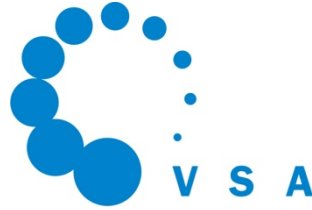


Verband Schweizer  
Abwasser- und  
Gewässerschutz-  
fachleute

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<sup>er</sup> 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»**

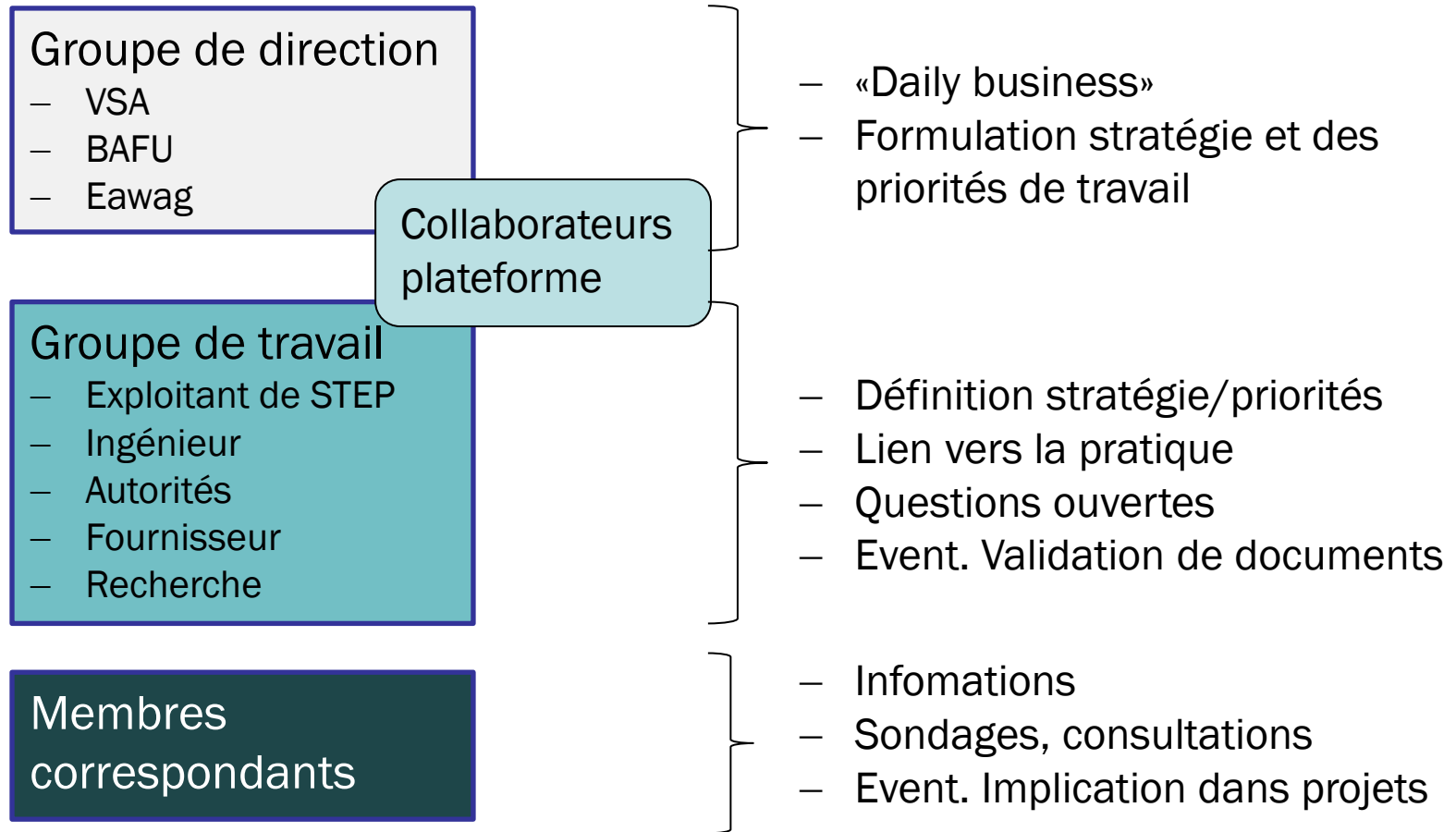
### **Communication, Information**

**Echange  
d'expériences**

**Développement  
de compétences**

**Traitement de  
questions  
ouvertes**

# Organisation



**Oberwynental**

O<sub>3</sub> + filtre à sable  
*En service*

**Werdhölzli**

O<sub>3</sub> + filtre à  
sable (existant)  
*En construction*

**Bassersdorf**

O<sub>3</sub> + filtre à sable  
*En construction*

**Kloten Opfikon**

O<sub>3</sub> + filtre à sable  
*En planification*

**Oberglatt**

CAP + Séd. + Filtration  
*En planification*

**ProRheno**

Combi O<sub>3</sub> + CAP  
*En planification*

**Neugut**

O<sub>3</sub> + filtre  
à sable  
*En service*

**Morgental**

O<sub>3</sub> + filtre à sable  
*En planification*

**Porrentruy**

O<sub>3</sub> + filtre à sable  
*En planification*

**Altenrhein**

O<sub>3</sub> + filtre CAG  
*En construction*

**La-Chaux-de-Fonds**

CAP avant filtre  
*En planification*

**Neuchâtel**

O<sub>3</sub> + filtre à sable  
(existant)  
*En planification*

**Herisau**

CAP + Séd. +  
Filtration  
*En service*

**Fehraltorf**

CAP + Sédi. +  
Filtration  
*En planification*

**Penthaz**

Micro-CAG  
*En planification*

**Schönau/  
Cham**

CAP avant  
filtre  
*En  
planification*

**Lachen**

CAP avant  
filtre  
*En  
planification*

**Wetzikon**

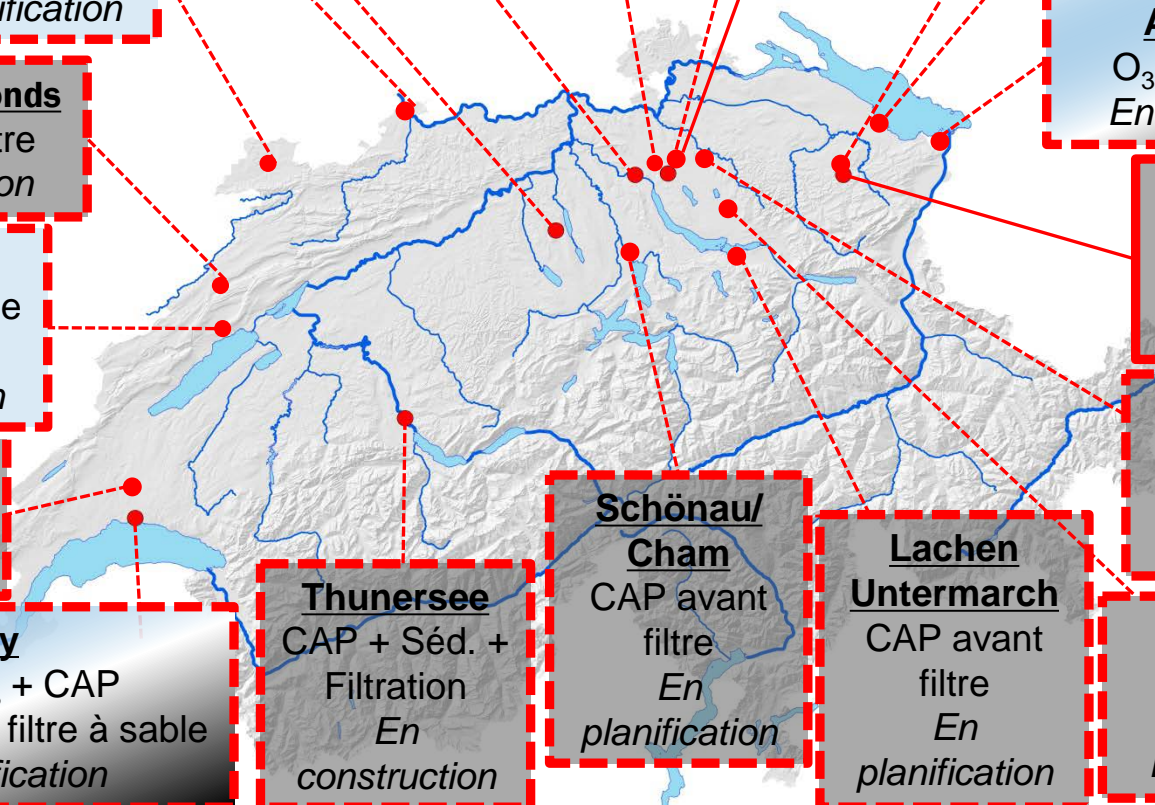
CAP dans  
biologie  
*En planification*

