), car la réception de produits en vrac ou de camions-silos n'est pas encore possible. Une solution correspondante est toutefois en train d'être clarifiée et sera installée si les quantités augmentent. Le CAG réactivé est livré très sec. Une solution basée sur des camions-silos est en cours de clarification.

Réactivation du CAG de Bülach

L'Eawag a testé ce four chez Batrec avec du CAG utilisé dans le cadre de l'essai à l'échelle industrielle organisé à la STEP de Bülach. L'augmentation de l'indice d'iode de 533 à 820 prouve que la réactivation a réussi, alors que le charbon livré présentait des charges très fortes avec 75'000 volumes de lit. La collaboration a bien fonctionné. Contrairement au premier remplissage de CAG réalisé au début du projet, il n'y avait pas de charbon flottant. Les observations faites lors de la réutilisation du CAG se sont révélées étonnantes: il y avait énormément de poussière (voir fig. 5), le collecteur de sable était noir et le filtrat légèrement trouble. Par ailleurs, la perte de charbon due à la combustion et aux pertes mécaniques est plus élevée (30%) que les 10 à 20% attendus. Ces observations peuvent en partie s'expliquer par une quantité supérieure de

parties fines du CAG. Cela est dû au fait qu'à la STEP de Bülach, le CAG a été sorti des filtres avec de l'air sans précautions particulières, ce qui a provoqué une forte abrasion avant la réactivation et donc une augmentation des parties fines. Il est préférable d'utiliser de l'eau. Par ailleurs, le CAG utilisé à Bülach est constitué de lignite plus friable (la houille est généralement plus dure). La turbidité claire s'explique par le fait qu'une augmentation du pH des cendres alcalines issues de la réactivation a engendré des précipitations.

Les premières analyses de MP après la remise en place du CAG réactivé accompagné d'un peu de CAG frais ont montré un rendement d'élimination très élevé.

Perspectives

Au cours des prochaines années, Batrec sera en mesure de réactiver du CAG. A part quelques adaptations logistiques, l'entreprise est prête et désireuse de réactiver du CAG provenant de STEP suisses. Pour qu'une réactivation de CAG puisse être exploitée de manière rentable en Suisse, il est nécessaire de susciter l'intérêt des exploitants de STEP, des fournisseurs de CAG et de l'usine de réactivation ainsi que d'encourager leur collaboration. Les personnes intéressées peuvent nous contacter par info@micropoll.ch.



Figure 5. Remise en place du CAG réactivé à la STEP de Bülach, février 2018 (photo: A. Joss Eawag). On peut voir le gros nuage de CAG qui devra être évité à l'avenir.

CAP issu du traitement de l'eau potable réutilisé dans les STEP

Certaines installations de traitement d'eau potable utilisent du CAP. Des études de l'Eawag ont montré, avec l'exemple de la station de traitement d'eau potable de Muttenz, que ce CAP présentait une capacité d'adsorption encore suffisante après usage pour être utilisé dans les eaux usées.

Mais quelles étapes sont nécessaires pour que ce CAP puisse être réutilisé dans une STEP? Comment séparer et stocker le CAP de manière optimale pour répondre aux exigences qualitatives d'une STEP? Existe-t-il d'autres domaines d'utilisation de CAP produisant du CAP recyclable pour l'épuration des eaux usées et peut-il être utilisé? Quelles STEP sont les plus aptes à se porter acquéreur? Comment et où la suspension de CAP doit-elle être stockée, traitée et dosée? Ces problématiques sont traitées dans un projet de l'Eawag, CSD Envirotec et du service d'approvisionnement en eau de Muttenz.

Exigences posées envers de nouveaux procédés

Vous avez des questions sur de nouvelles technologies ou vous proposez de nouveaux procédés? En cas d'incertitudes, ce [document](#) résumant les

exigences posées envers les nouveaux procédés d'élimination de MP dans les STEP en Suisse pourra peut-être vous aider. Vous pouvez également nous contacter à l'adresse info@micropoll.ch – nous sommes prêts à organiser une discussion entre spécialistes.

