

Verband Schweizer
Abwasser- und
Gewässerschutz-
fachleute

Association suisse
des professionnels
de la protection
des eaux

Associazione svizzera
dei professionisti
della protezione
delle acque

Swiss Water
Pollution Control
Association



Plateforme «Techniques de traitement des micropolluants» du VSA Objectifs et projets actuels

Julie Grelot, Pascal Wunderlin, Aline Meier, Hanspeter Zöllig,
Christian Abegglen

InfoSTEP - Canton de Fribourg
20 juin 2017

**Loi fédérale
sur la protection des eaux
(LEaux)**

814.20

du 24 janvier 1991 (Etat le 1^{er} janvier 2016)

**Ordonnance
sur la protection des eaux
(OEaux)**

814.201

du 28 octobre 1998 (Etat le 2 février 2016)

Tâches principales

Plateforme «Techniques de traitement des micropolluants»

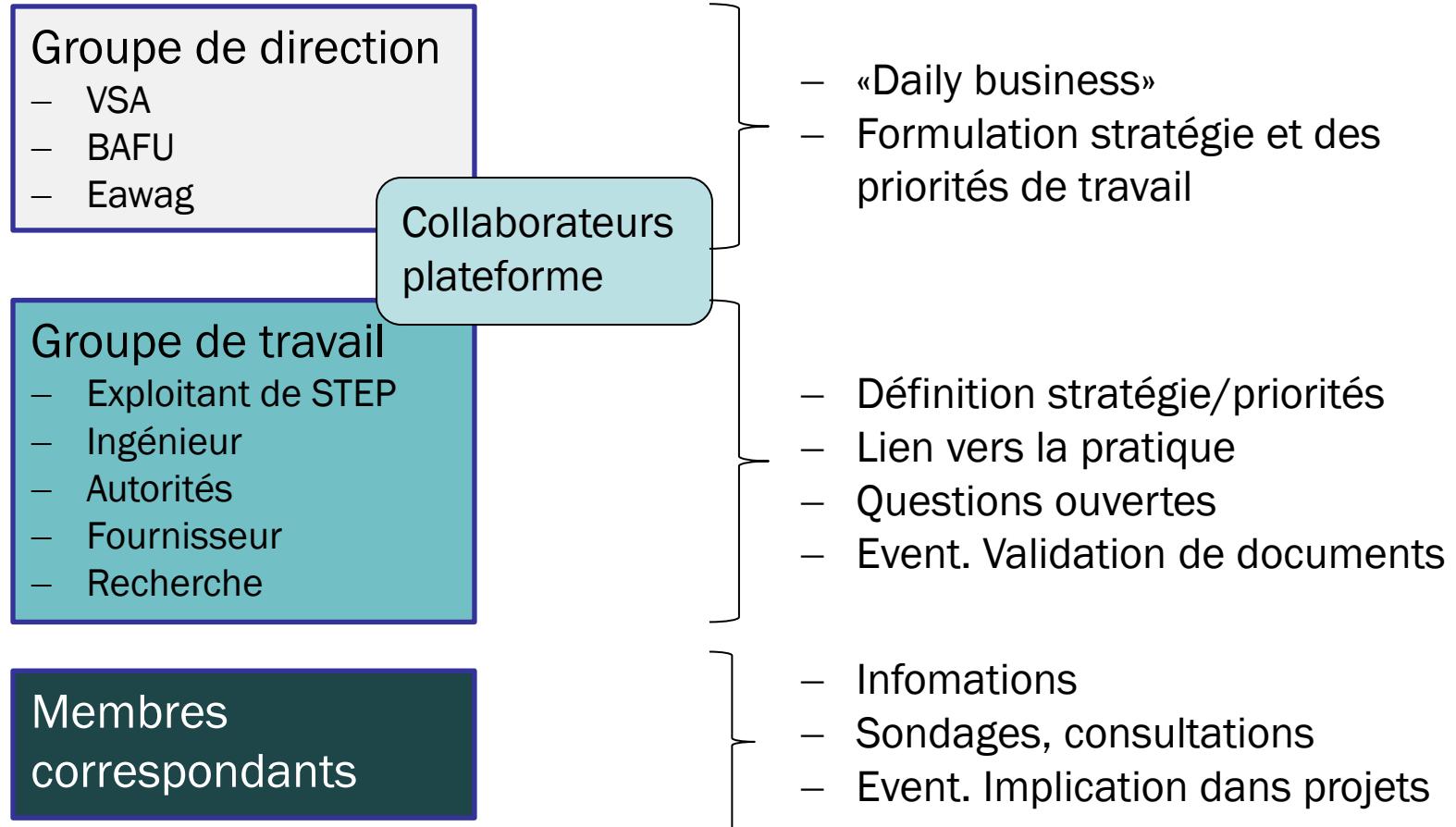
Communication, Information

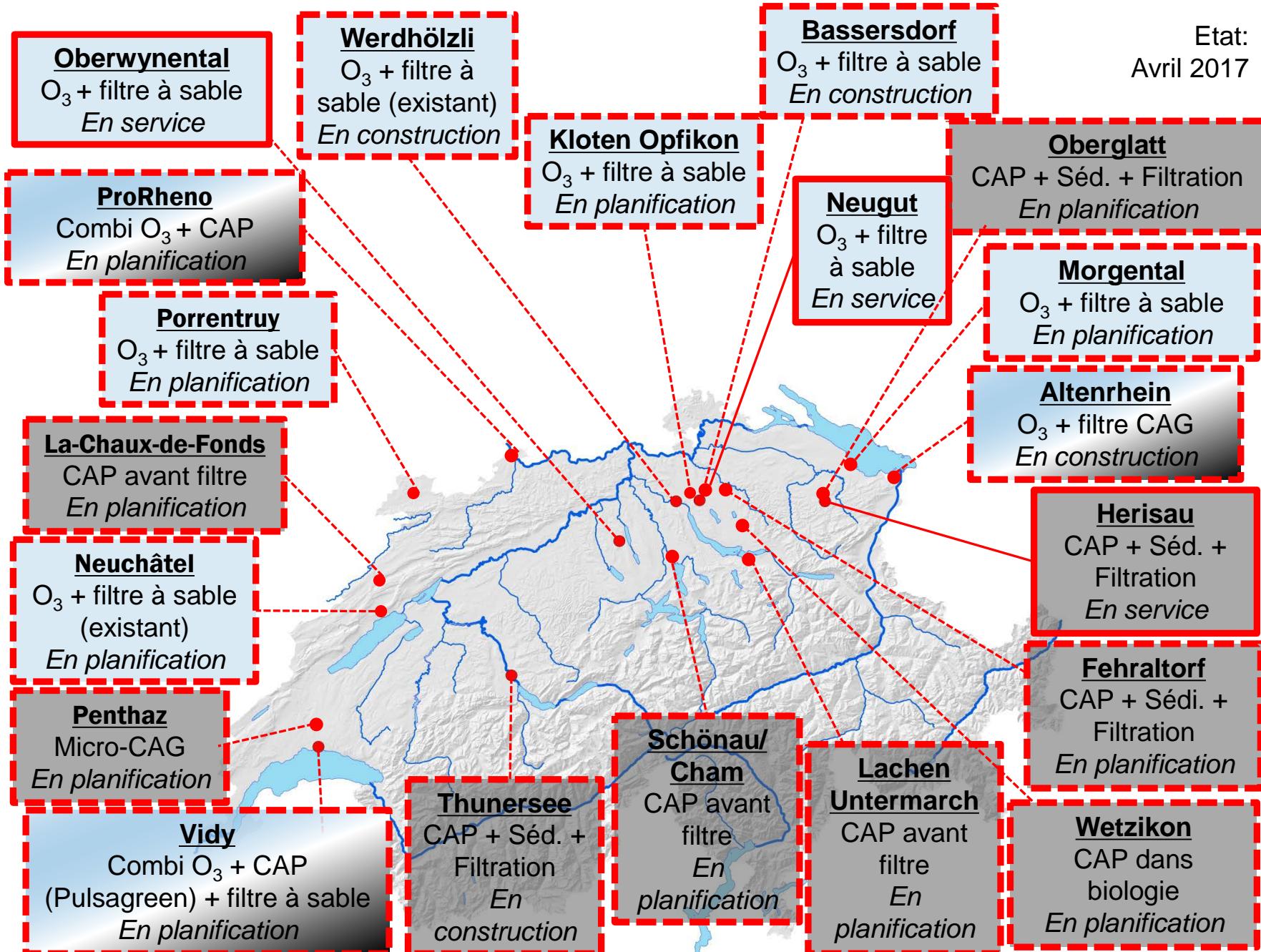
Echange
d'expériences

Développement
de compétences

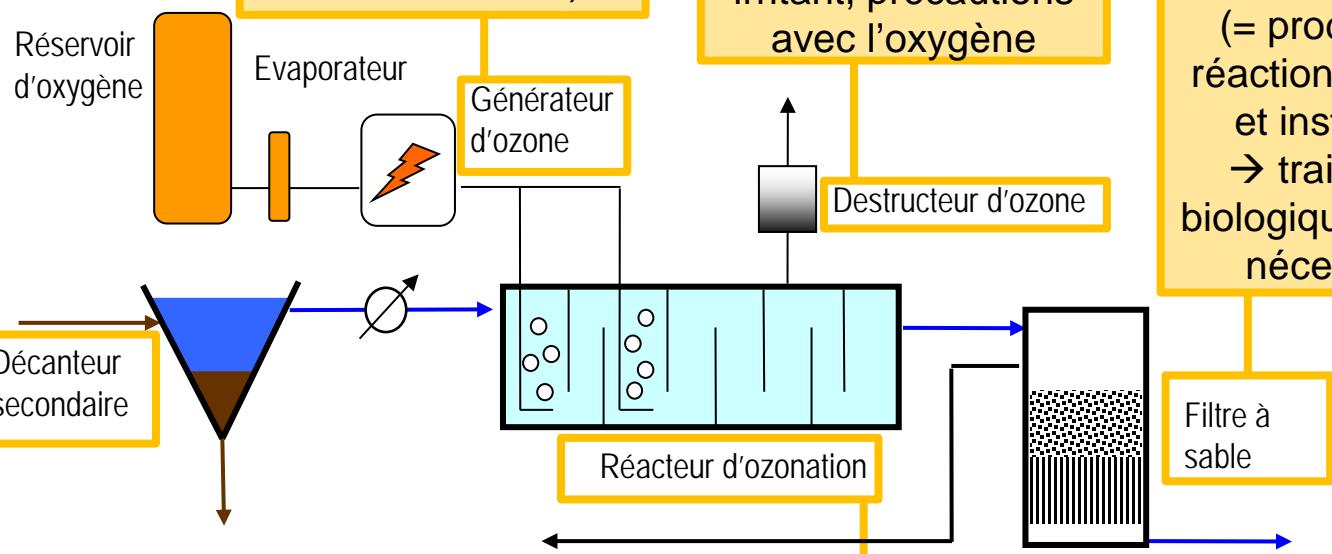
Traitements de
questions
ouvertes

Organisation





Ozonation

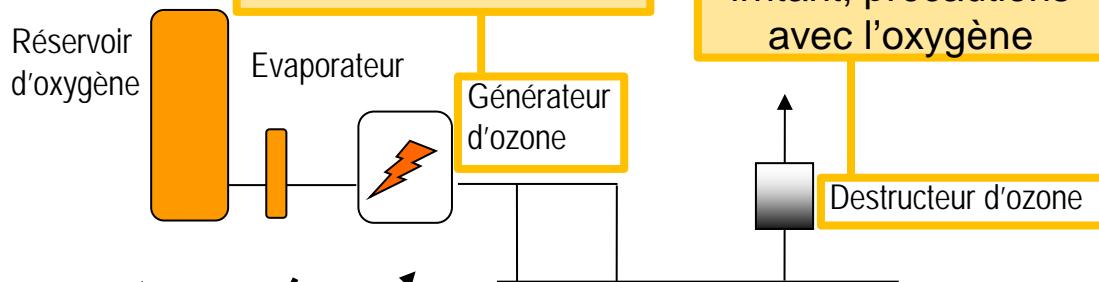


Traitement biologique
à considérer: nitrites et
COD augmentent la
consommation d'ozone

Interface
relativement peu de
changement par rapport
à l'installation existante
(eau de lavage du filtre)

Empreinte écologique
compact, nécessite
peu de place

Ozonation



Consommation en électricité

augmentée par la production d'ozone
(5-30% selon la situation locale)

Sécurité

ozone un gaz irritant, précautions avec l'oxygène

Transformation des substances

(= produits de réaction toxiques et instables)
→ traitement biologique en aval nécessaire

- ✓ **Traitements éprouvés, relativement beaucoup d'expérience**
- ✓ Un traitement aval biologiquement actif est nécessaire pour éliminer les produits de réaction labiles et toxiques
- ✓ Vérifications adéquation ozonation à effectuer au préalable
- ✓ Exploitation ozonation avec le «concept de surveillance» adéquat (restrictions du développement industriel dans le bassin collecteur de la STEP)

Fiches informatives concernant la sécurité lors de l'utilisation d'ozone et d'oxygène



Ozone (O₃)

Mikroverunreinigungen im Abwasser

VSA-Arbeitsgruppe-Betriebsüberwachung

Factsheet-Sicherheitsaspekte-Ozonanlagen-auf-Kläranlagen

Version 1 vom 13.2.2015/RWB JU SA/du