**Vidy**

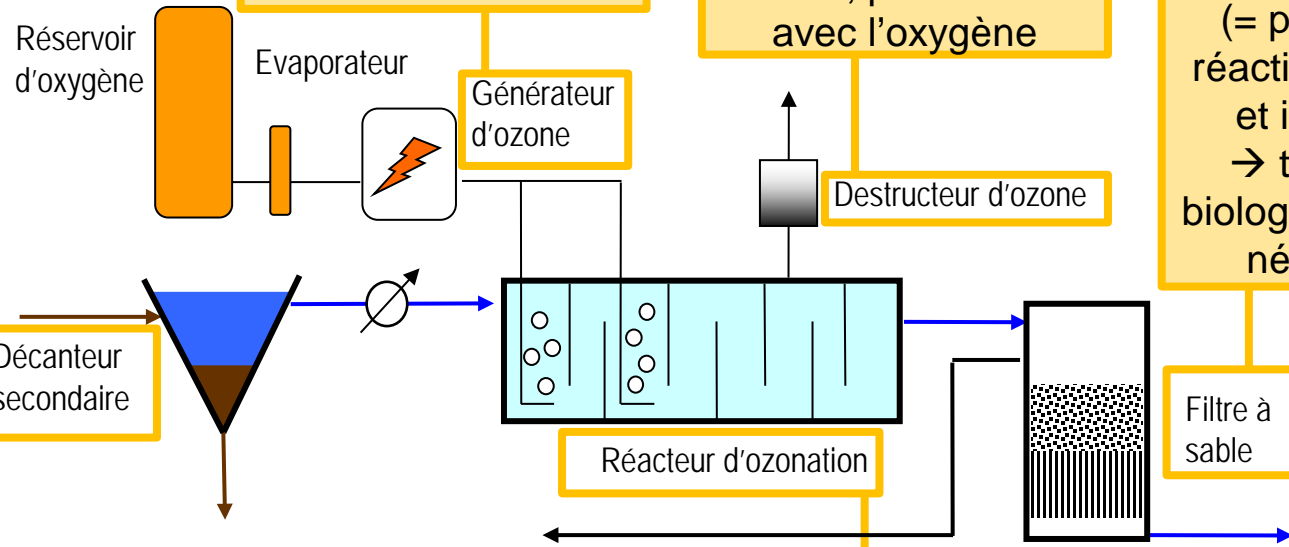
Combi O<sub>3</sub> + CAP  
(Pulsagreen) + filtre à sable  
*En planification*

**Thunersee**

CAP + Séd. +  
Filtration  
*En  
construction*



# 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

Décanteur secondaire

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

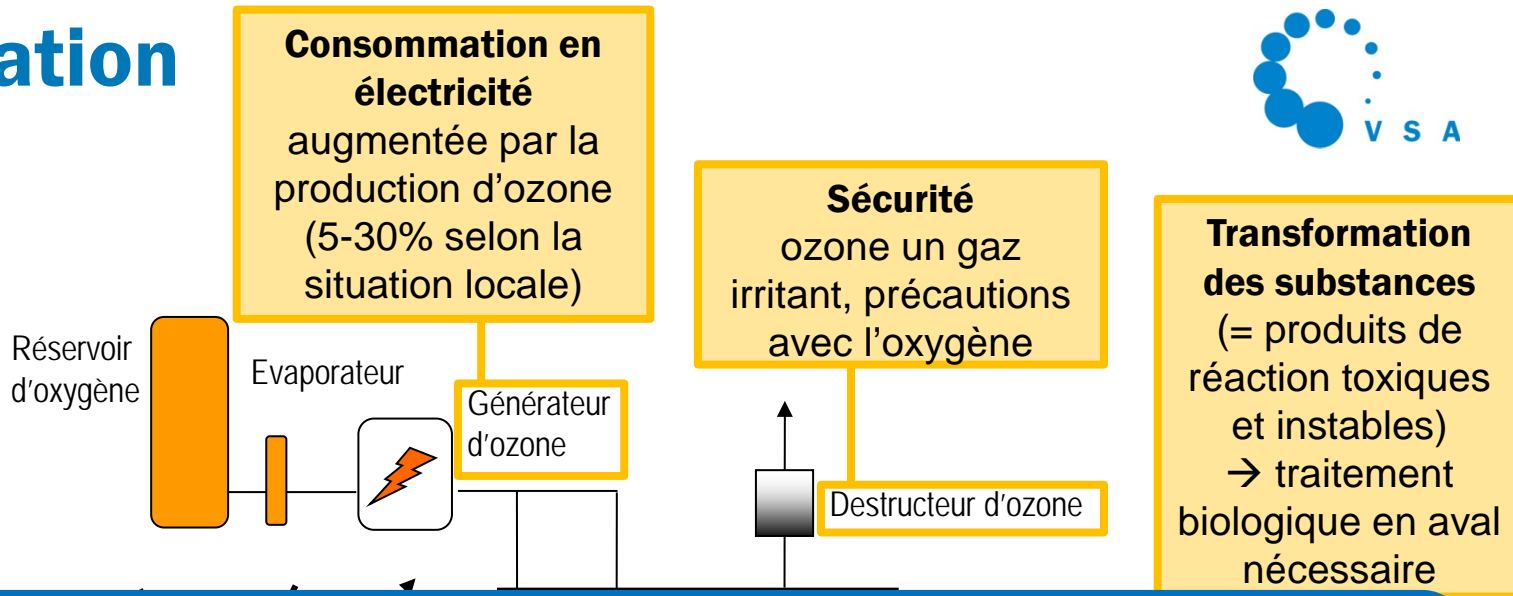
Vers traitement biologique

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

**Empreinte écologique**  
compact, nécessite peu de place

Filtre à sable

# Ozonation



- ✓ **Traitement éprouvé, 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)

(eau de lavage du filtre)

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



## Ozone ( $O_3$ )

Mikroverunreinigungen im Abwasser

- VSA-Arbeitsgruppe-Betriebsüberwachung
- Factsheet-Sicherheitsaspekte-Ozonanlagen-auf-Kläranlagen

Version 1 vom 13.2.2015/RWB JU SA/du

Parameter	Bemerkungen/Empfehlungen/Referenzen
<b>Allgemeines</b>	
Flüsschema einer Ozonung von Abwasser zur Behandlung von Mikroverunreinigungen	
<b>Ozongas, Allgemein</b>	<p>Ozon (<math>O_3</math>) ist ein sehr stark oxidierendes und reizendes Gas, welches schwerer als Luft ist und sich deshalb im Innern von Gebäuden in Bodennähe anreichert.</p> <p>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. <math>-65^\circ C</math>) als Trägergas eingesetzt.</p>
<b>Ozongas, Gesundheitsrisiken</b>	<p>Bei Ozonaufnahme (Inhalation) treten beim Betroffenen häufig heftige Schläfenkopfschmerzen auf und bei hohen Konzentrationen reizt das Gas aufgrund der oxidierenden Wirkung auf die Nasenschleimhaut charakteristisch stechend-scharf bis chlorähnlich.</p>

## Oxygen ( $O_2$ )

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
<b>Aspects généraux</b>	
<p>Schéma général d'une installation d'ozonation dans les eaux usées, avec production d'ozone à partir d'oxygène liquide (LOX).</p> <p>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.</p>	
<b>Oxygène liquide—Caractéristiques</b>	
	<p>(de pureté de 98% à &gt;99.5%) est généralement livré</p>

**Publié sur**  
[www.micropoll.ch](http://www.micropoll.ch)



# Vérifications adéquation de l'ozonation (recommandation du VSA)



**Recommandation- VSA¶**  
**Vérifications- relatives- à- l'adéquation- du- processus- d'ozonation¶**  
 Glantruss, le 6 Mars 2017¶

Europastress 09  
 Postfach, 8152 Glantruss¶  
 as@vsa.ch  
 www.vsa.ch  
 T: 043 345 70 70  
 F: 043 345 70 12

**Contexte**  
 L'introduction de micropolluants dans l'eau est un problème croissant. L'ozonation est un processus de traitement qui peut éliminer certains micropolluants, mais elle n'est pas adaptée à tous les cas. Les vérifications relatives à l'adéquation du processus d'ozonation sont donc nécessaires.

