wetzikon

# Dosage direct de CAP dans le bassin de boues activées

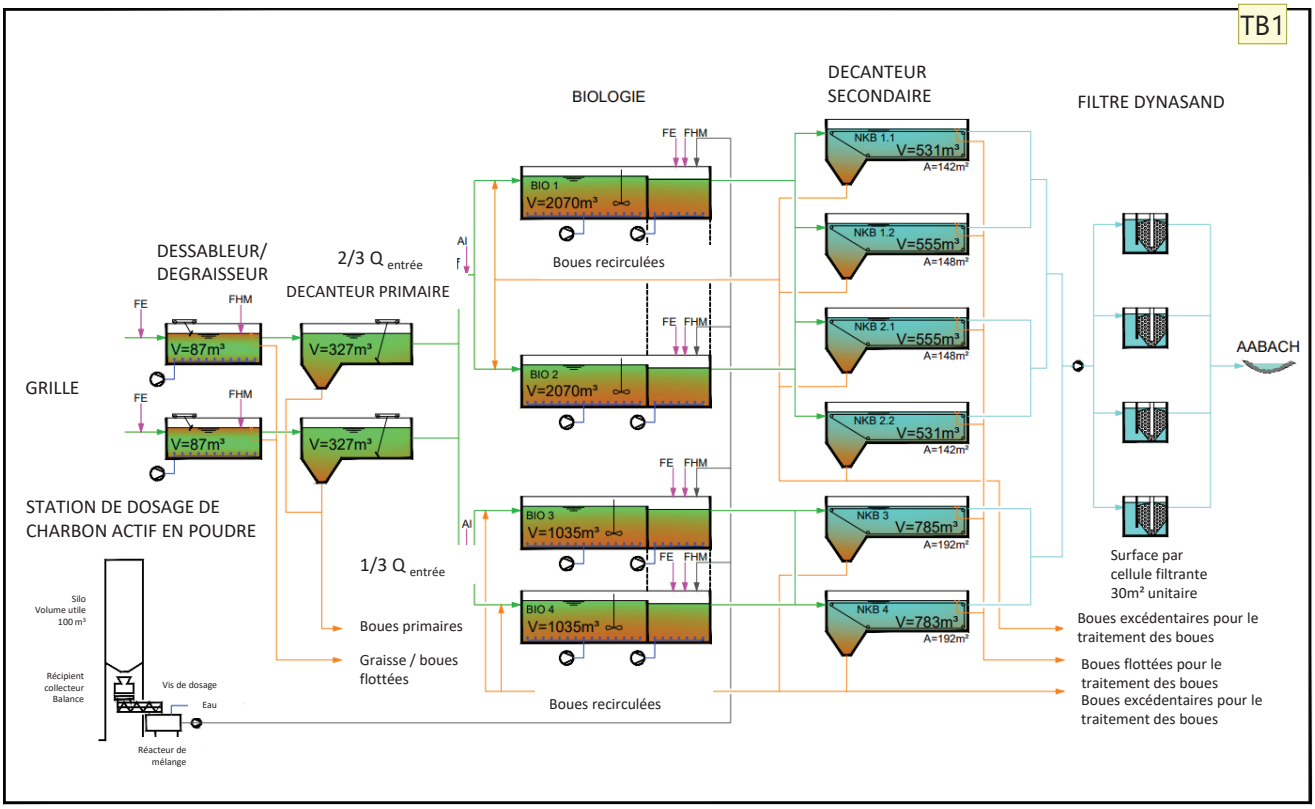
wetzikon

## La STEP de Flos

- La STEP de Flos à Wetzikon est située dans le bassin versant du lac de Greifen.
- Elle est dimensionnée pour une capacité d'épuration de 37 000 équivalents habitants. Les eaux épurées sont déversées dans l'Aabach et représente plus du 50% du débit de cette rivière.
- Le dosage de charbon actif en poudre (CAP) directement dans l'étape biologique de la STEP a été testé avec succès de 2012 à 2014 sur une seule ligne de la STEP de Flos.
- L'installation est en service à l'échelle industrielle depuis janvier 2019.