Paramètre	Bemerkungen/Empfehlungen/Referenzen
Allgemeines	
Fließschema einer Ozonung von Abwasser zur Behandlung von Mikroverunreinigungen	
Ozongas, Allgemeines	Ozon (O ₃) ist ein sehr stark oxidierendes und reizendes Gas, welches schwer als Luft ist und sich deshalb im Innern von Gebäuden in Bodennähe anreichert. Aufgrund seiner Instabilität kann Ozon nicht gelagert oder wie andere industriell verwendete Gase in Druckflaschen gekauft werden. Es muss deshalb an Ort und Stelle erzeugt werden. Zur Herstellung wird meistens getrocknete Luft oder Sauerstoff (Taupunkt mind. -65°C) als Trägergas eingesetzt. Bei Ozonaufnahme (Inhalation) treten beim Betroffenen häufig heftige Schläfenkopfschmerzen auf und bei hohen Konzentrationen reicht das Gas aufgrund der oxidierenden Wirkung auf die Nasenschleimhaut charakteristisch stechend-scharf bis chlorähnlich.
Ozongas, Gesundheitsrisiken	Bei Ozonaufnahme (Inhalation) treten beim Betroffenen häufig heftige Schläfenkopfschmerzen auf und bei hohen Konzentrationen reicht das Gas aufgrund der oxidierenden Wirkung auf die Nasenschleimhaut charakteristisch stechend-scharf bis chlorähnlich.

Oxygène (O₂)

Micropolluants dans les eaux usées

VSA-Groupe-de-travail-Surveillance-des-installations

Fiche-d'information-Aspects-de-sécurité-liés-à-l'utilisation-d'oxygène-dans-les-STEP

Version 1 du 12.10.2015/RWB JU SA/jma

Paramètre	Commentaires/Recommandations/Références
Aspects-généraux	
Schéma général d'une installation d'ozonation dans les eaux usées, avec production d'ozone à partir d'oxygène liquide (LOX). L'ozone peut également être produit à partir d'oxygène gazeux, lequel est produit sur site par séparation de l'oxygène de l'air. Dans ce cas, l'installation n'est pas concernée par les aspects de sécurité liés au stockage et à la manipulation d'oxygène liquide.	
Citerne d'oxygène	

Publié sur
www.micropoll.ch

Vérifications adéquation de l'ozonation (recommandation du VSA)



Verifications relatives à l'adéquation du processus d'ozonation

Europastrasse 99
Postfach, 8152 Gärtringen
sekretariat@vsa.ch
www.vsa.ch
T: 043-545-70-09
F: 043-545-70-12

Recommandation-VSA
Vérifications relatives à l'adéquation du processus d'ozonation

Gärtringen, le 6 Mars 2017

Contexte
L'immédiat amélioré par cas-là, de raison, il l'ozone.