**Procédure**  
 La procédure est décrite en 4 étapes :  
 (1) Étude du bassin versant  
 (2) Mesures à l'entrée de l'ozonation planifiée  
 (3) Analyses chimiques  
 (4) Bioessais

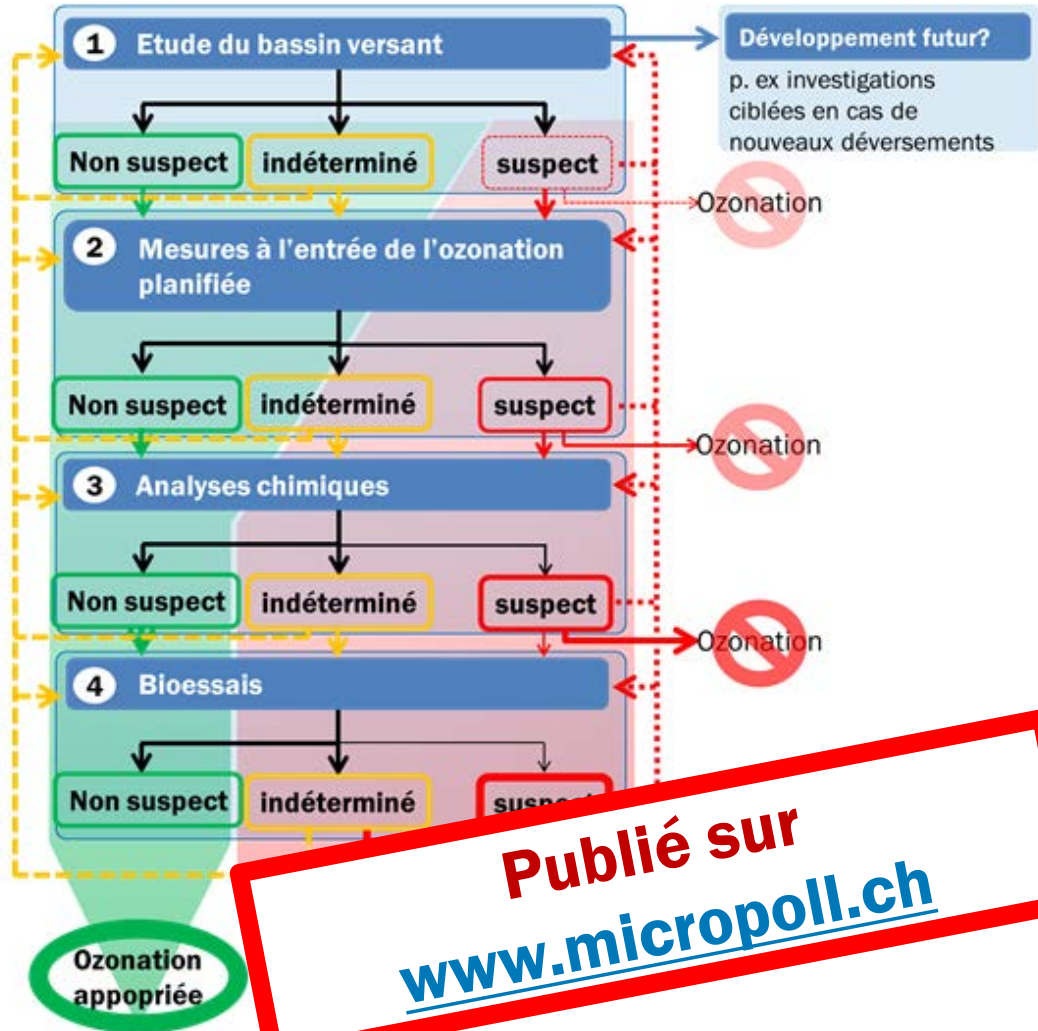
**Rédaction** : P. Wunderlin (VSA)  
**Suivi technique** : Ch. Abegglen (VSA), E. Durisch-Kaiser (AWEL), Ch. Götz (EnviLab), A. Joss (EAWAG), C. Kienle (Centre Ecotox), M. Langer (Centre Ecotox), A. Peter (WVZ), S. Santiago (Soluval), F. Soltermann (EAWAG, désormais OFEV), U. von Gunten (EAWAG), M. Weil (ECT), S. Zimmermann-Steffens (OFEV)

**Recommandation**  
 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 usées 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) Étude du bassin versant
- (2) Mesures à l'entrée de l'ozonation planifiée
- (3) Analyses en laboratoire
- (4) Bioessais



# 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.)

Etat:

Avril 2017

**Oberwynental**

O<sub>3</sub> + filtre à sable  
*En service*

**Werdhölzli**

O<sub>3</sub> + filtre à  
sable (existant)  
*En construction*

**Bassersdorf**

O<sub>3</sub> + filtre à sable  
*En construction*

**Kloten Opfikon**

O<sub>3</sub> + filtre à sable  
*En planification*

**Oberglatt**

CAP + Séd. + Filtration  
*En planification*

**ProRheno**

Combi O<sub>3</sub> + CAP  
*En planification*

**Neugut**

O<sub>3</sub> + filtre  
à sable  
*En service*

**Morgental**

O<sub>3</sub> + filtre à sable  
*En planification*

**Porrentruy**

O<sub>3</sub> + filtre à sable  
*En planification*

**Altenrhein**

O<sub>3</sub> + filtre CAG  
*En construction*

**La-Chaux-de-Fonds**

CAP avant filtre  
*En planification*

**Neuchâtel**

O<sub>3</sub> + filtre à sable  
(existant)  
*En planification*

**Herisau**

CAP + Séd. +  
Filtration  
*En service*

**Fehraltorf**

CAP + Sédi. +  
Filtration  
*En planification*

**Penthaz**

Micro-CAG  
*En planification*

**Schönau/  
Cham**

CAP avant  
filtre  
*En  
planification*

**Lachen**

CAP avant  
filtre  
*En  
planification*

**Vidy**

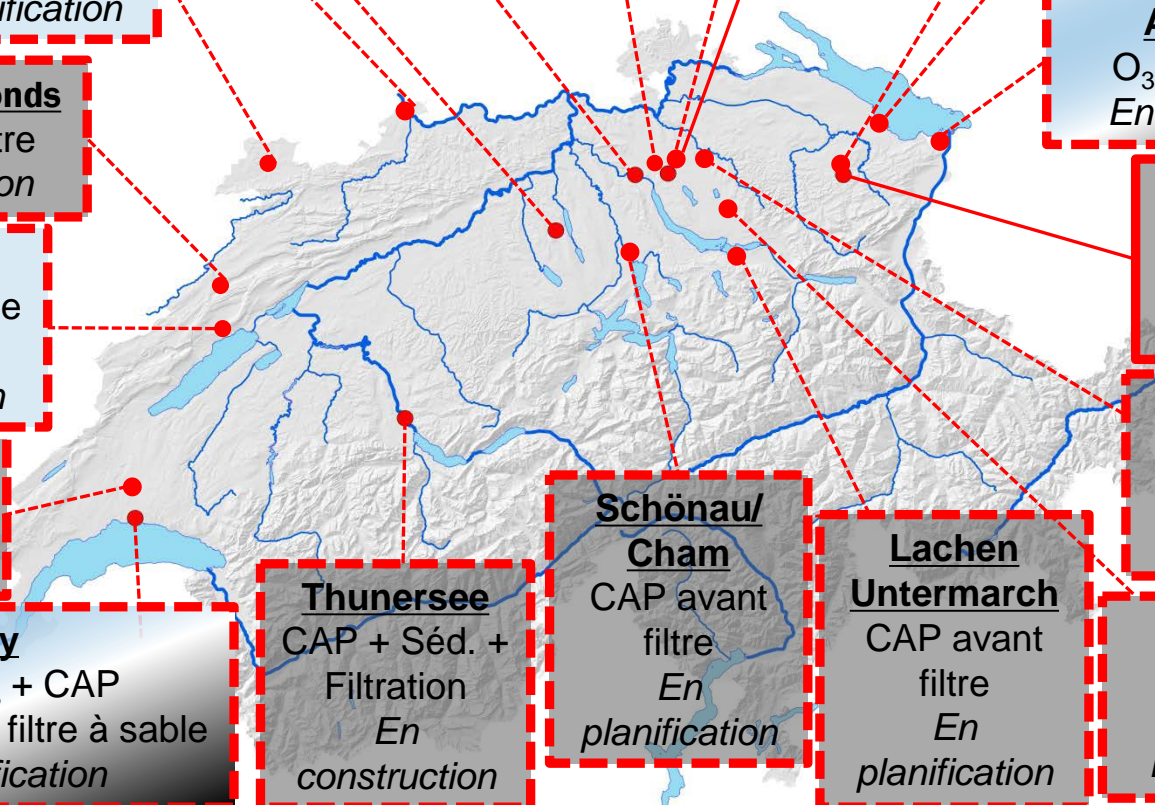
Combi O<sub>3</sub> + CAP  
(Pulsagreen) + filtre à sable  
*En planification*