wetzikon

# L'étape EMP à la STEP de Flos




Slide 3

TB1 Thomas Bhend; 23.10.2020

wetzikon

# Données clés de l'installation CAP

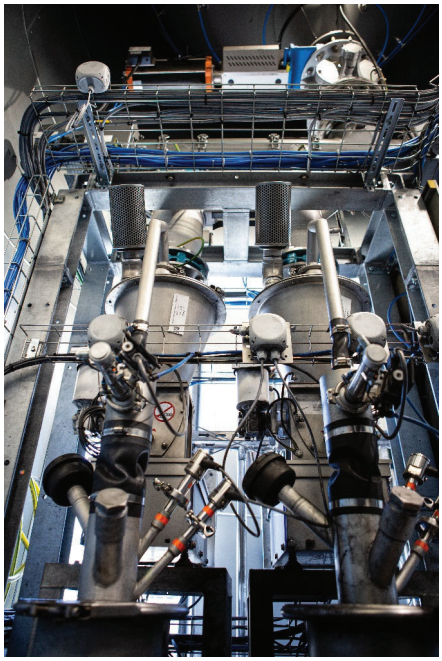
| Silo de CAP | Unité | |
|---|---|---|
| Nombre | [Pièce] | 1 |
| Diamètre | [m] | 3.5 |
| Hauteur (sans les fondations) | [m] | 9.5 |
| Volume utile | [$m^3$] | 100 |
| Dosage de CAP | | |
| Nombre | Pièce | 2 |
| Puissance par unité | [kg/h] | 20 |
| Puissance totale | [kg/h] | 40 |