Procédé
Le procédé
(1) Et
(2) M
(3) A
(4) B

Sur les besoins pourvoir en économie

Les analyses l'adéquation commandé

Recommandation
Lorsqu'un n'est pas peuvent être

Plateforme « Techniques de traitement des micropolluants »

VERIFICATIONS-RELATIVES-A- L'ADEQUATION-DU- PROCESSUS-D'ozonation

Rédaction: P. Wunderlin (VSA)

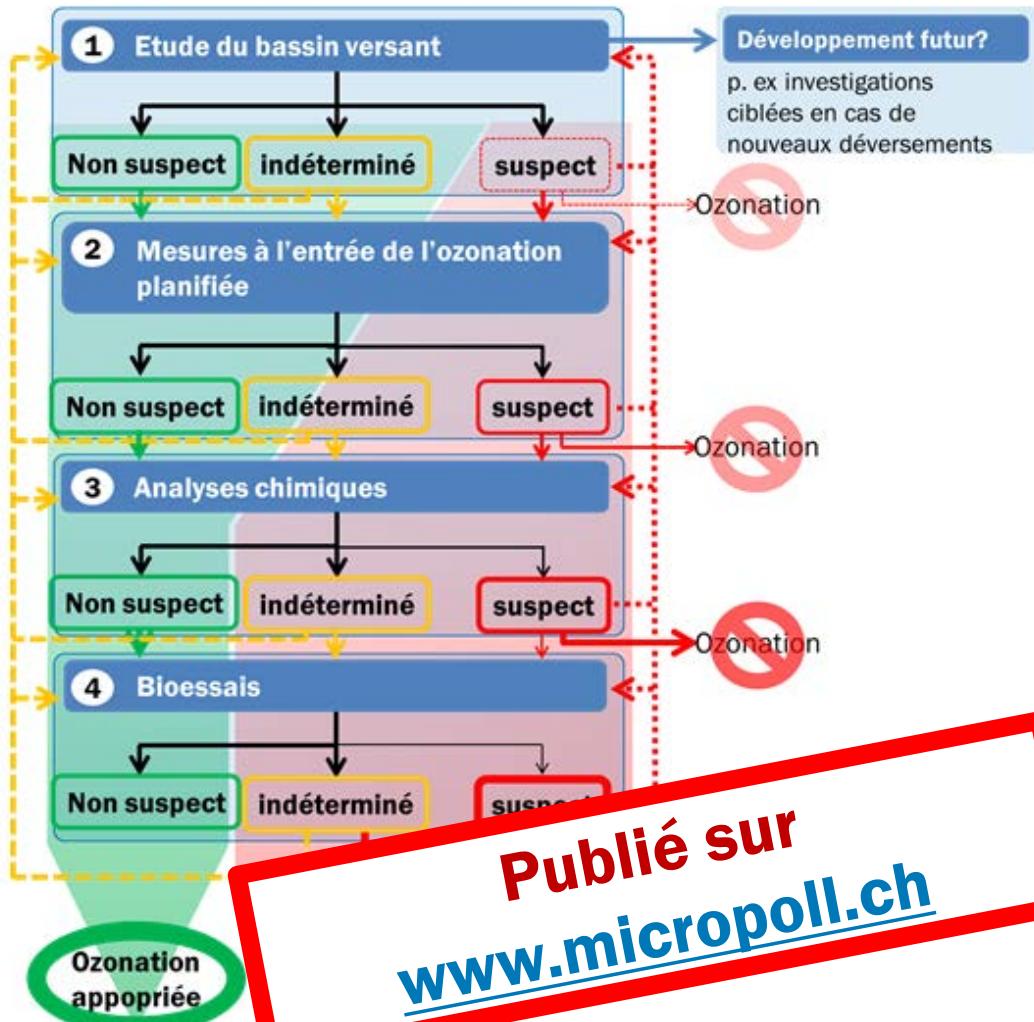
Suivi-techniques: Ch. Abegglen (VSA), E. Durisch-Kaiser (AWEL), Ch. Götz (Envilab), A. Joss (EAWAG), C. Kienle (Centre Ecotox), M. Langer (Centre Ecotox), A. Peter (WZL), S. Santiago (Soluval), F. Soltermann (EAWAG, désormais OFEV), U. von Gunten (EAWAG), M. Weil (ECT), S. Zimmermann-Steffens (OFEV)

Lorsqu'une ozonation est envisagée, le VSA recommande de réaliser ces vérifications de manière anticipée et exhaustive. Si les eaux usées se révèlent être inappropriées et que l'ozonation est écartée, les vérifications peuvent être interrompues de manière anticipée.

Résumé:
Avec une étape de traitement supplémentaire visant à éliminer les micropolluants, un large spectre de substances est éliminé des eaux usées et la qualité de l'eau est ainsi améliorée de manière significative. Parmi les procédés qu'il est possible d'appliquer, l'adsorption sur charbon actif ou l'ozonation sont actuellement disponibles. Nous savons que certaines eaux usées ne conviennent pas à un traitement par ozonation, notamment en cas de rejets importants d'eaux industrielles ou commerciales. Dans de tels cas, des sous-produits d'oxydation indésirables peuvent être formés à des concentrations élevées, ce qui doit être évité. Par conséquent, il convient d'examiner suffisamment tôt, au cas par cas, si des eaux usées spécifiques conviennent à un traitement par ozonation. En plus des autres aspects, tels que les coûts ou la consommation d'énergie, ce point constitue une condition-limite importante pour assurer une protection efficace des cours d'eau et doit être pris en compte dans le choix du procédé.

La marche à suivre pour effectuer ces vérifications est décrite en détail ci-après. Les analyses sont effectuées en plusieurs étapes et se répartissent dans les catégories suivantes:

(1) Etude du bassin-versant
(2) Mesures à l'entrée de l'ozonation-planifiée
(3) Analyses en laboratoire
(4) Bioessais