**Thunersee**

CAP + Séd. +  
Filtration  
*En  
construction*

**Wetzikon**

CAP dans  
biologie  
*En planification*



# 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)

Traitement biologique

Stockage CAP

Mouillage et dosage

Dosage d'agents précipitants et floculants

Décantation

Filtre à sable:  
Séparation CAP

Boues en excès:  
recirculation ou élimination

Réacteur de contact

Recirculation

Eau de lavage  
du filtre

## Interface

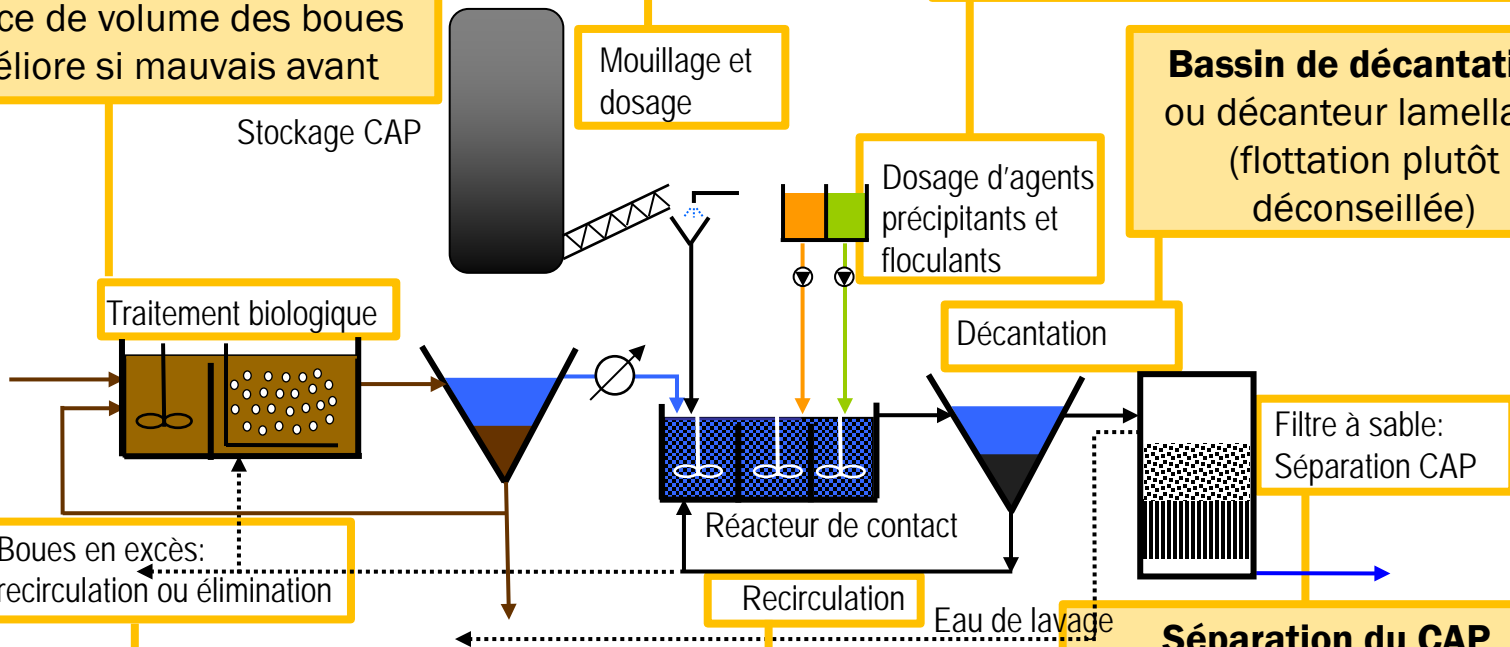
changements relativement importants par rapport à l'installation existante; de manière générale pas d'influence négative du CAP

## Abrasion

des pompes et tuyaux n'a pas été constatée jusque-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

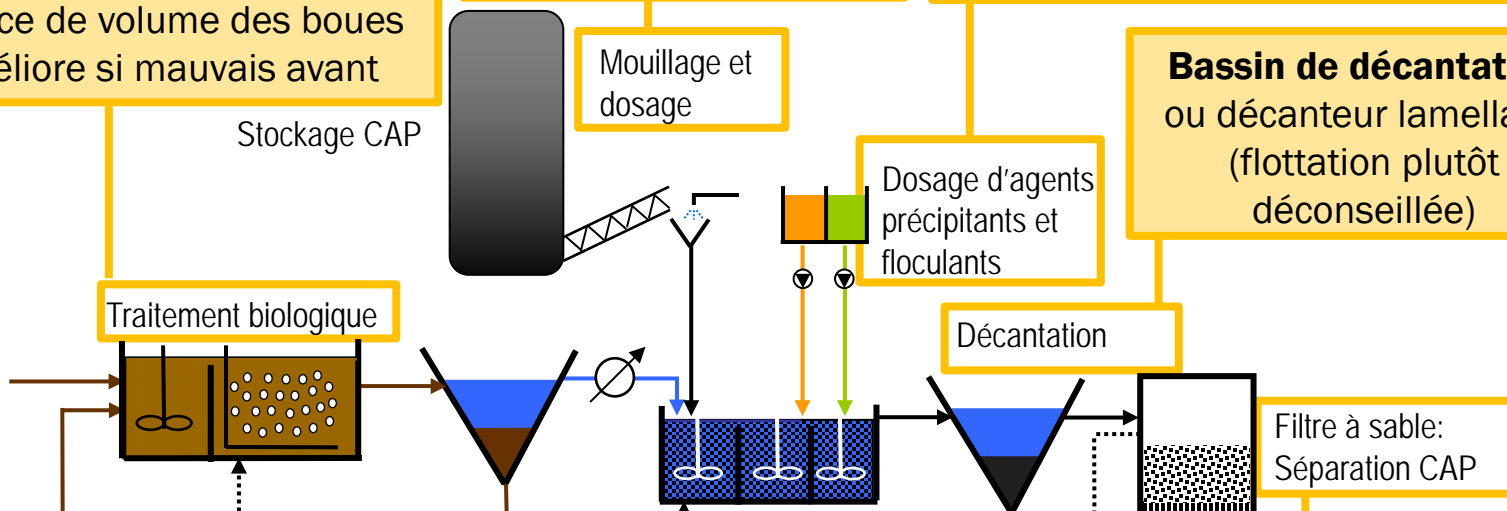
## Pièce centrale de l'installation

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)

changements relativement importants par rapport à l'installation initiale; de nombreux problèmes ont été constatés