wetzikon

# L'étape EMP à la STEP de Flos

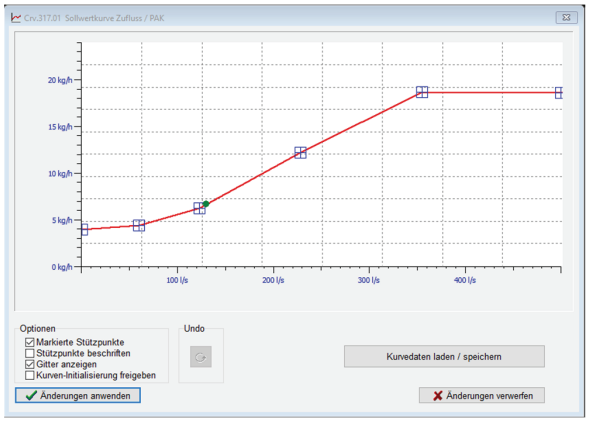
wetzikon

# L'étape EMP à la STEP de Flos

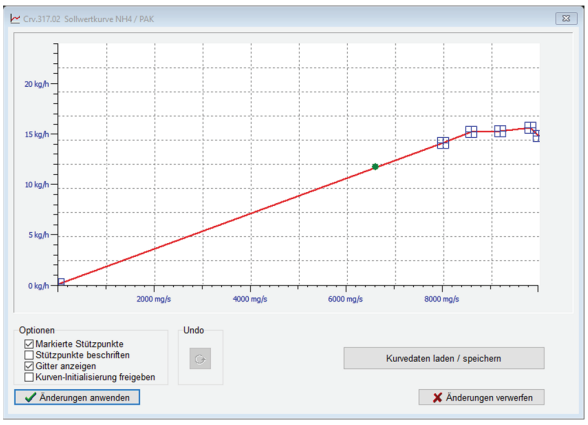


wetzikon

# Régulation



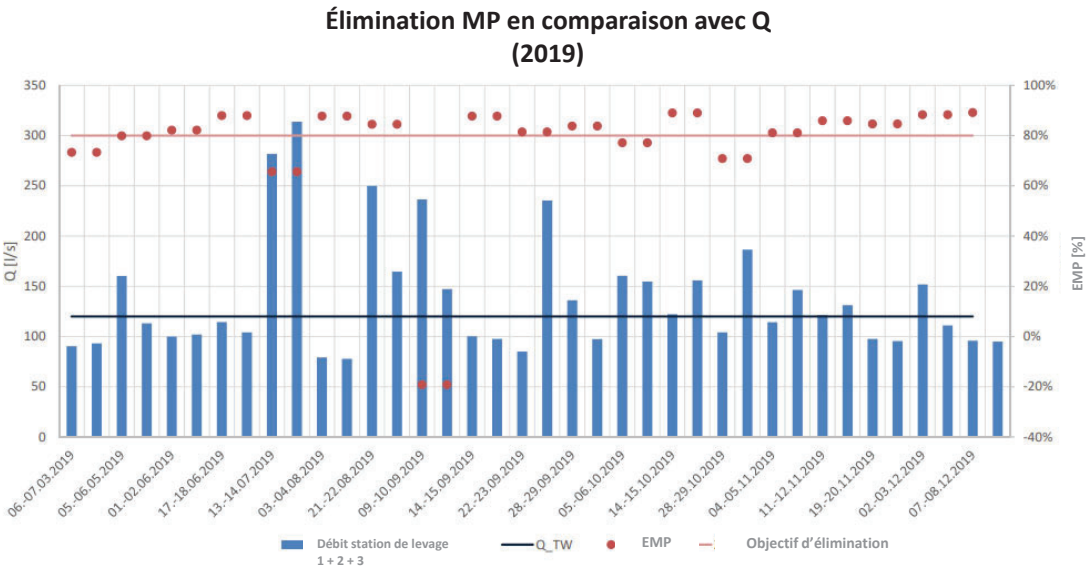

Courbe des valeurs de consigne
débit entrant / CAP




Courbe des valeurs de consigne
NH4 / CAP

wetzikon

# Élimination selon $Q_{entrée}$

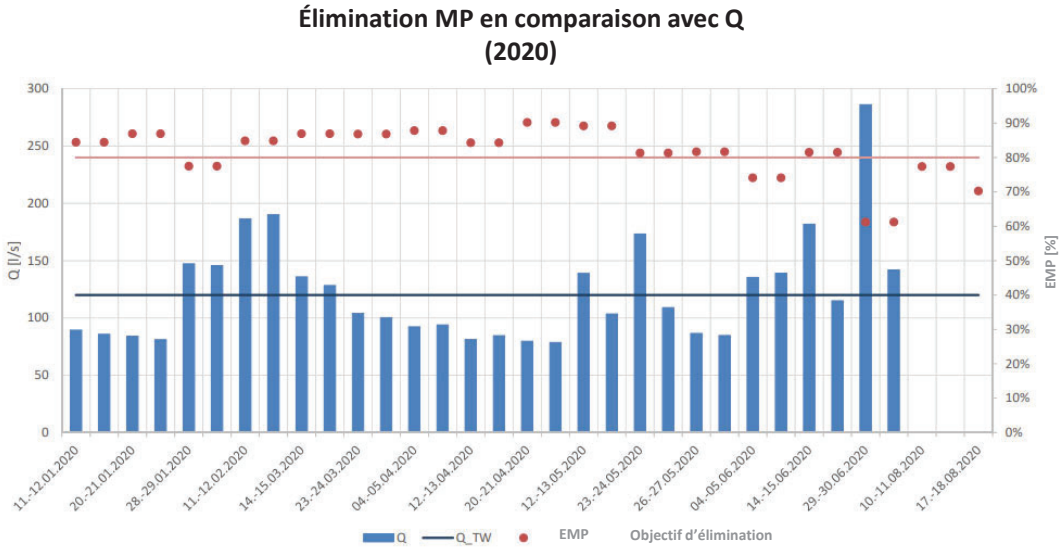



EMP movenne TP* ⟹ 80%
EMP moyenne TS** ⟹ 85%

* TP = temps de pluie
** TS = temps sec

wetzikon

# Élimination selon $Q_{entrée}$




EMP moyenne TP ⟹ 79%
EMP moyenne TS ⟹ 86%

wetzikon

# Régulation CAP selon $Q_{entrée}$

- Consommation de CAP par TS: **130 kg par jour** (valeur moyenne)
- Consommation de CAP par TP: **177-250 kg par jour** (valeur moyenne)
- Dosage moyen du CAP: **2.7 mg CAP/mg COD**