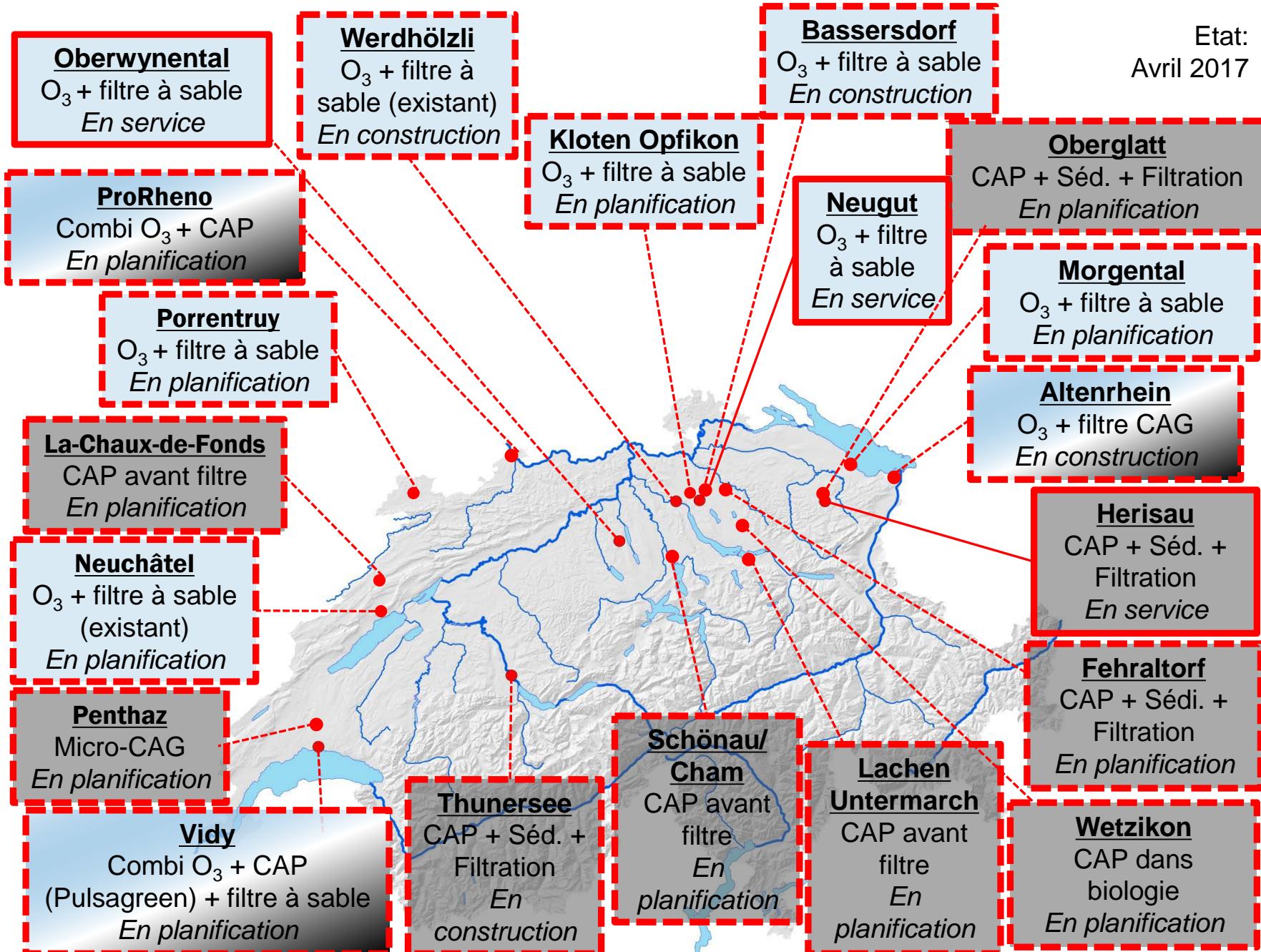


Publié sur
www.micropoll.ch

Projets actuels de la plateforme par rapport à l'ozonation



- Concepts de surveillance de l'ozonation
 - Surveillance de la composition des eaux usées
 - Communication proactive (démarche préventive des acteurs pertinents dans le bassin versant)
- Rapport sur le traitement en aval d'une ozonation
 - Vue d'ensemble des procédés existants
 - Exigence principale = élimination des produits de réaction toxiques et instables
 - Effets supplémentaires (MES, COD, etc.)



CAP (procédé «Ulm»)



Influence sur la biologie

- capacité suffisante dans la biologie pour recirculation du CAP
- indice de volume des boues s'améliore si mauvais avant

Pièce centrale de l'installation

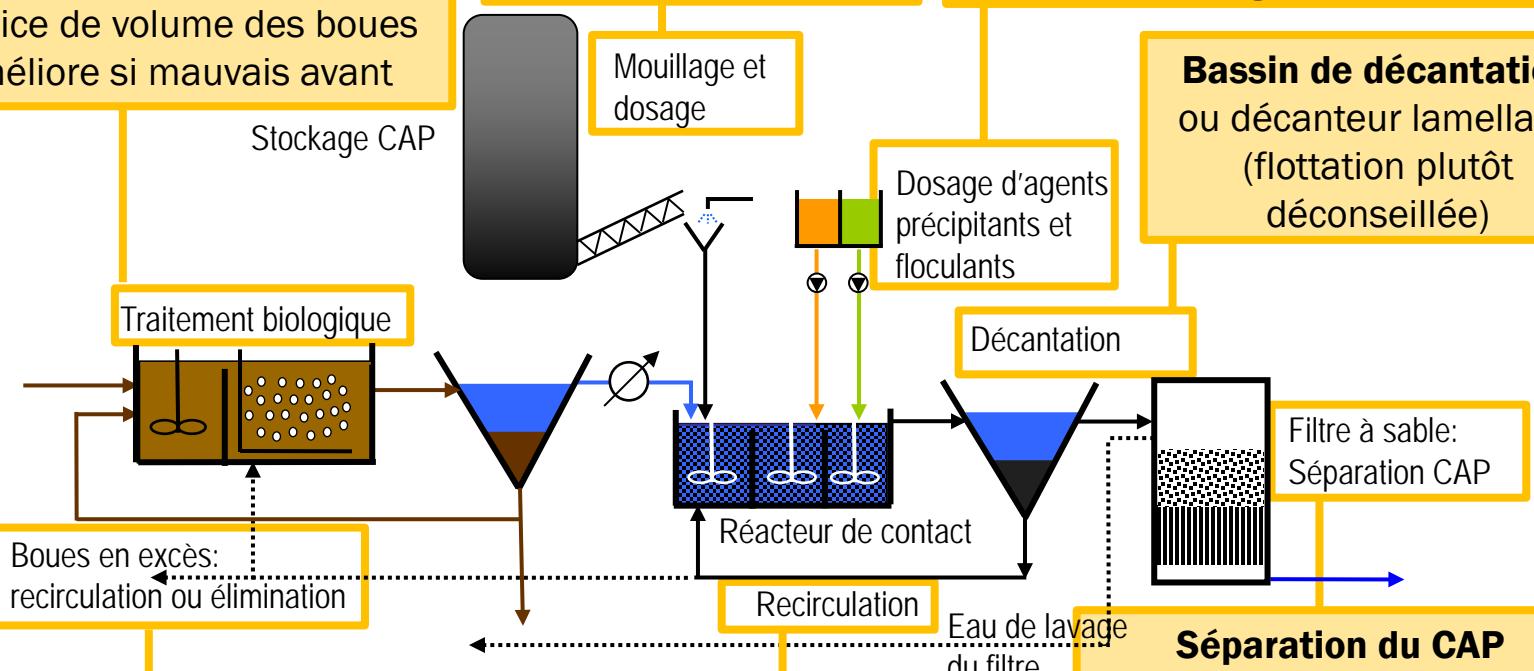
peut poser problème au début (respecter aspects de sécurité lors des manipulations du CAP)

Décisif pour la formation de flocs

lieu de dosage et produit

Bassin de décantation

ou décanteur lamellaire (flottation plutôt déconseillée)



Interface

changements relativement importants par rapport à l'installation existante; de manière générale pas d'influence négative du CAP

Abrasion

des pompes et tuyaux n'a pas été constatée jusqu-là

Séparation du CAP

multitude de traitements possibles (filtre à sable, filtre à disques adaptés et éprouvés) → effet positif suppl. par filtration sur sable

CAP (procédé «Ulm»)



Influence sur la biologie

- capacité suffisante dans la biologie pour recirculation du CAP
- indice de volume des boues s'améliore si mauvais avant