jusque-là

suppl. par filtration sur sable



**Oberwynental**

O<sub>3</sub> + filtre à sable  
*En service*

**Werdhölzli**

O<sub>3</sub> + filtre à  
sable (existant)  
*En construction*

**Bassersdorf**

O<sub>3</sub> + filtre à sable  
*En construction*

**Kloten Opfikon**

O<sub>3</sub> + filtre à sable  
*En planification*

**Oberglatt**

CAP + Séd. + Filtration  
*En planification*

**ProRheno**

Combi O<sub>3</sub> + CAP  
*En planification*

**Neugut**

O<sub>3</sub> + filtre  
à sable  
*En service*

**Morgental**

O<sub>3</sub> + filtre à sable  
*En planification*

**Porrentruy**

O<sub>3</sub> + filtre à sable  
*En planification*

**Altenrhein**

O<sub>3</sub> + filtre CAG  
*En construction*

**La-Chaux-de-Fonds**

CAP avant filtre  
*En planification*

**Neuchâtel**

O<sub>3</sub> + filtre à sable  
(existant)  
*En planification*

**Herisau**

CAP + Séd. +  
Filtration  
*En service*

**Fehraltorf**

CAP + Sédi. +  
Filtration  
*En planification*

**Penthaz**

Micro-CAG  
*En planification*

**Schönau/  
Cham**

CAP avant  
filtre  
*En  
planification*

**Lachen**

CAP avant  
filtre  
*En  
planification*

**Wetzikon**

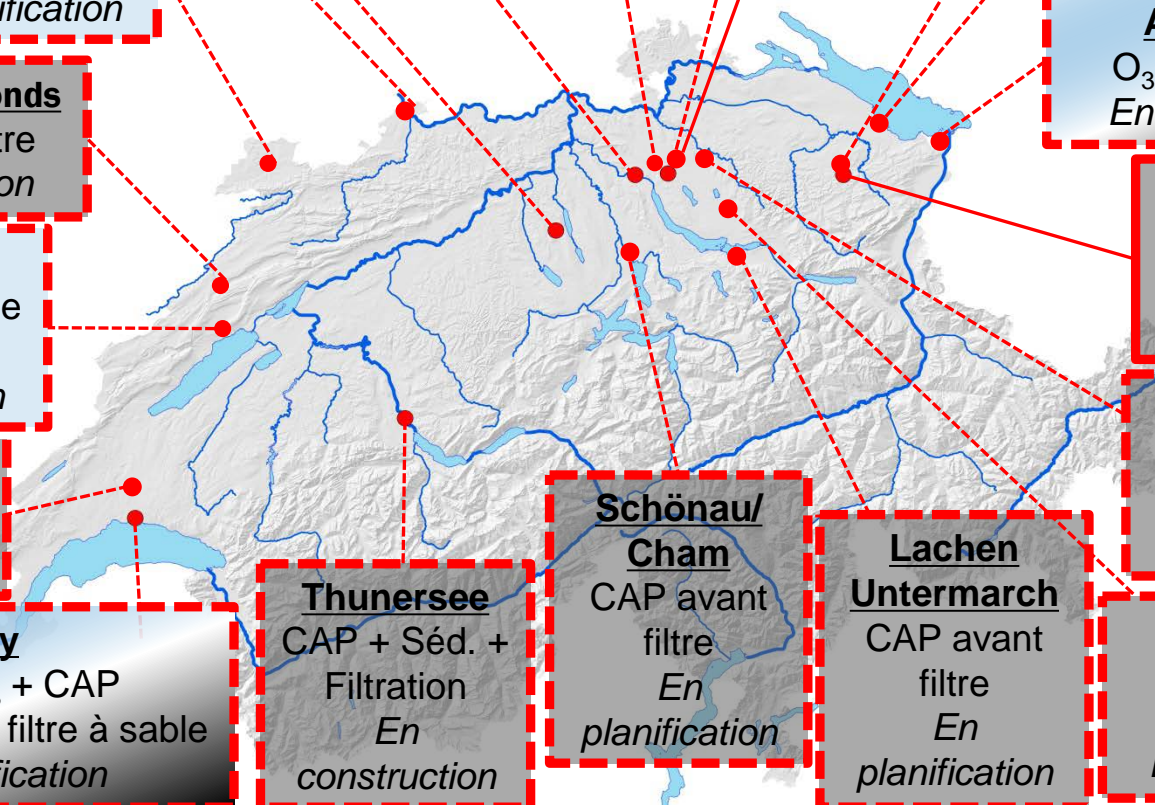
CAP dans  
biologie  
*En planification*

**Vidy**

Combi O<sub>3</sub> + CAP  
(Pulsagreen) + filtre à sable  
*En planification*

**Thunersee**

CAP + Séd. +  
Filtration  
*En  
construction*



# CAP avant le filtre à sable



## Dosage de CAP

→ Consommation de CAP  
similaire au procédé «Ulm»  
(1.7-2mgCAP/mgCOD)

## Processus de floculation

très important pour l'intégration et la  
rétention du charbon actif dans le filtre  
(c.à.d. pas de fortes turbulences,  
floculation en cascade), agents  
précipitants, pas d'agents flocculants