Plateforme VSA Qualité de l'Eau

Notre plateforme sœur, la plateforme Qualité de l'Eau, s'occupe de relever les défis dans le domaine de la protection des eaux de surface en Suisse. Ceux-ci concernent principalement l'évaluation de la pollution par les micropolluants et de la qualité biologique des cours d'eau. Les objectifs et les principales missions de la plateforme sont les suivants:

- *Diffusion du savoir:*
La plateforme collecte le savoir actuel en lien avec la qualité de l'eau, l'assimile et le transmet à la pratique sous une forme adéquate. Les thèmes principaux restent les micropolluants (en particulier dans les petits cours d'eau), l'état biologique des cours d'eau, l'identification des sources et des causes de la pollution, ainsi que l'efficacité des mesures visant à réduire la pollution.

- Echange d'expériences:**
 En Suisse, la qualité de l'eau des eaux de surface est évaluée principalement par les autorités cantonales ou les sociétés mandatées par leurs soins. De nombreux cantons, des chercheurs et certains bureaux d'ingénieur ont déjà recueilli de précieuses expériences. Par ailleurs, les autorités fédérales et cantonales mènent depuis 2011 un programme commun d'observation nationale de la qualité des eaux de surface (NAWA). La plateforme recueille les expériences issues de divers programmes de monitoring (menés par des autorités d'exécution cantonales, la recherche et des bureaux d'ingénieurs), les complète avec des connaissances issues de la recherche et les met à la disposition des principaux acteurs.
- Réponses aux questions ouvertes:**
 La plateforme identifie les questions en suspens dans le domaine de la mesure et de l'appréciation de la qualité de l'eau à l'échelle de la Suisse. Selon la complexité du sujet, elles seront directement traitées par le bureau de la plateforme ou confiées à des tiers dans le cadre de projets initiés et accompagnés par la plateforme.

Vous trouverez de plus amples informations sur le [site Internet](#) de la plateforme Qualité de l'Eau.

.....

Recherche / essais pilotes

Rapport final de l'essai pilote réalisé à la STEP de Penthaz

Le rapport final (en français avec résumé en allemand) de l'essai pilote réalisé à la STEP de

Penthaz avec le procédé «CAG en lit fluidisé» a été rédigé. Il est disponible [ici](#). Un article d'Aqua&Gas contenant les principaux résultats sera publié à l'automne.

Dosage de CAP avant un lit fluidisé ou un lit fixe

Analyses du dosage de CAP avant une MBBR en Suède

Le dosage de CAP avant un système à lit fluidisé nitrifiant (également appelé MBBR - Moving bed biofilm reactor) a été étudié en Suède à l'Université de Lund (dosage après le procédé à boues activées et la décantation secondaire, avant l'étape de séparation, voir fig. 6). Lors de cet essai pilote, 2 réacteurs (1 réacteur avec dosage de CAP, 1 réacteur comme référence) sont alimentés parallèlement. Le temps de séjour dans le MBBR est d'environ 2 heures.

Différents essais ont été réalisés avec des dosages de 5, 10, 15, 20 et 30 mg/l. À partir de 20 mg CAP/l (1 mg CAP/mg COD), la plupart des micropolluants étudiés (notamment venlafaxine, carbamazépine, citalopram, métoprolol) étaient éliminés jusqu'à env. 80 à 90%. Les résultats de l'essai pilote montrent qu'il est possible de doser du CAP dans un MBBR nitrifiant sans entraver la nitrification (les taux de nitrification étaient équivalents dans les deux réacteurs). Dans la mesure où une étape de séparation est prévue en aval, la perte de CA n'a pas été étudiée. Il faut encore vérifier si le CAP séparé peut être réintroduit dans le MBBR ou les procédés à boues activées.

Source: Combining PAC-adsorption and nitrification in an MBBR, M. Cimbritz et al. (en cours d'élaboration).

