

# Recommandation VSA

## Volume d'eaux usées à traiter et redondance des étapes de traitement des micropolluants

Glattbrugg, 27. Oktober 2015

Version	Approuvée par le Comité du VSA
Classification	Version finale
Auteurs	Christian Abegglen (VSA); Charles Bailat (OEE FR); Christoph Baumann (AfU SG); Hélène Bleny (OFEV); Karlheinz Diethelm (OEE AR); Christoph Egli (AVA); Paolo Foa (TBF); Claude-Alain Jaquero (DGE VD); Bernd Kobler (GVRZ); Sébastien Lehmann (OFEV); Knut Leikam (Pöyry); Daniel Pfund (ERZ); Daniel Rensch (AWEL ZH); Jan Suter (AWA BE); Pascal Wunderlin (VSA)

<b>1</b>	<b>Enseignements de l'étude de base</b>	<b>2</b>
<b>2</b>	<b>Aspects opérationnels et normatifs relatifs au débit de dimensionnement</b>	<b>2</b>
<b>3</b>	<b>Recommandation du VSA concernant le volume d'eau retenu pour le dimensionnement</b>	<b>2</b>
<b>4</b>	<b>Recommandation sur la redondance</b>	<b>3</b>
<b>5</b>	<b>Bibliographie:</b>	<b>3</b>

### Contexte

En cas de fortes pluies, il n'est pas possible d'acheminer la totalité des eaux usées en provenance de la zone urbanisée vers une station d'épuration des eaux usées (STEP). Les STEP suisses traitent en règle générale environ le double du pic journalier par temps sec. Cependant, il n'existe pas de pratique de dimensionnement homogène à ce sujet à l'échelle de la Suisse, les valeurs sont adaptées aux différentes situations sur place. Dans la plupart des cas, le volume d'eaux usées est limité en amont de la STEP à la capacité hydraulique maximale ( $Q_{max}$ ), et l'excédent est acheminé vers des bassins d'eaux pluviales et des déversoirs. Il n'est donc pas nécessaire de procéder à un déversement des eaux usées dans la STEP.

À partir de 2016, certaines STEP sélectionnées devront également éliminer des composés traces organiques (micropolluants) qui, en raison de la pollution chronique, peuvent avoir des effets néfastes sur les organismes aquatiques, même à des concentrations très faibles. Par temps de pluie, la composition des eaux usées, l'efficacité du traitement d'une STEP et souvent aussi les conditions du milieu récepteur (déversements, dilution) varient. La question se pose de savoir s'il faut dimensionner une étape d'élimination des micropolluants (MP) également en fonction de la capacité hydraulique maximale ( $Q_{max}$ ) de la STEP ou s'il suffit de ne traiter qu'une partie des eaux usées (traitement de flux partiels) par temps de pluie.

Les coûts et les avantages correspondant aux différents volumes d'eau traités n'étant pas connu précisément, les données de bases nécessaires ont été élaborées dans une étude [1]. La présente recommandation a pour but de résumer les enseignements importants de cette étude et de tirer des conclusions sur le juste dimensionnement de l'étape MP et la redondance nécessaire, à partir de ces enseignements et en fonction d'autres facteurs d'influence. Elle s'adresse aux services cantonaux de protection des eaux, aux ingénieurs planificateurs ainsi qu'aux détenteurs et exploitants de STEP.

## 1 Enseignements de l'étude de base

- Le dimensionnement en fonction de la pointe par temps sec permet, en règle générale, de traiter environ 90 % du volume annuel d'eaux usées et de réduire, dans une large mesure, les charges de substances arrivant avec les eaux usées domestiques.
- Dans les cours d'eau dont le débit est fortement influencé par les précipitations, le traitement de volumes d'eaux usées supérieurs au pic de temps sec n'a plus qu'une incidence marginale sur les concentrations de micropolluants. Cela vaut pour les substances arrivant principalement avec les eaux usées domestiques, mais pas pour les substances mobilisées lors de précipitations, comme par ex. les biocides en provenance des toits et des façades. Il n'existe pour l'instant aucune information fiable documentant le comportement de ces dernières.
- Dans le cas d'une STEP < env. 20'000 EH, le choix du procédé a une plus grande influence sur les coûts annuels que le dimensionnement hydraulique.
- Les coûts du traitement du flux global comparé au traitement de flux partiels sont plus élevés, en particulier pour l'investissement initial, de manière moins marquée pour ce qui concerne les coûts d'exploitation. Selon le procédé choisi et les conditions locales, les coûts augmentent considérablement pour le traitement du flux global.