Mouillage et  
dosage

Stockage CAP

Dosage d'agents  
précipitants

Traitement biologique

Boues en excès:  
recirculation ou élimination

Décantation

Filtre à sable:  
réacteur de contact  
et séparation CAP

Réacteur de contact

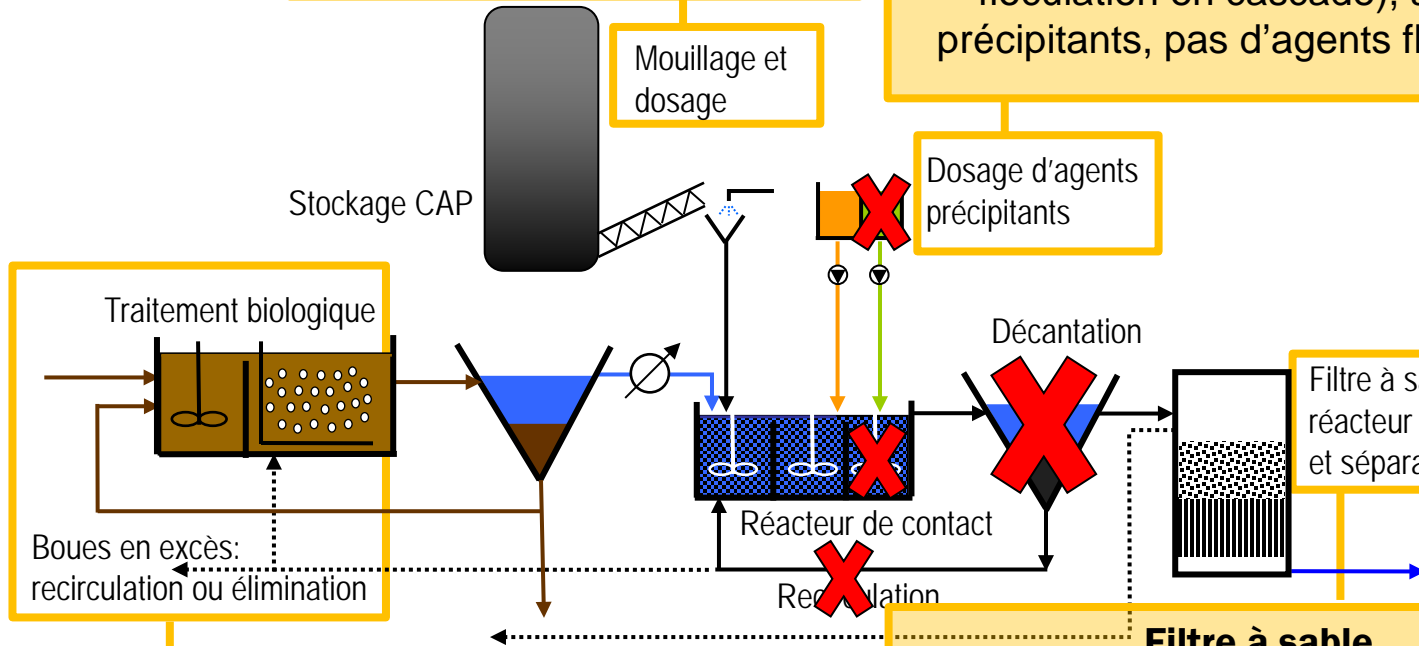
Recirculation

## Influence biologie et interface

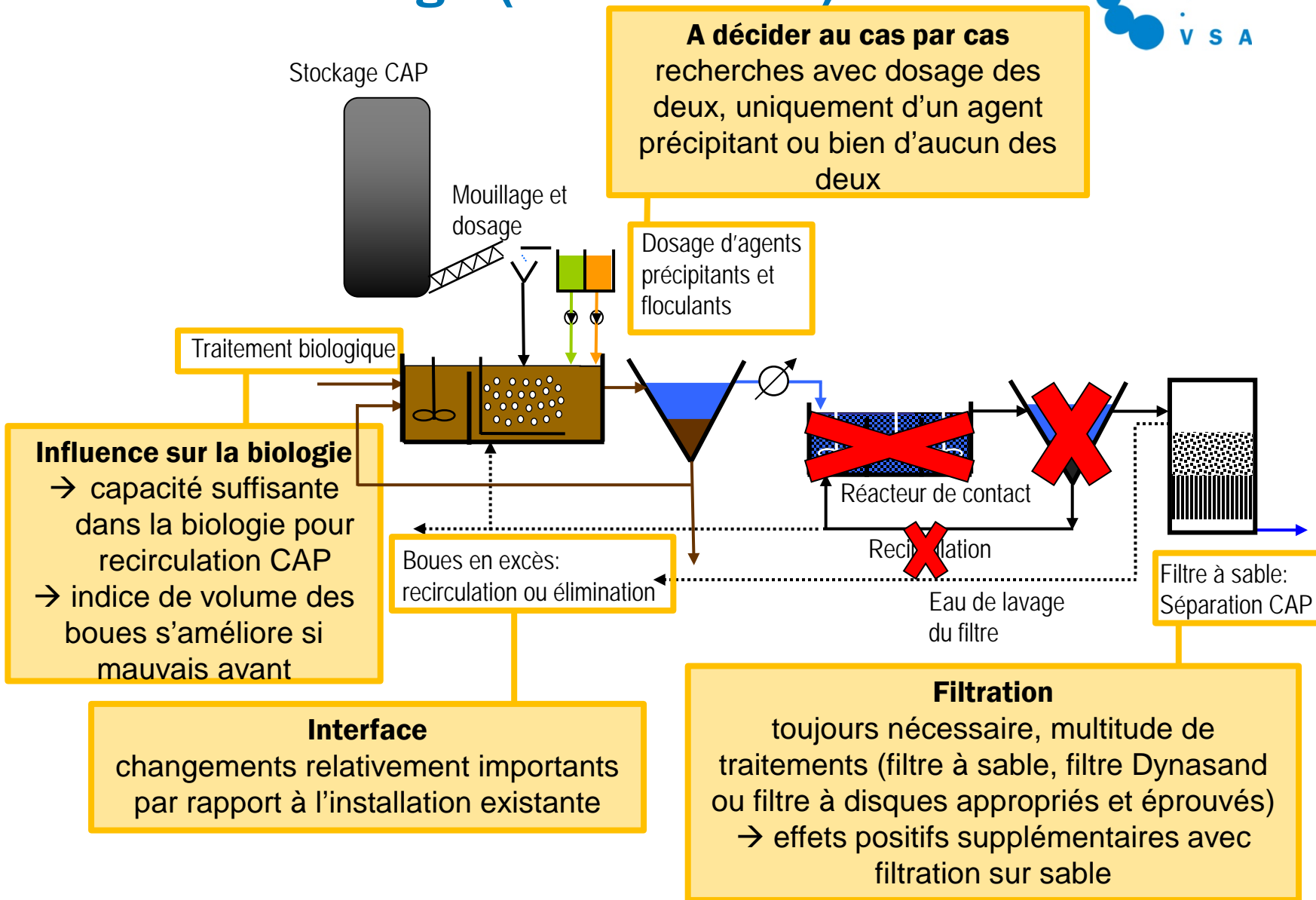
semblable au procédé «Ulm» car  
recirculation possible depuis la  
filtration

## Filtre à sable

Filtre à sable bicouche,  
discontinuellement rétro-lavé (rétention  
de CAP et zone de contact), temps de  
séjour de 10-20min dans le réacteur de  
floculation et contact par  $Q_{max}$



# CAP dans la biologie (membranaire)





# Publications concernant l'utilisation du CAP



## Charbon actif en poudre

Micropolluants dans les eaux usées

\* VSA-Gruppe de travail Surveillance des installations

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

Version 1 du 12.10.2015/RWB/JU SA/ma

Paramètre	Commentaires/Recommandations/Références
<b>Aspects généraux</b>	
Schéma général d'une installation d'adsorption des micropolluants par charbon actif en poudre (CAP) dans les eaux usées	
Charbon actif en poudre — Caractéristiques générales	Le charbon actif en poudre (CAP) est un charbon produit par pyrolyse de houille, lignite, anthracite, tourbe, bois ou coques de noix de coco, dont la porosité a été développée (activation thermique ou chimique) afin d'augmenter sa capacité d'adsorption. La surface spécifique du CAP est très élevée (entre 500 et 1500 m <sup>2</sup> /g), ce qui favorise les phénomènes d'adsorption (nombreux sites disponibles).



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 composés traces organiques des eaux usées. Les composés traces organiques adsorbés au CAP sont séparés du système avec les boues et acheminés vers l'incinération des boues (CAP saturé).

**Publié sur**  
[www.micropoll.ch](http://www.micropoll.ch)

**Oberwynental**

O<sub>3</sub> + filtre à sable  
*En service*

**Werdhölzli**

O<sub>3</sub> + filtre à  
sable (existant)  
*En construction*

**Bassersdorf**

O<sub>3</sub> + filtre à sable  
*En construction*

**Kloten Opfikon**

O<sub>3</sub> + filtre à sable  
*En planification*

**Oberglatt**

CAP + Séd. + Filtration  
*En planification*

**ProRheno**

Combi O<sub>3</sub> + CAP  
*En planification*

**Neugut**

O<sub>3</sub> + filtre  
à sable  
*En service*

**Morgental**

O<sub>3</sub> + filtre à sable  
*En planification*

**Porrentruy**

O<sub>3</sub> + filtre à sable  
*En planification*

**Altenrhein**

O<sub>3</sub> + filtre CAG  
*En construction*

**La-Chaux-de-Fonds**

CAP avant filtre  
*En planification*

**Neuchâtel**

O<sub>3</sub> + filtre à sable  
(existant)  
*En planification*

**Herisau**

CAP + Séd. +  
Filtration  
*En service*

**Fehraltorf**

CAP + Sédi. +  
Filtration  
*En planification*

**Penthaz**

Micro-CAG  
*En planification*

**Schönau/  
Cham**

CAP avant  
filtre  
*En  
planification*

**Lachen**

CAP avant  
filtre  
*En  
planification*

**Wetzikon**

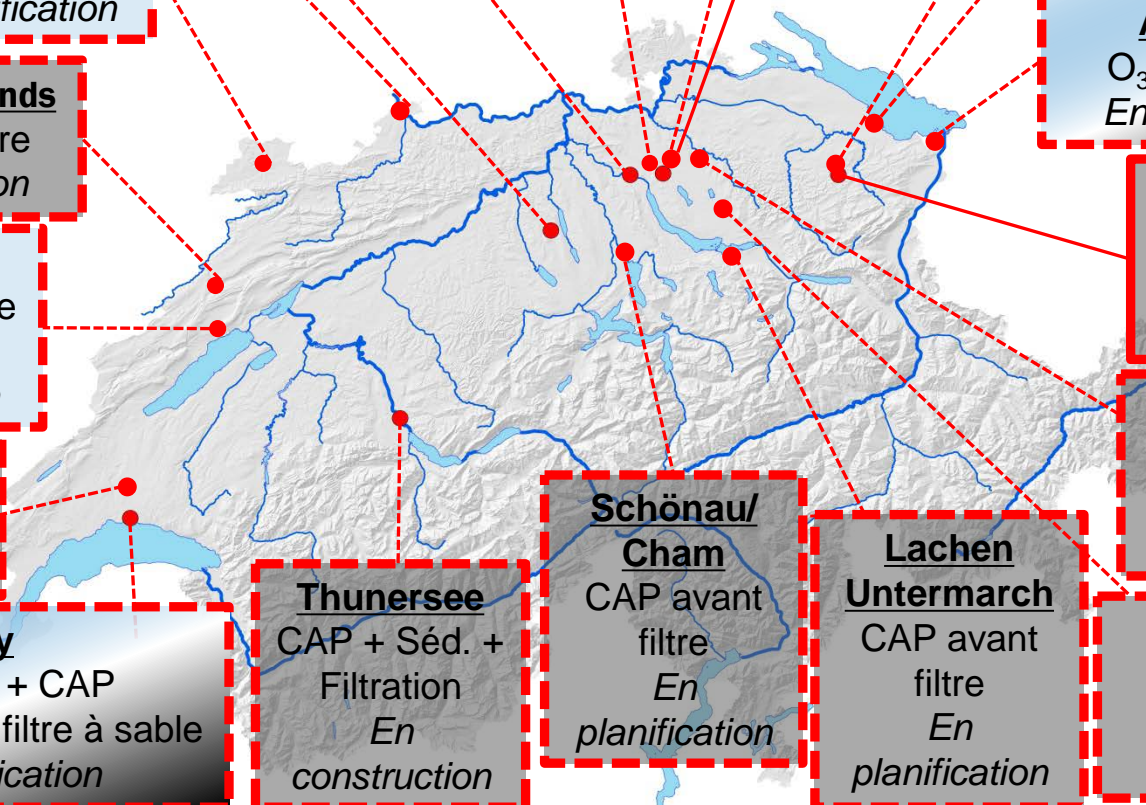
CAP dans  
biologie  
*En planification*