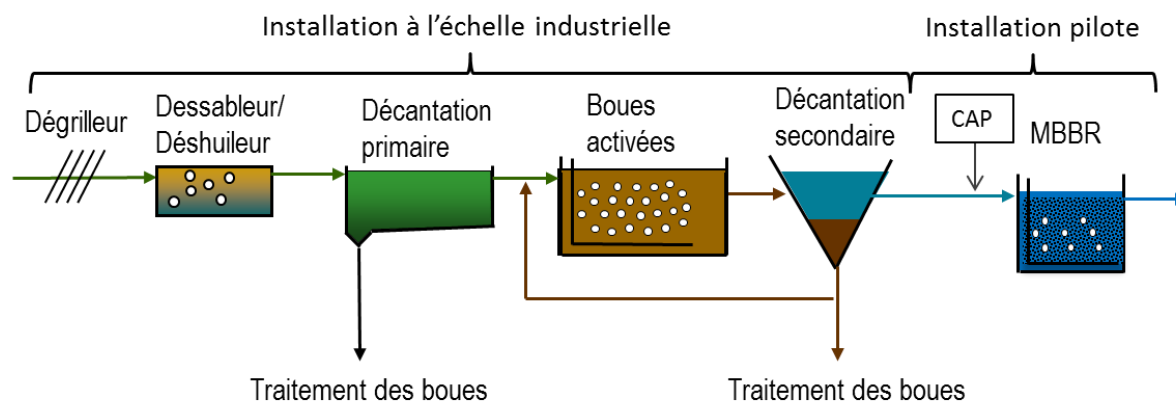


Figure 6. Diagramme de flux de l'essai pilote réalisé en Suède avec dosage de CAP avant une MBBR.

Essai pilote sur le dosage de CAP avant un filtre biologique à la STEP de Fribourg

A la STEP de Fribourg, du CAP (Norit SAE Super) a été dosé sur un biofiltre nitrifiant du type Biofor® (dernière étape après le procédé à boues activées et la décantation secondaire, voir fig. 7). Le biofiltre est alimenté par le dessous. Les eaux usées parcourent le matériel filtrant granuleux, sur lequel les microorganismes se développent sous forme de biofilm. Les temps de contact dans le biofiltre étaient de 16 minutes en cas de pluie et 39 minutes par temps sec. Différents essais ont été réalisés avec des dosages de 0, 1.5, 10 et 15 mg CAP/l (en moyenne env. 0, 0.2,

1.4 ou 2.2 mg CAP/mg COD; remarque: jusqu'à 100% de l'effluent du biofiltre sont réintroduits dans la biologie par temps sec). Avec un dosage de 1.4 mg CAP/mg COD, des taux d'élimination compris entre 75% et 83% ont été atteints dans le biofiltre. De même, des taux compris entre 82% et 91% ont été atteints avec un dosage de 2.2 mg CAP/mg COD. La réintroduction d'une part de CAP (avec l'eau de rétrolavage des filtres dans la décantation primaire et avec les eaux usées nitrifiantes, qui sont recirculées dans la biologie par temps sec) a montré une amélioration des taux d'élimination dans les boues activées et dans le biofiltre.

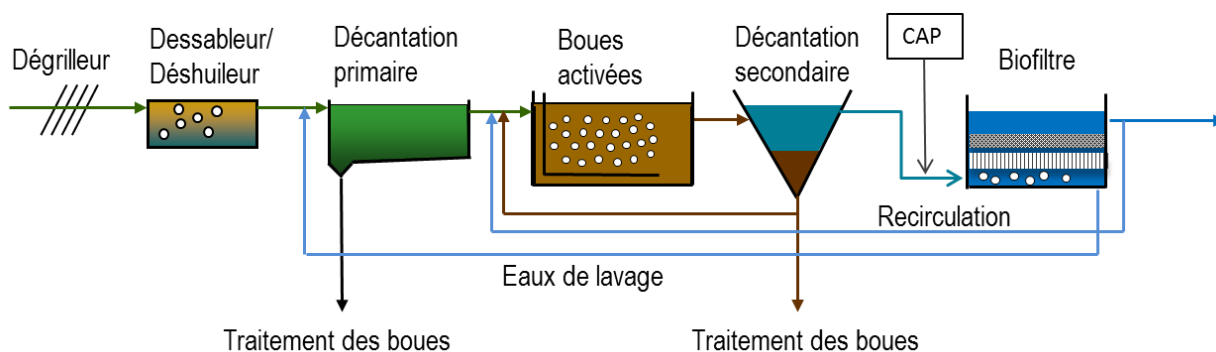


Figure 7. Diagramme de l'essai pilote réalisé à la STEP de Fribourg avec dosage de CAP avant un biofiltre

Avec une charge normale d'ammonium, le dosage de CAP n'a pas entraîné de perturbation de la nitrification dans le biofiltre. Dans la mesure où il s'agit de la dernière étape de traitement, la perte de CAP a été étudiée. La part de charbon actif dans les MES en sortie s'élevaient en moyenne à 17% (concentration moyenne en MES en sortie de 6.5 mg/l). Une étape de filtration additionnelle permettrait de limiter ces pertes.

Source: [rapport](#) de l'essai pilote réalisé à la STEP de Fribourg, Triform SA.