- Elimination MP TS **85.5%** (valeur moyenne 2019 +2020)
- Elimination MP TP **79.5%** (valeur moyenne 2019 +2020)

wetzikon

# Régulation CAP selon $NH4\text{-}N_{entrée}$

- Consommation de CAP TS = 130 kg/j (sept. 2020)
- Pratiquement aucune économie

wetzikon

## Régulation CAP selon $NH4\text{-}N_{entrée}$

Bilan:

- pas de corrélation avec Q lors de pluie moyenne et forte (Q/3>100 l/s) pluie prolongée (12 h).
- Par temps de pluie, le dosage NH4-N n'est pas pertinent.

wetzikon

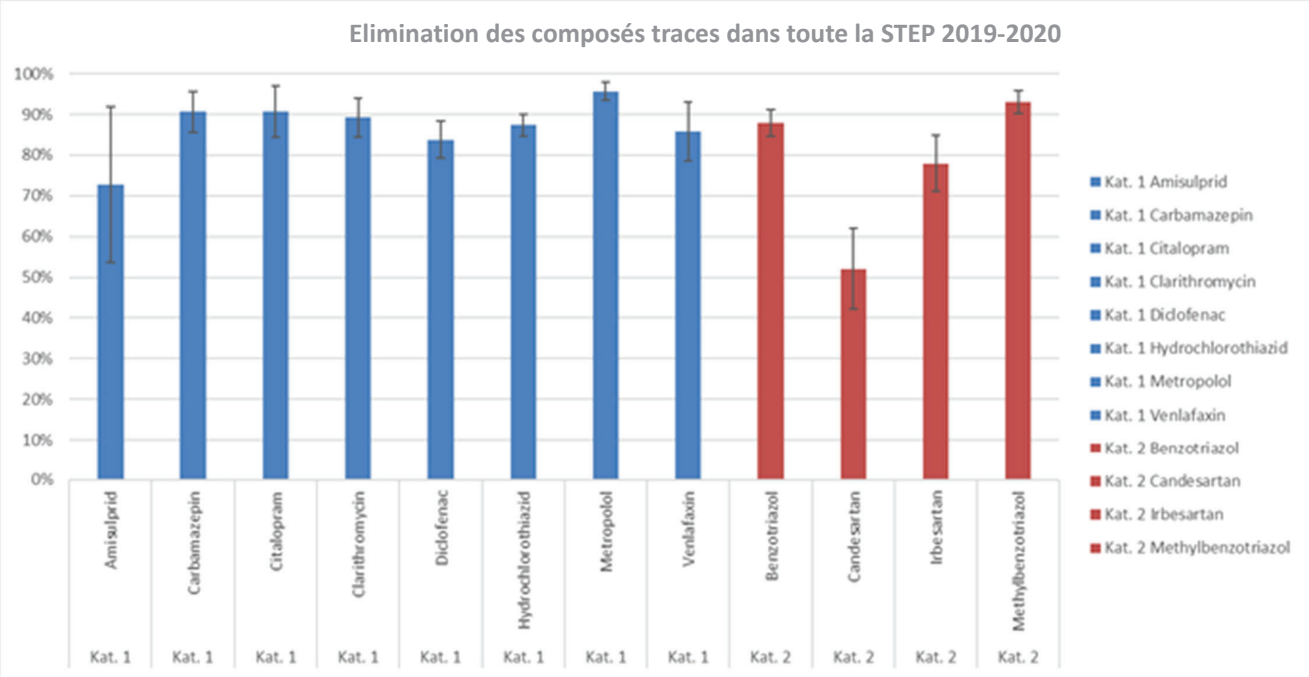
## Régulation CAP selon $Q_{entrée}$ / $NH4\text{-}N_{entrée}$

Potentiel d'optimisation

1. Considérer différemment les scénarios temps de pluie et temps sec.
2. Par TS, doser selon NH4 (sonde).
3. Par TP, doser selon Q -> à partir de 140 l/s.
4. Peu avant les fortes pluies (proposition 8h), augmenter le dosage.
5. Arrêter l'évacuation des boues excédentaires en temps de pluie.