**Vidy**

Combi O<sub>3</sub> + CAP  
(Pulsagreen) + filtre à sable  
*En planification*

**Thunersee**

CAP + Séd. +  
Filtration  
*En  
construction*



# Charbon actif en micro-grains (CAμG)



## 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

## Recirculation

Vitesses ascensionnelles de l'ordre de 7-15 m/h pour maintenir le lit en expansion (dépend de la granulométrie, densité etc.)

## Qualité de l'affluent

Les MES s'incorporent au lit de charbon (indésirable) → jusqu'à 10 mg/l de MES pas de préfiltration nécessaire

Entrée

Injection de charbon frais

CAG en micrograins (CAμG)

Phase d'eau claire

Recirculation

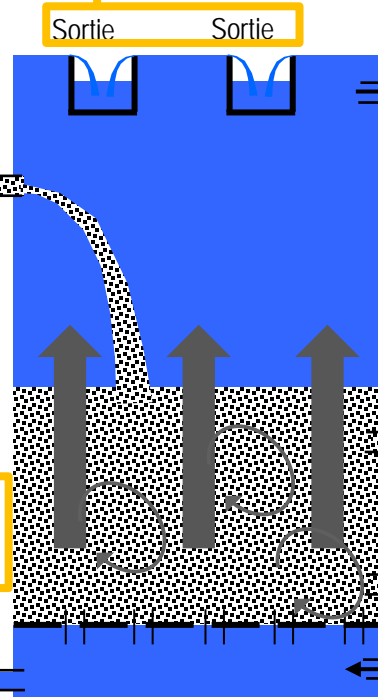
Extraction de charbon actif saturé

## 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

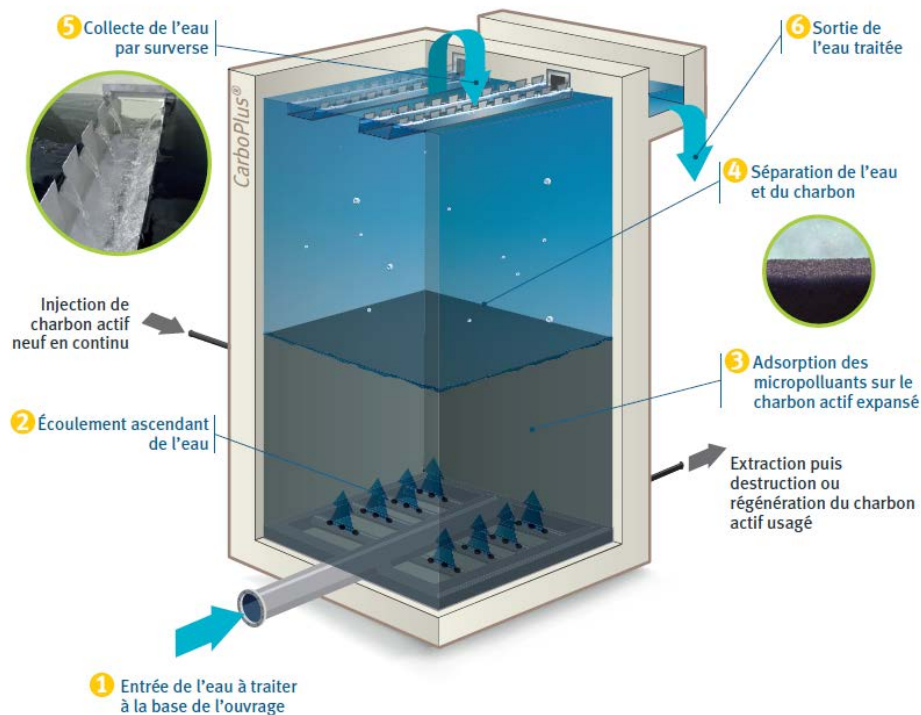
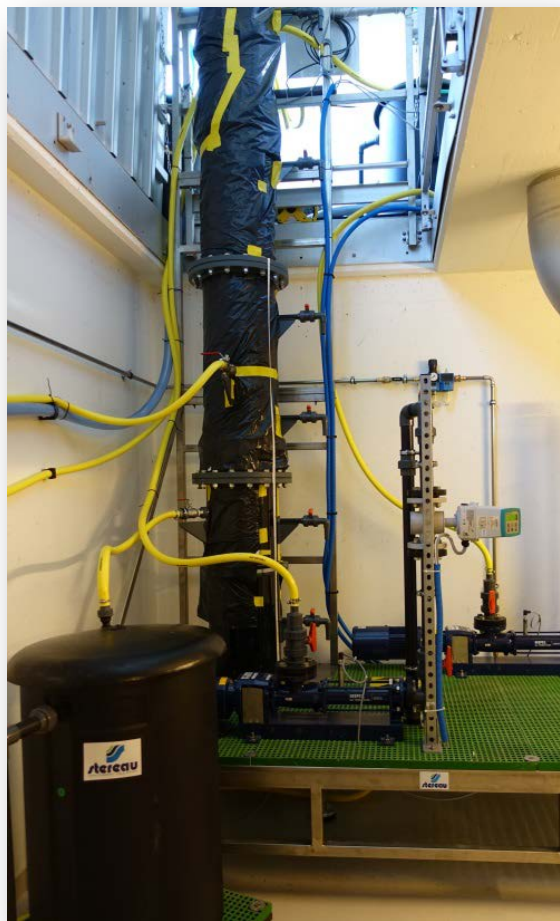
## Régénération micro-CAG