D'ici la fin de l'année, la plateforme publiera un rapport complet sur les résultats des analyses réalisées en Suède et à la STEP de Fribourg sur www.micropoll.ch.

.....

Réalisation à l'échelle industrielle

Aperçu de l'état actuel des projets dans le canton du Tessin

La planification du canton du Tessin concernant l'élimination des micropolluants

L'Office de la protection des eaux et de l'approvisionnement en eau (UPAAI) du canton du Tessin a basé le choix des STEP à optimiser sur les critères énumérés dans l'OEaux. Dans sa planification, l'UPAAI a pris en compte une série de critères supplémentaires tels que la vétusté des installations et le calendrier de leur renouvellement, les performances d'élimination des macropolluants (charges organiques, composants phosphorés et azotés, etc.), les effets de l'effluent de la STEP sur le cours d'eau et les recherches antérieures sur la présence de micropolluants dans les cours d'eau. Les STEP devant être équipées d'une étape finale pour l'élimination des micropolluants sont celles de Lugano (à Bioggio), Pian Scairolo (à Barbengo),

Mendrisio (à Rancate) et Chiasso (à Vacallo). Le canton du Tessin subventionne la part des coûts restant à charge des syndicats intercommunaux après déduction de la subvention fédérale.

En novembre 2017, l'Office fédéral de l'environnement a approuvé la conformité légale de la planification cantonale, une étape indispensable pour l'obtention des subventions fédérales. Les premières installations équipées seront celles de Chiasso et de Lugano (prochains 3 à 5 ans) pour lesquelles d'importantes restructurations sont déjà prévues, tandis que les STEP de Mendrisio et Pian Scairolo seront adaptées successivement.

La situation de la STEP de Chiasso (CDACD)

Le syndicat intercommunal de Chiasso et alentours (Consorzio Depurazione Acque Chiasso e Dintorni, CDACD) se trouve actuellement dans une phase de grands changements. La STEP qui est constituée de dégrilleurs, dessableurs, dégrilleurs fins, décantation primaire, boues activées et décantation finale, doit être agrandie et rénovée, en particulier en ce qui concerne le traitement biologique. Le cœur de l'installation sera complètement modifié par la réalisation d'une phase de nitrification et de dénitrification. Grâce à une biofiltration, la qualité de l'eau sera améliorée. L'espace restreint à disposition sera exploité au mieux et, en même temps, la capacité actuelle sera augmentée de 36'000 EH à 52'800 EH. L'avant-projet est terminé et le projet de construction suivra prochainement.

Selon la planification cantonale, la réalisation d'une quatrième étape pour le CDACD est prioritaire. La recommandation du VSA par rapport aux vérifications relatives à l'adéquation de l'ozonation a été suivie lors de la planification de cette étape supplémentaire de traitement. Une campagne de mesures effectuées sur 12 semaines a mis en évidence dans les eaux du CDACD des concentrations en bromure et en nitrosamines plus élevées que les concentrations normalement attendues dans les STEP communales. En conséquence, le CDACD a décidé de mettre en œuvre un traitement au charbon actif. Le défi des prochaines années sera la réalisation d'une installation efficace et performante sur un emplacement restreint. L'opportunité consiste à réaliser en même temps le nouveau traitement biologique et un traitement des micropolluants. En comparaison avec d'autres STEP, il est

d'autant plus important de combiner au mieux les différentes technologies pour optimiser l'espace, la technique, les processus et l'efficacité d'épuration.

La situation de la STEP de Lugano (CDALED)

La STEP de Bioggio a été mise en service en 1976. Dans les années '90, elle a subi d'importants travaux de restructuration et de modernisation avec la construction d'une filtration sur sable. Au cours des dernières années, les installations de traitement des boues ont été renouvelées. Ces travaux étaient la première étape du renouvellement complet des procédés de traitement (avant-projet achevé dernièrement et projet de construction terminé en 2019).

La STEP de Bioggio comptant plus de 80'000 habitants raccordés, ce projet prévoit également un traitement des micropolluants. D'après les données analysées lors des 10 dernières années, les expériences acquises durant cette période et une étude de faisabilité datant de 2014, ce traitement était d'abord supposé être une ozonation. Pour confirmer cette option, l'adéquation du processus d'ozonation a été évaluée, conformément aux exigences de l'OFEV et selon la procédure recommandée par le VSA. Deux campagnes de mesures distinctes ont été effectuées en été et en hiver durant 3 mois chacune, pour disposer d'une représentativité maximale. Contrairement aux attentes, l'eau en sortie de la décantation finale montrait des valeurs critiques pour quelques substances considérées comme problématiques, comme le bromure et les nitrosamines NDMA et NMOR.