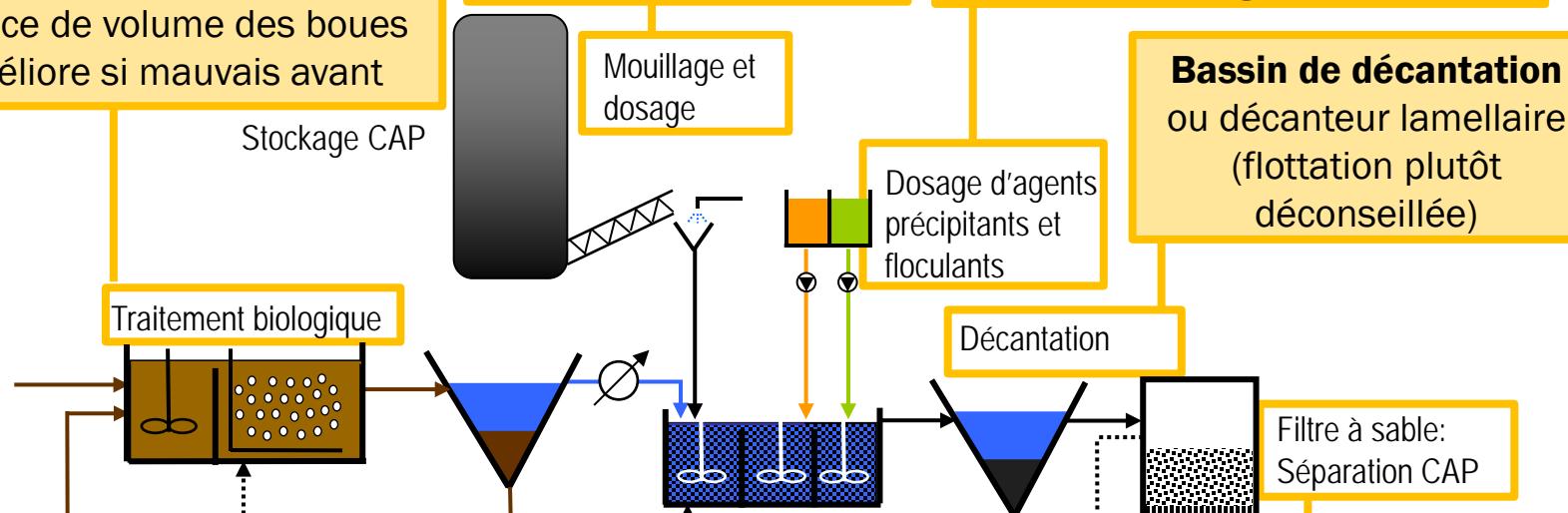
Pièce centrale de l'installation

peut poser problème au début (respecter aspects de sécurité lors des manipulations du CAP)

Décisif pour la formation de flocs

lieu de dosage et produit

Bassin de décantation ou décanteur lamellaire (flottation plutôt déconseillée)



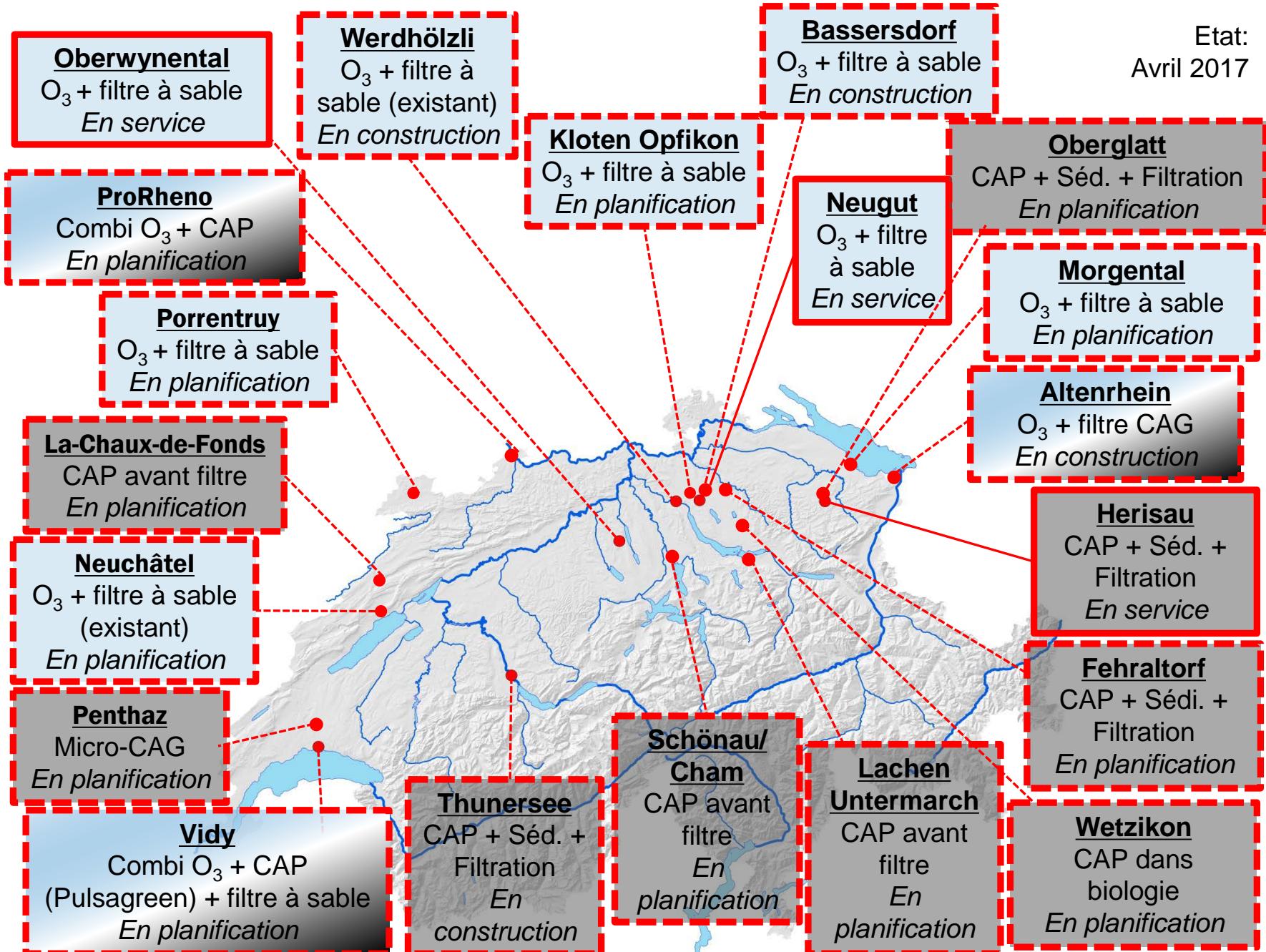
✓ Un traitement qui fonctionne, robuste et éprouvé

- ✓ Beaucoup d'expériences à grande échelle, vu le nombre d'installations en service (p.ex. en Bade-Wurtemberg)

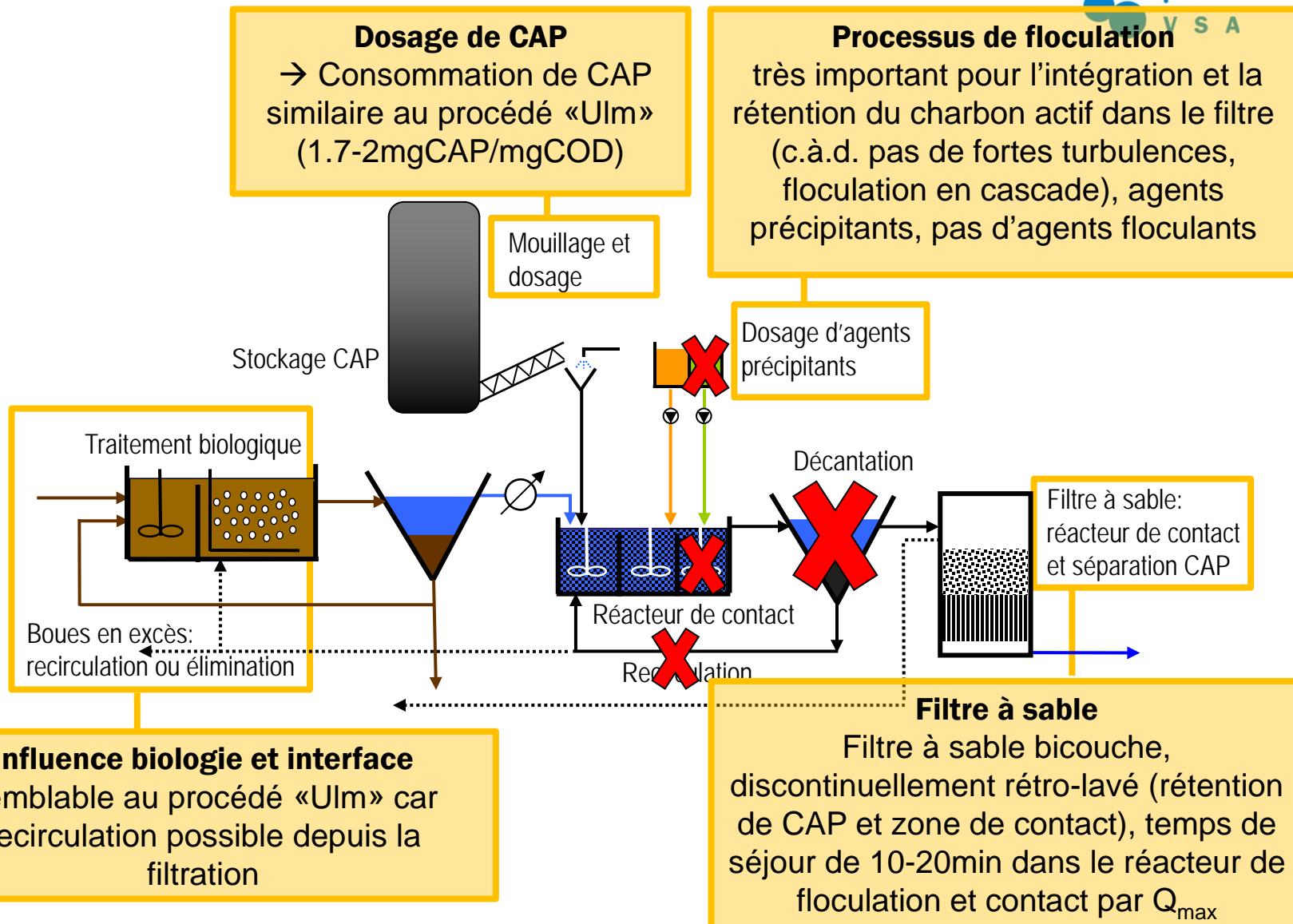
changement de l'interface
par rapport à l'ancienne; de
manière générale pas d'influence
négative du CAP