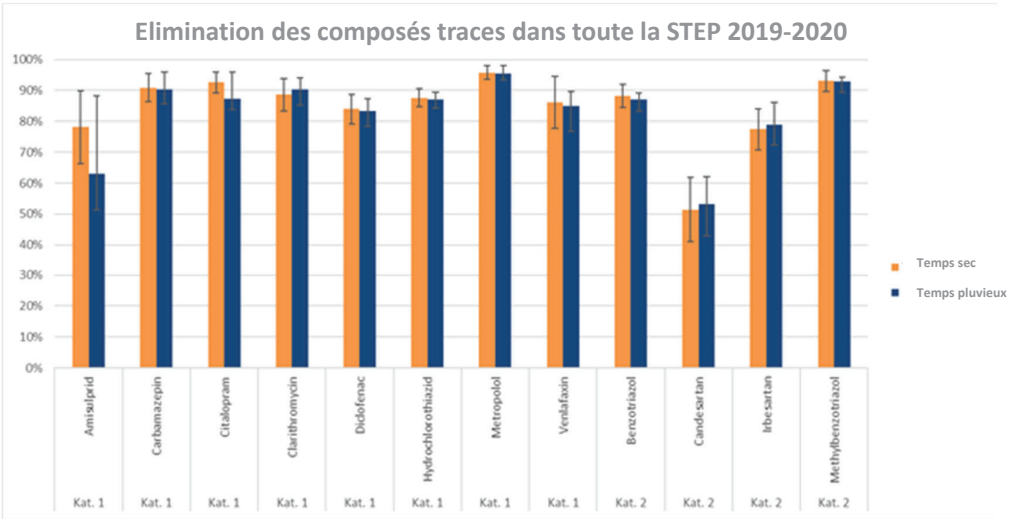
wetzikon

# Élimination des micropolluants 2019-2020




wetzikon

# Élimination des micropolluants 2019-2020



wetzikon

## Élimination des micropolluants 2019-2020

En raison du dosage élevé de CAP en période pluvieuse et l'élimination légèrement inférieure des MP, une optimisation du dosage en direct du CAP existe principalement par temps de pluie.

L'objectif est de réduire la consommation de CAP en cas de pluie, tout en maintenant l'élimination des MP à un niveau élevé. Pour ce faire, le comportement de l'installation lors des événements pluvieux doit être étudié plus précisément.

