

Evaluation de la rétention de charbon actif – état actuel

Dans les stations d'épuration, lors de l'élimination des micropolluants à l'aide de charbon actif (CA), celui-ci doit être retenu. Une faible part de CA parvient malgré tout dans les eaux, car une rétention complète de matières solides implique de mettre en œuvre des moyens considérables. Cette perte de CA doit toutefois être minimale, de même que les apports de matières en suspension (MES) dans les eaux (art. 63 LEaux, protection efficace des eaux). Cela signifie qu'une séparation efficace des MES est nécessaire dans le cas du charbon actif en poudre (CAP) et que l'abrasion doit être minimale dans le cas des procédés à base charbon actif en grain (CAG).

Le présent document sert d'indicateur aux exploitants et aux cantons. Il leur montre quel taux de rétention de CA peut être obtenu avec les procédés de séparation couramment utilisés. Il s'agit d'une évaluation actuelle de la rétention de charbon actif réalisée par le groupe de travail de la plateforme «Techniques de traitement des micropolluants». Ce document doit être complété avec de nouvelles connaissances et remanié au plus tard d'ici 2022.

Comment mesure-t-on la rétention de charbon actif?

Dans la mesure où le CA fait partie des matières solides, il y a lieu de supposer que la concentration de CA peut être estimée sur la base de la concentration en matières solides, à savoir les matières en suspension (MES). Mais les résultats du projet du VSA «Pertes de charbon actif des procédés de traitement visant à éliminer les micropolluants» et d'études antérieures ne permettent pas d'établir une corrélation directe entre les concentrations de MES et de CA en sortie (cf. [rapport](#) de la Haute Ecole Spécialisée du Nord-Ouest de la Suisse, FNHW). Cette corrélation devrait être déterminée séparément pour chaque système. Les valeurs de MES peuvent toutefois servir de référence: de très faibles concentrations de MES impliquent généralement également de très faibles pertes de CA. Mais des valeurs de MES plus élevées n'impliquent pas nécessairement des pertes élevées de CA. Le même principe s'applique aussi aux mesures de turbidité en ligne.

En outre, il est possible de déterminer la part de charbon actif dans les MES en sortie. Cela permet de quantifier directement les pertes de CAP. Pour ce faire, nous disposons actuellement de deux méthodes de mesure: l'analyse thermogravimétrique et la méthode du gradient COT. Les deux méthodes mesurent le pourcentage de charbon actif dans les matières solides, permettant ainsi de calculer la concentration de CA qui en résulte. Vous trouverez une explication sur le fonctionnement de ces mesures dans le [rapport](#) susmentionné ainsi que dans [cet article](#).

Ces mesures de pertes de charbon actif sont onéreuses et ne sont pas encore standardisées. Seuls les laboratoires de recherche de la FNHW (contact: patrik.eckert@fhnw.ch) et de la RWTH Aachen effectuent actuellement ce type d'analyse. Un transfert de connaissances entre ces laboratoires et des laboratoires privés est souhaité dans le futur. En cas de questions, la [plateforme VSA](#) «Techniques de traitement des micropolluants» se fera un plaisir de vous aider.

Pour l'échantillonnage, vous pouvez utiliser ce protocole ([lien](#)). Les échantillons composites de 24h se prêtent très bien à l'analyse. Des contrôles aléatoires ne sont généralement pas représentatifs, car la rétention de CA varie au fil du temps par exemple avec des filtres à sable exploités de manière discontinue.

Quel taux de rétention peut-on obtenir avec les différents procédés?

Dans le projet du VSA susmentionné, les pertes de CA ont été étudiées au sein de différents procédés. Les résultats contenus dans la Figure 1 montrent que le taux de rétention moyen de CA des procédés testés est compris entre 93 et 100%. La variabilité est très faible.

Les procédés de traitement au CAP avec filtration finale, c'est-à-dire avec des filtres à sable ou sur toile, ainsi que les filtres à CAG ont des taux de rétention de CA élevés (99% ou plus). Le procédé de dosage de CAP avant un biofiltre testé lors d'un essai pilote à la STEP de Fribourg a le taux de rétention moyen le plus faible, soit un résultat de 93%. En ce qui concerne le procédé de CAG en lit fluidisé, des taux de rétention moyens de CA de 97% à 99% ont été obtenus.

Dans la plupart des installations, la concentration de CA en sortie était plus faible que la limite de quantification de 0.1 mg/l, tandis que les valeurs MES se situaient dans une fourchette de 0.5 à 6.6 mg/l. Le procédé de dosage de CAP avant un biofiltre présentait des valeurs clairement plus élevées que les autres procédés tes-

tés, avec des valeurs de CA en sortie allant jusqu'à 5 mg/l. Avec des résultats allant jusqu'à 0.4 mg/l, les concentrations de CA en sortie obtenues avec le procédé CAG en lit fluidisé étaient légèrement plus élevées que les procédés avec une filtration finale.