jusque-là

suppl. par filtration sur sable



CAP avant le filtre à sable



CAP dans la biologie (membranaire)

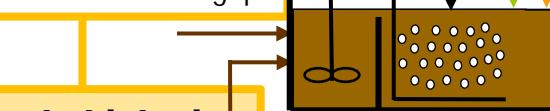


Stockage CAP



Mouillage et dosage

Traitement biologique



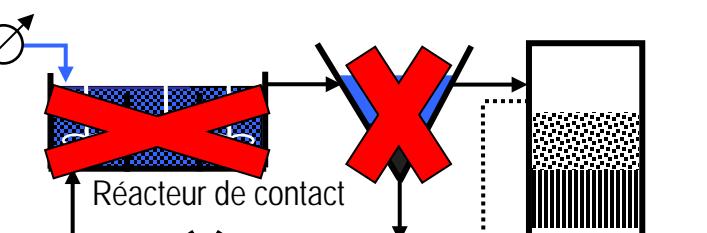
Influence sur la biologie

- capacité suffisante dans la biologie pour recirculation CAP
- indice de volume des boues s'améliore si mauvais avant

A décider au cas par cas

recherches avec dosage des deux, uniquement d'un agent précipitant ou bien d'aucun des deux

Dosage d'agents précipitants et floculants



Réacteur de contact

Recirculation

Eau de lavage du filtre

Filtre à sable: Séparation CAP

Interface

changement relativement importants par rapport à l'installation existante

Filtration

toujours nécessaire, multitude de traitements (filtre à sable, filtre Dynasand ou filtre à disques appropriés et éprouvés)
→ effets positifs supplémentaires avec filtration sur sable

Publications concernant l'utilisation du CAP



Charbon actif en poudre

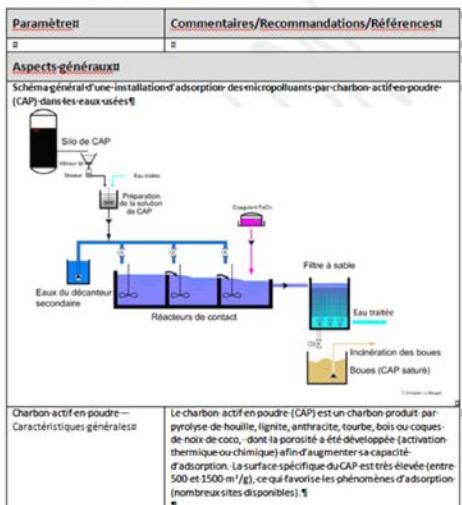
Micropolluants dans les eaux usées

VSA-Groupe-de-travail-Surveillance-des-installations

Fiche d'information: Aspects de sécurité liés à l'utilisation de charbon actif en poudre dans les STEP

1

Version 1 du 12.10.2015/RWB/JU/SA/mf



Plateforme « Techniques de traitement des micropolluants »
www.micropoll.ch

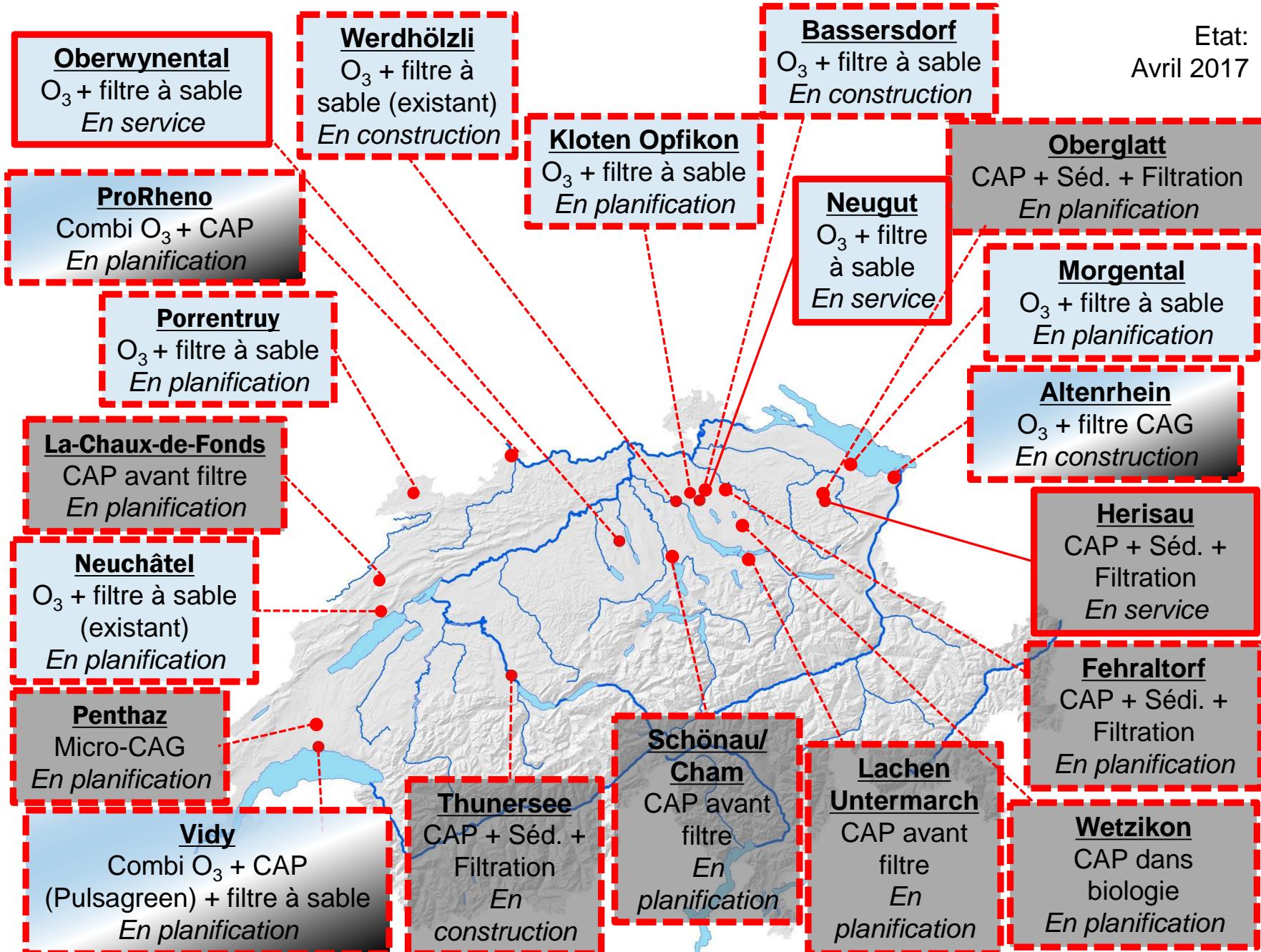


FICHE D'INFORMATION • mai 2016

Charbon actif en poudre dans le traitement des boues

Le charbon actif en poudre (CAP) est utilisé pour éliminer les traces organiques dans les eaux usées. Les composés traces organiques sont adsorbés par le CAP dans les boues. Selon l'application dont il fait l'objet, le CAP est retiré du système avec les boues et acheminé vers