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



# Utilisation de CA $\mu$ G: Principe du procédé CarboPlus

## Pilote CarboPlus® avec CA $\mu$ G dans lit fluidisé



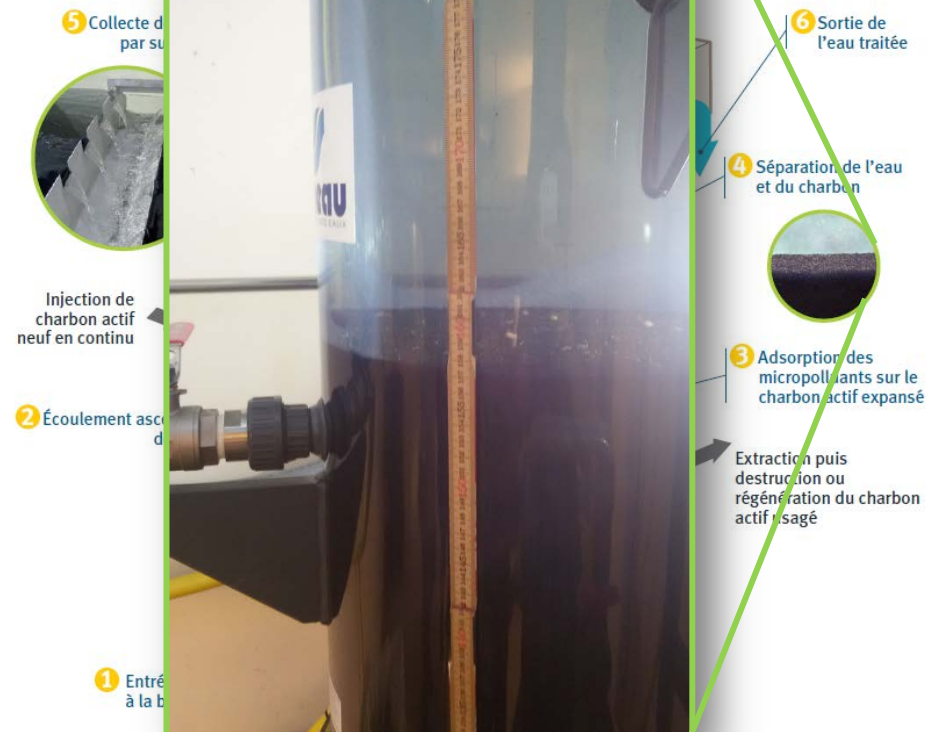
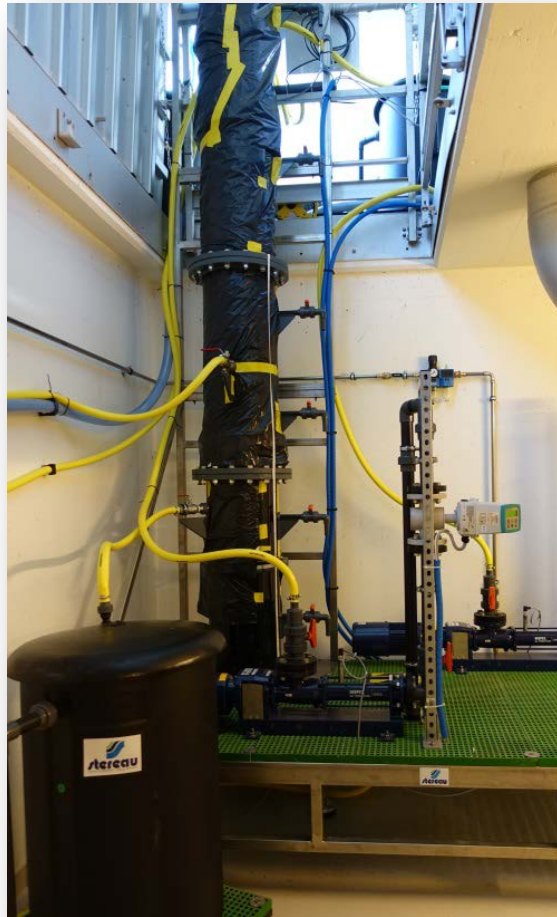
Verfahrensschema CarboPlus® mit  $\mu$ GAK aus Prospekt

Slide: R. Casazza, Triform



# Utilisation de CA $\mu$ G: Principe du procédé CarboPlus

## Pilote CarboPlus® avec CA $\mu$ G dans lit fluidisé



Verfahrensschema CarboPlus® mit  $\mu$ GAK aus Prospekt

Slide: R. Casazza, Triform

# 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

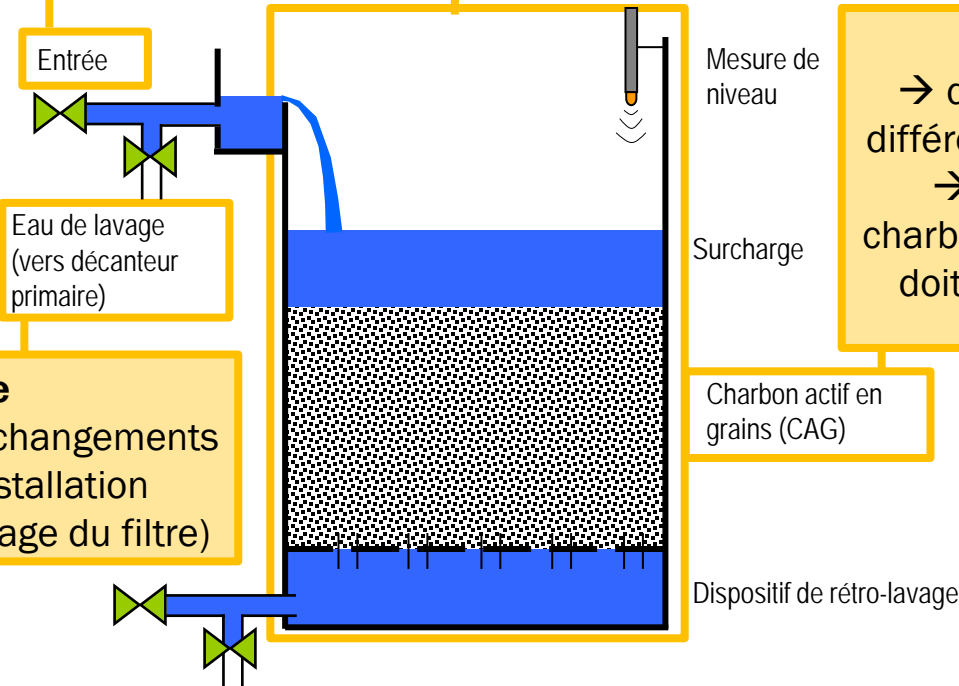
Temps de contact déterminant, dimensionnement différent du filtre à sable → généralement filtre plus grand est nécessaire, MAIS: pour l'instant il reste des incertitudes → c.à.d. coûts d'investissement et d'exploitation incertains

## CAG

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

## Interface

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



# 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



www.micropoll.ch

Association suisse des professionnels de la protection des eaux

deutsch français italiano

**Plateforme VSA «Techniques de traitement des micropolluants»**

Contact  
P. Wunderlin 058 765 50 37  
J. Grelot 058 765 57 01  
[info@micropoll.ch](mailto:info@micropoll.ch)

Rechercher...

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**



Pour une vue plus détaillée, cliquez sur le plan.

**Nouvelles**

**Les consultations des projets "Indicateurs des micropolluants" et "Vérifications relatives à l'adéquation du processus d'ozonation" sont en cours (délai: 16.10.2016). Les documents sont disponibles [ici](#). En cas de doutes ou de questions, vous êtes invités à vous adresser à la [plateforme](#).**

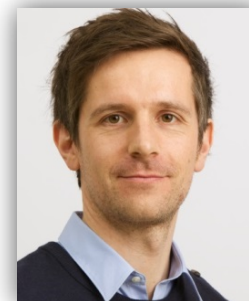
17.8.2016: A la STEP de Thoune, un premier coup de pelle a lancé les travaux de construction de l'étape de traitement au CAP. Cette étape de traitement devrait être opérationnelle à la mi-2018. Plus d'informations concernant la cérémonie d'inauguration et l'avancement des travaux ainsi que les communiqués de presse sont disponibles par ce [lien](#).

16.8.2016: Depuis le 1er août 2016, la plateforme se trouve renforcée avec Julie Grelot. Après des études en sciences et ingénierie de l'environnement à l'EPFL, elle consolidera les liens de la plateforme avec la Suisse romande.

27.7.2016: Le **huitième bulletin d'information** est publié! Inscrivez-vous, pour le recevoir régulièrement par e-mail.

25.7.2016: Les consultations des projets „Indicateurs des micropolluants” et „Vérifications relatives à l'adéquation du processus d'ozonation” ont commencé (délai: 16.10.2016). Vous trouvez les documents [ici](#). Si vous avez des questions n'hésitez pas de contacter la [plateforme](#).

20.05.2016: L'[aide à l'exécution](#) "Elimination des composés traces organiques dans les stations d'épuration - Financement des mesures" a été publiée. [Plus d'information](#).



[pascal.wunderlin@vsa.ch](mailto:pascal.wunderlin@vsa.ch)



[julie.grelot@vsa.ch](mailto:julie.grelot@vsa.ch)



[aline.meier@vsa.ch](mailto:aline.meier@vsa.ch)

## Un peu de pub...



12.9.2017

Séminaire VSA «Epuración mecánica y biológica des  
eaux usées» avec traduction simultanée français-allemand

8.3.2018

Séminaire VSA «Techniques de mesure et digitalisation»