Pour cette raison, la solution d'ozonation « seule » a été exclue du projet. L'évaluation des autres variantes, y comprises des combinaisons d'ozonation et charbon actif, a finalement amené les planificateurs à choisir le procédé de dosage de CAP avant la filtration dans l'avant-projet, tout en gardant pour l'avenir la possibilité de combiner, si nécessaire, ce procédé avec une ozonation avec des doses d'ozone plus faibles avant la filtration.

(Texte: Mauro Veronesi, UPAAI; Stefano Airaghi, CDACD; Lorenzo Balmelli, CDALED; Paolo Foa, TBF + Partner AG)

STEP de Neuchâtel : avant-projet pour le traitement des micropolluants et de l'azote

Inaugurée en 1969, la STEP de Neuchâtel a fait l'objet de plusieurs améliorations et extensions à la fin des années 90. Son bassin versant comprend les communes de Neuchâtel et Valangin ainsi qu'une partie des communes de Peseux et de Val-de-Ruz (41'000 habitants, 55'000 EH). Le dimensionnement de base retenu s'élève à 65'000 EH pour un horizon à 30 ans.

L'avant-projet relatif au traitement des micropolluants déposé début mars prévoit une ozonation suivie d'une filtration sur sable (existante). Les

vérifications relatives à l'adéquation du processus d'ozonation y compris les tests par bioessais, conformément aux recommandations VSA, se sont révélés largement concluants. De plus, le traitement de l'azote, absent jusqu'à présent, sera opéré à partir de biofiltres (pré-dénitrification et nitrification). Le traitement biologique actuel « boues activées & biofiltres » sera simplifié par la suppression des boues activées.

La STEP implémentera le BIM (Building Image Modeling) dans le cadre du développement de ce projet et de la gestion globale des installations de la STEP à futur.



Figure 8. Visualisation des équipements futurs de la STEP de Neuchâtel (image: MCH-consultants)

La valorisation énergétique, déjà très importante aujourd'hui sur le site, sera encore développée en partenariat avec le privé et portera sur la récupération de la chaleur des eaux usées à l'exutoire et l'installation de panneaux photovoltaïques sur l'ensemble des surfaces pertinentes des bâtiments. D'abord utilisées pour l'autoproduction, les énergies produites excédentaires (chaleur, électricité) seront distribuées et vendues à des tiers.

L'estimation du projet s'élève à 45 millions de francs. Les travaux sont prévus de fin 2019 à fin 2022.

(Texte: Antoine Benacloche, Ville de Neuchâtel)

.....

Activités internationales

Rétrospective du colloque «Médicaments et micropolluants dans les cours d'eau» (NRW)

Le colloque «Médicaments et micropolluants dans les cours d'eau» a rassemblé plus de 500 participants à la Rheinterrasse de Düsseldorf. Parmi les points forts, citons:

- Benign by design: un représentant de l'Université de Lüneburg a montré comment il est possible de développer de manière ciblée des médicaments à la fois efficaces et facilement biodégradables. Bilan: c'est possible à des coûts raisonnables, mais cela demande beaucoup de temps (env. 20 ans de l'idée jusqu'à l'autorisation).

- Avec les projets «Essen macht's klar» et «Merk'Mal», il a été montré à l'aide de deux exemples concrets comment réduire l'utilisation de micropolluants.
- Une représentante du syndicat des eaux Eifel-Rur a présenté l'ozonation de la station d'épuration Aachen Soers, qui est en service depuis quelques mois. Elle a exposé les particularités de la planification et de la construction, puis a présenté les premières optimisations de l'exploitation (des préfiltres supplémentaires ont par exemple été installés afin de protéger la technique de mesure de trop nombreuses substances solides).

Après chaque bloc d'exposés, les discussions ont été animées, soulignant l'importance de ce thème. La conférence organisée par le Centre de Compétences sur les micropolluants a été un franc succès.

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

www.masterplan-wasser.nrw.de

Nouvelles du Centre de Compétences sur les composés traces (KomS), Bade-Wurtemberg

Avec les installations d'Immendingen-Geislingen et de Fridingen, deux autres installations ont pris la décision de construire une étape de traitement ciblé des composés traces. Ainsi, 13 stations d'épuration sont en cours de planification dans le Bade-Wurtemberg. Quatre installations prévoient d'utiliser du charbon actif en grains, quatre autres prévoient de recourir à une ozonation. Les cinq autres installations prévoient des procédés au charbon actif en poudre.