Publié sur
www.micropoll.ch



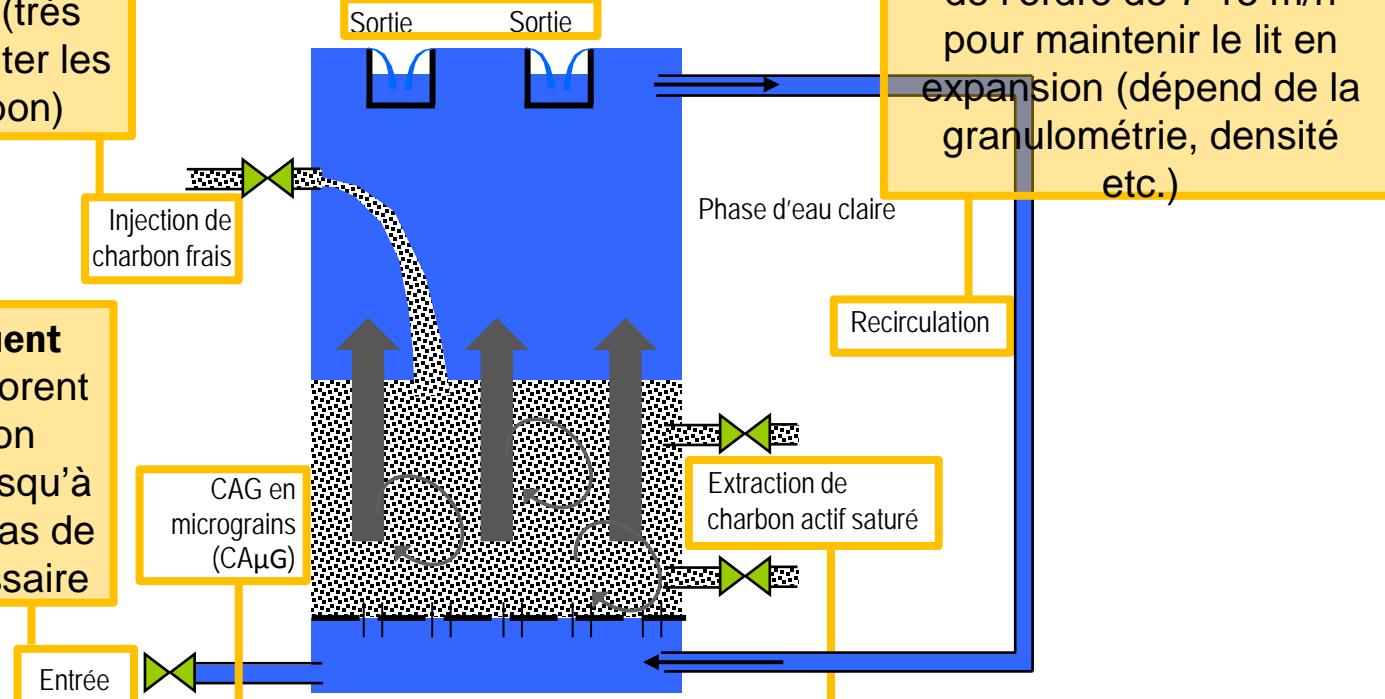
Charbon actif en micro-grains (CA μ G)



Ajout de charbon frais

l'ajout est effectué à la manière d'un batch → au préalable éliminer les parties fines (très important pour éviter les pertes de charbon)

Rétention du charbon
rétention probablement
suffisante sans filtration
supplémentaire



Micro-CAG

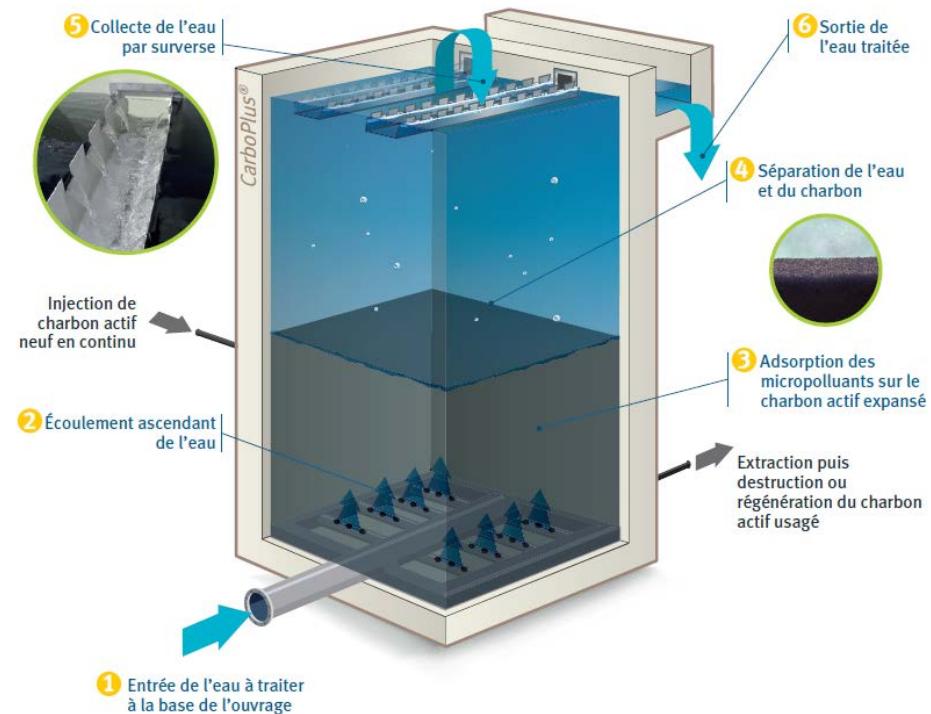
→ quantité de charbon relativement importante (environ 300 g/L) dans le système (avec âge du charbon d'environ 90-100 jours) → temps de contact 8-17 min

Régénération micro-CAG

- extraction discontinue de charbon
 - le charbon n'est pas recyclé dans la biologie mais régénéré et réutilisé