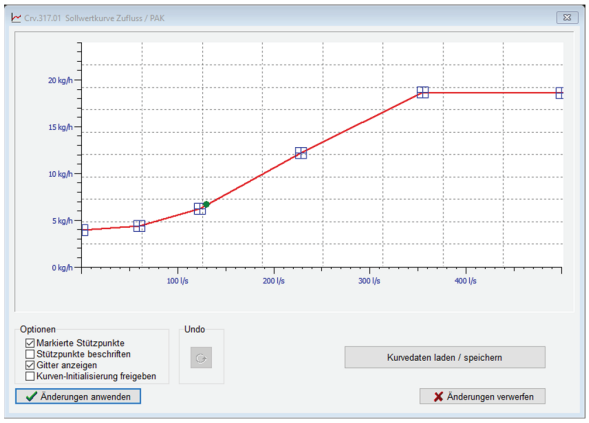
wetzikon

## Utilisation de différents CAP

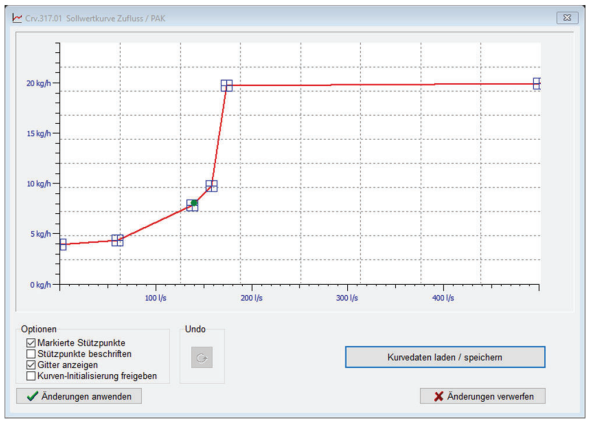
- Différents CAP ont été étudiés en laboratoire (tests par agitation).
- Le choix des charbons actifs en poudre reposait sur les matières premières, ceux produits à partir de matières premières renouvelables étant privilégiés. Les autres critères pris en compte étaient le prix, une production durable et le rendement d'élimination des MP dans les eaux usées de la STEP de Flos.

wetzikon

# Utilisation de différents CAP




Courbe de dosage
de charbon actif de houille




Courbe de dosage
de charbon actif à base de bois

wetzikon

# Données d'exploitation

| Rendement d'élimination | 2019/2020 | 2021 |
|---|---|---|
| Moyenne | 80.73% | 89.18% |
| Valeur maximale | 89.00% | 95% |
| Valeur minimale | 63.00% | 80.67% |
| TS | 85.50% | n.c. |
| TP | 79.50% | n.c. |
| Besoins en énergie | | |
| Air comprimé | 9.51 kWh/d | |
| Silo | 0.68 kWh/d | |
| Total | 10.19 kWh/d | |

wetzikon

# Données d'exploitation

| Quantités de dosage | 2019/2020 | 2021 |
|---|---|---|
| Dosage moyen du CAP | 12-16 mg CAP/l | 9-24 mg CAP/l |
| Eau brute | 83.37 $m^3$/j | 51.49 $m^3$/j |
| Floculants [j] | 28.15 kg Ws/h | |
| Dosage moyen du CAP | 2.7 mg CAP/mg COD | |
| Consommation de CAP TS | 110 - 130 kg/j | |
| Consommation de CAP TP | 177 – 250 kg/j | |
| Autres | | |
| Âge des boues | 10-14 jours | |
| IVB | 80-110 | |

wetzikon

# Données d'exploitation

| Coûts (hors TVA) | |
|---|---|
| Investissements | 860`000 Fr. |
| Coûts annuels (sans heures de travail) | 192`000 Fr. |
| Coûts annuels (avec heures de travail) | 251`228 Fr |
| Coûts par habitant raccordé | 7.85 Fr – 8.60 Fr. |

wetzikon

# Bilan

20 mois de pleine exploitation nous ont amenés aux constatations suivantes:

**Aspects positifs**

- **Variante économique pour l'élimination des MP**
- **Faibles coûts d'investissement**
- **Dysfonctionnements peu nombreux / sans importance**
- **Faibles besoins en énergie**
- **Le dosage Q fonctionne de manière fiable**
- **Élimination fiable et rentable des composés traces**
- **Pas de dépassement des conditions de déversement**
- **La déshydratation des boues digérées a pu être améliorée**
- **Système très lent**

wetzikon

# Bilan

20 mois de pleine exploitation nous ont amenés aux constatations suivantes:

**Aspects négatifs**

- **Surveillance du rendement d'élimination uniquement par des analyses effectuées dans des laboratoires externes**
- **Surveillance des pertes de CAP uniquement par un laboratoire externe (le paramètre de déversement $P_{tot}$ en sortie de filtre est renforcé de 0.2 mg/l à 0.1 mg/l)**
- **Système très lent**
- **Coûts des matières premières**
- **Origine du CAP (empreinte écologique)**

wetzikon

# Perspectives

- **Poursuite de l'optimisation du dosage du CAP**
- **Optimisation et surveillance des pertes de CAP**
- **Étudier et développer des paramètres de comparaison, afin que l'élimination des** micropolluants **puisse être surveillée / évaluée.**

wetzikon