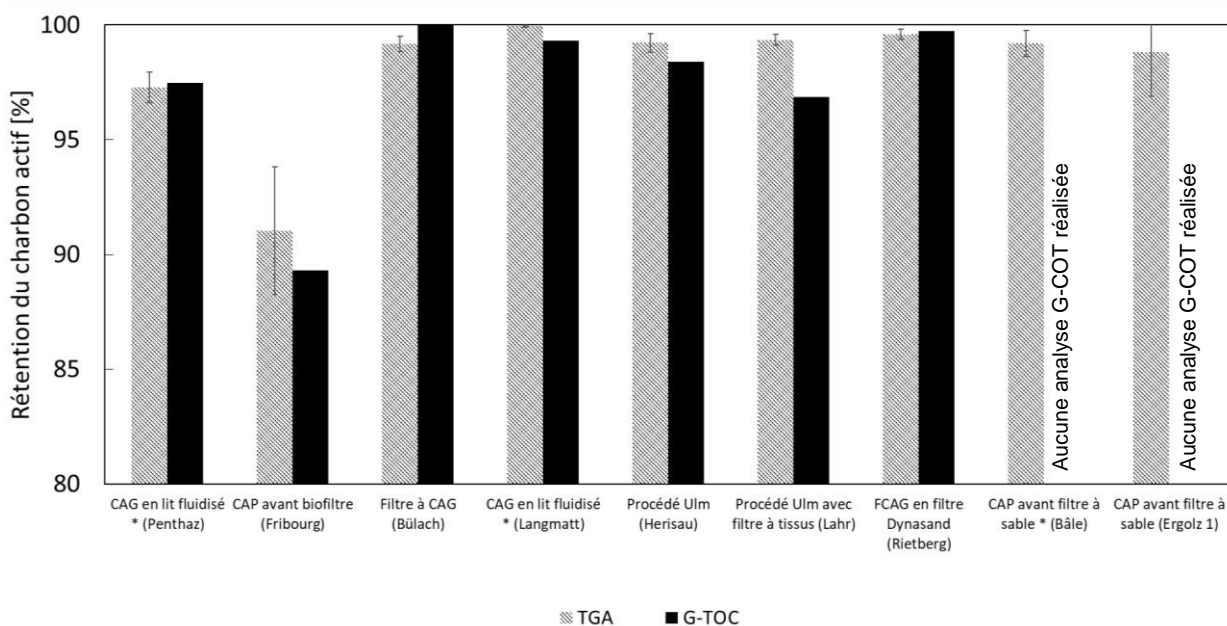


Figure 1 Taux de rétention moyen de charbon actif dans les installations échantillonnées, analyses: FHNW (analyse thermogravimétrique, TGA) et RWTH Aachen (méthode du gradient COT, G-TOC), écart-type inclus pour la TGA. L'axe de la rétention de charbon actif commence à 80%, afin que les différences soient visibles. * = installations pilotes.

Bilan et recommandations

- Les résultats montrent qu'une rétention de CA de plus de 95% est techniquement réalisable, les incertitudes de mesure ayant été prises en compte. Les procédés avec une plus faible rétention ne correspondent pas à l'état de la technique.
- Pour un dosage de CAP avant un biofiltre nitrifiant, le groupe de travail recommande d'inclure une étape de séparation supplémentaire.
- De façon générale, pour tous les procédés au CA, il est recommandé de surveiller la part de matières solides en sortie de STEP **dans diverses conditions d'exploitation**, en utilisant aussi bien des mesures de MES et de turbidité que des mesures directes de pertes de CA.

Fréquence recommandée des mesures de CA (ne doit pas obligatoirement être effectuée en même temps que l'échantillonnage pour les micropolluants):

- Procédé CAP avec filtration finale: la moitié du nombre d'échantillons MP conformément à l'OEaux, au moins deux fois par an.
- Procédé CAG en lit fluidisé: nombre d'échantillons MP conformément à l'OEaux, au moins 4 fois par an. Ces mesures doivent être effectuées plus fréquemment, car les résultats actuels obtenus pour le CAG en lit fluidisé ne permettent pas d'évaluer précisément si une étape de séparation supplémentaire est nécessaire.
- Filtre à CAG: deux fois par an. Les résultats obtenus révèlent de faibles pertes de CA par abrasion, mais la qualité du charbon peut varier.
- Autres procédés au CA: analogues au procédé CAG en lit fluidisé
- Lors des essais pilotes, les pertes de charbon actif doivent être analysées si besoin.
- Les valeurs absolues de concentration de CA en sortie ainsi que la rétention par rapport au CA dosé sont pertinentes.