Utilisation de CA μ G: Principe du procédé Carboplus

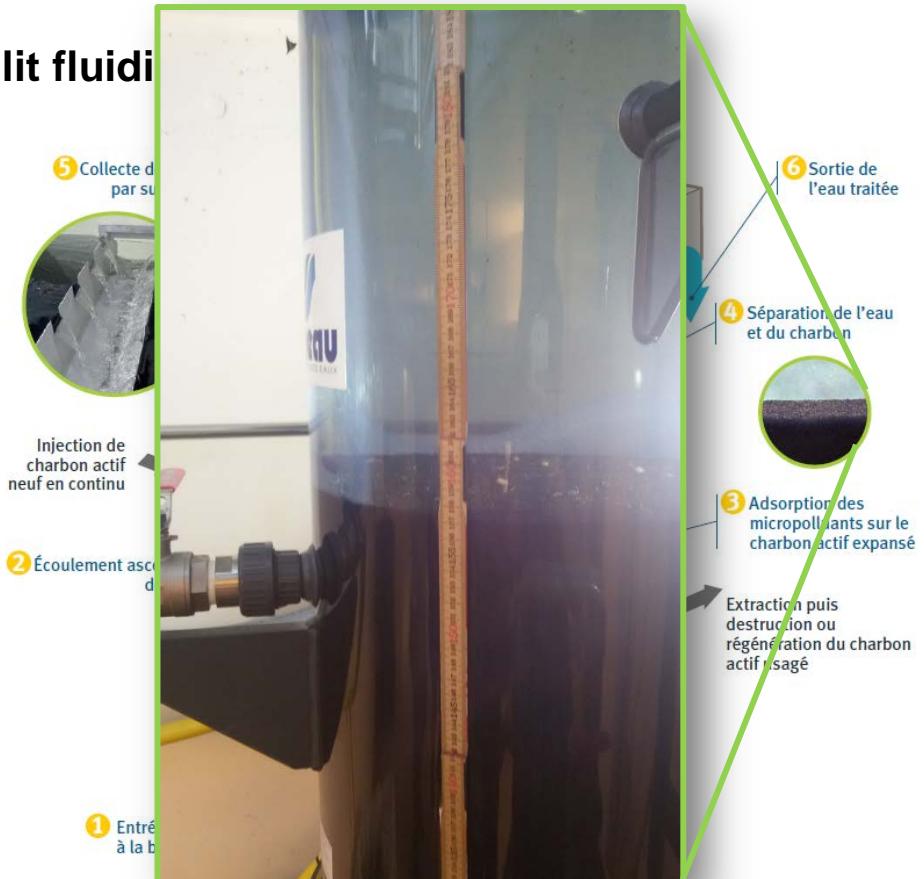
Pilote CarboPlus® avec CA μ G dans lit fluidisé



Verfahrensschema CarboPlus® mit μ GAK aus Prospekt

Utilisation de CA μ G: Principe du procédé Carboplus

Pilote CarboPlus® avec CA μ G dans lit fluidisé



Verfahrensschema CarboPlus® mit μ GAK aus Prospekt

Charbon actif en grains (CAG)

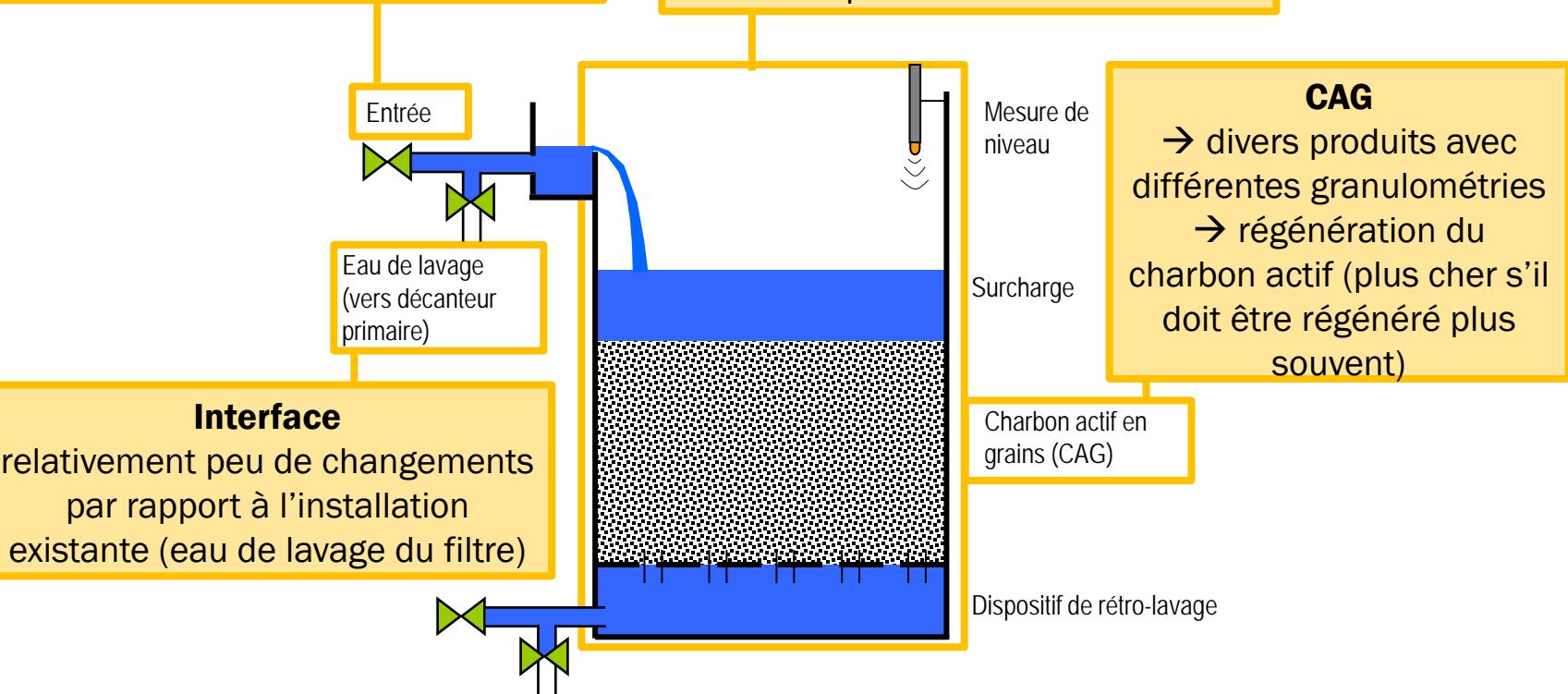


Traitement biologique

Concentrations en COD et MES comme conditions-cadres importantes → COD surcharge le charbon actif → MES nécessitent des rétro-lavages plus fréquents

Dimensionnement filtre CAG

Temps de contact déterminant, dimensionnement différent du filtre à sable → généralement filtre plus grand est nécessaire, MAIS: pour l'instant il reste des incertitudes → c.à.d. coûts d'investissement et d'exploitation incertains



Interface

relativement peu de changements par rapport à l'installation existante (eau de lavage du filtre)

CAG

→ divers produits avec différentes granulométries
→ régénération du charbon actif (plus cher s'il doit être régénéré plus souvent)

Impressions: ajout du CAG



Projets actuels de la plateforme par rapport au CA



- Séparation du CAP:
 - Vue d'ensemble des procédés techniques pour séparer le CAP
- Pertes de CA:
 - Quantification CA dans l'effluent de la STEP
 - Vue d'ensemble des divers procédés
 - Event. Guide pratique «Gestion des pertes de CA»
- Assurance qualité CA
 - Comment assurer la qualité du CA à chaque étape du projet?

Plus d'informations



Association suisse des professionnels de la protection des eaux

deutsch français italiano

Contact
P. Wunderlin 058 765 50 37
J. Grelot 058 765 57 01
info@micropoll.ch

Rechercher...

Plateforme VSA «Techniques de traitement des micropolluants»

Actuel Plateforme Documents Techniques de traitement Installations / projets Activités internationales FAQ Contact

Archive

Bienvenue

Nous vous souhaitons la bienvenue sur le site internet de la plateforme «Techniques de traitement des micropolluants» du VSA. Cette plateforme a pour but de mettre à disposition des informations concernant les techniques de traitement qui permettent d'éliminer les micropolluants dans les stations d'épuration des eaux usées et d'apporter des réponses à certaines questions ouvertes.

Dans ces pages, vous trouverez des informations sur la plateforme elle-même et sur des questions liées aux techniques de traitement.

Abonnez-vous au bulletin d'informations!

Plan de situation des STEP

Übersichtskarte Spurenstoffelimination auf ARA in der Schweiz

Pour une vue plus détaillée, cliquez sur le plan.



pascal.wunderlin@vsa.ch



julie.grelot@vsa.ch



aline.meier@vsa.ch

Un peu de pub...



12.9.2017

Séminaire VSA «Epuration mécanique et biologique des eaux usées» avec traduction simultanée français-allemand
Séminaire VSA «Techniques de mesure et digitalisation»

8.3.2018