Après avoir réalisé des essais réussis en laboratoire et à l'échelle semi-industrielle, la station d'épuration de Mannheim, effectue des essais à l'échelle industrielle à l'aide de filtre à charbon actif en grain, afin de pouvoir traiter par adsorption l'ensemble du débit d'eaux usées en cas de pluie. Jusqu'à présent, 2000 l/s d'eaux usées étaient traités selon le procédé «Ulm», plus de 85% de la quantité annuelle d'eau étant déjà épurées de manière ciblée avec du charbon actif. Les «mesures comparatives de l'élimination des composés traces en cas d'optimisation de stations d'épuration avec intégration d'une 4^e étape de traitement» seront achevées d'ici la fin de l'année. Dans ce projet soutenu par le Ministère de l'Environnement, du Climat et de l'Energie du

Bade-Wurtemberg, la situation des composés traces de plusieurs stations d'épuration a été déterminée avant leur optimisation, entre 2014 et 2016. Les installations, qui éliminent désormais les composés traces de manière ciblée, seront de nouveau étudiées cette année. L'amélioration du rendement d'épuration obtenue grâce à la nouvelle technique de procédé pourra être chiffrée, pour la première fois, sur une plus grande échelle à l'aide des résultats de cinq installations.

Vous trouverez de plus amples informations sur le site Internet suivant: www.koms-bw.de

.....

Manifestations

Toutes les informations concernant les manifestations sont disponibles sur le site Internet www.micropoll.ch.

Rétrospective

Journée technique du VSA «Technique de mesure des eaux usées à l'ère du numérique»

L'intervention de la plateforme sur le thème de la «Technique de mesure dans l'étape d'élimination des micropolluants» est disponible [ici](#).

Première rencontre des groupes d'échange d'expérience Ozonation et Charbon actif

La première rencontre des groupes d'échange d'expérience a eu lieu le 14 juin dans le cadre de l'événement du CC Epuration des eaux.

Les participants du workshop Charbon actif ont discuté de manière animée de thèmes actuels tels que l'acquisition de charbon actif et l'installation de filtres pour une rétention optimale du CAP (procès-verbal disponible en [allemand](#) et en [français](#)). La 2^e rencontre du groupe Charbon actif aura lieu durant le printemps 2019 à la STEP du Lac de Thoune. Les exploitants intéressés peuvent nous contacter à l'adresse info@micropoll.ch.

Au cours du workshop Ozonation, trois exploitants ont partagé leurs expériences avec les participants. Les principaux thèmes ont été priorisés et les attentes posées envers le groupe ont été clarifiées ([procès-verbal](#) disponible en allemand). Un groupe d'échange d'expérience Ozonation réservé aux exploitants a été créé. L'objectif du

groupe est l'échange d'expériences entre des exploitants de toute la Suisse. Les exploitants intéressés peuvent nous contacter à l'adresse info@micropoll.ch. Parallèlement, un autre workshop avec tous les acteurs intéressés sera organisé par la plateforme au printemps 2019.

Perspectives

14 et mardi 26 mars 2019

La Journée technique du VSA sur le thème de l'élimination MP dans les STEP (voir la page de titre) se déroulera dans les lieux et aux dates suivants:

14 mars 2019 à Lucerne

26 mars 2019 à Lausanne

Mots-clés: élimination des MP, choix du procédé, expériences d'exploitants

Automne / Hiver 2018 / 2019

La plateforme VSA organisera en automne ou hiver une excursion en NRW en vue de visiter des installations de traitement au CAG. Cela sera l'occasion de discuter de la conception des installations de CAG pour l'extraction et la remise en place optimales du CAG dans les cellules filtrantes. Les personnes intéressées peuvent nous contacter à l'adresse info@micropoll.ch.

Evénement annuel du CC Industrie et artisanat

L'analyse de la situation à l'échelle de la Suisse des apports de substances issues de l'industrie et de l'artisanat dans les cours d'eau sera présentée le 29 novembre (à Zurich) et le 3 décembre 2018 (à Lausanne). Les résultats de cette analyse de situation seront discutés dans le cadre d'un workshop. A cette occasion, les activités en cours du CC Industrie et artisanat seront également présentées.

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