## 2 Aspects opérationnels et normatifs relatifs au débit de dimensionnement

- L'Ordonnance fédérale sur la protection des eaux prescrit une élimination des composés traces organiques de 80 % en fonctionnement normal - donc aussi par temps de pluie. Le traitement du flux global est le moyen le plus fiable pour atteindre cet objectif.
- Le traitement du flux global assure une élimination plus importante des substances qui sont mobilisées par temps de pluie.
- En raison de la variabilité des volumes d'eaux usées, des évolutions dans le bassin versant, des rapports variables entre volume d'eaux usées maximal et pic de temps sec, il n'est guère possible d'émettre une recommandation générale sur la base de facteurs tels que le volume par temps sec, la pointe par temps sec ou le volume d'eaux usées annuel.

## 3 Recommandation du VSA concernant le volume d'eau retenu pour le dimensionnement

**Le VSA recommande d'aligner le dimensionnement hydraulique d'une étape MP sur la capacité de l'étape biologique. Dans certains cas justifiés, il est possible de s'écarter du traitement du flux global.**

Le traitement du flux global doit servir de point de départ dans les discussions entre les planificateurs, les détenteurs et exploitants de STEP ainsi que les autorités d'exécution compétentes, pour répondre à la question du volume d'eaux usées à traiter. Ces discussions doivent avoir lieu à un stade aussi précoce que possible et le dimensionnement doit être fixé en commun. Le rapport de base présente la méthode permettant de déterminer au cas par cas l'impact (coûts/bénéfice) de différents dimensionnements. Les valeurs d'influence suivantes, mentionnées marginalement dans le rapport, jouent en outre un rôle important lors du choix du débit de dimensionnement:

- Caractéristiques du bassin versant: proportion d'eaux claires parasites, traitement des eaux mixtes/gestion des eaux pluviales, composition des eaux usées, industrie et artisanat (I+A), dynamique des débits d'entrée
- évolution dans le bassin versant: raccordements, eaux claires parasites, évolution des habitants et de l'industrie/artisanat
- STEP existantes: réserves, technique de traitement existante, hydraulique, performance d'épuration
- Surfaces et bâtiments: espace disponible, réutilisation de bâtiments existants
- Milieu récepteur des eaux traitées: taux de dilution, pollution initiale (STEP et pollution en amont) et utilisations en aval.
- Incertitudes en matière de dimensionnement: Les incertitudes en matière de dimensionnement sont encore actuellement relativement importantes en raison du nombre limité d'installations MP existantes. Toutefois, aménager une installation dans un second temps pour l'adapter à la charge hydraulique totale peut s'avérer bien plus onéreux que de construire d'emblée une installation aux proportions plus généreuses.
- Conditions en temps de pluie: La composition des eaux usées et le dosage des moyens d'exploitation tels que le charbon actif en poudre (CAP) et l'ozone par temps de pluie doivent être pris en compte de ma-

nière adéquate. La superposition de situations très défavorables conduit à un surdimensionnement et à un coût élevé des installations.

Un écart par rapport au principe du traitement du débit total peut être justifié par les considérations (non exhaustives) suivantes:

- *Capacité hydraulique élevée de la STEP:* Les STEP présentant une capacité hydraulique aux dimensions généreuses ( $Q_{\max}/Q_{d,TS} > 4$ )<sup>1</sup> seraient désavantagées par une obligation générale de respecter le traitement du flux global. Dans ce cas, il convient de rechercher pour quelle raison cette capacité hydraulique de la STEP a été choisie (par ex. renonciation aux bassins d'eaux pluviales, mauvais taux de dilution dans les eaux, pics hydrauliques par temps sec provenant de l'industrie et artisanat) et quels effets un traitement de flux partiels aurait sur le bassin versant ou les eaux.
- *Choix des procédés:* Les installations à CAP avec recirculation du charbon actif en poudre dans l'étape biologique sont équivalentes au traitement du flux global si le CAP recirculé assure une élimination significative.
- *Rapport coûts-avantages:* Lorsque, pour les eaux et les systèmes d'approvisionnement en eau potable en aval, le bénéfice d'un traitement du flux global est marginal et que l'importance des coûts engendrés par ce traitement est disproportionnée, il est également possible d'opter pour un traitement de flux partiels.
- *Place disponible:* Le choix des procédés ne doit toutefois pas dépendre exclusivement de la place disponible. Lorsque le choix du procédé est limité, p. ex. en raison des substances problématiques contenues dans les eaux usées, et que les procédés adéquats ne peuvent pas être réalisés en flux global pour des raisons de place, il est possible de prévoir un traitement de flux partiels.

Un traitement de flux partiels doit être dimensionné au minimum en fonction du pic de temps sec prévu – en d'autres termes, par temps sec, aucune eau usée ne doit by-passer cette étape de traitement. Bien sûr, le respect des exigences légales reste la condition à satisfaire.

## 4 Recommandation sur la redondance

En raison de la toxicité chronique, les conséquences engendrées par une baisse de l'efficacité d'élimination des composés traces organiques pendant une période limitée ne sont pas comparables aux conséquences d'une baisse de l'efficacité d'élimination des substances à toxicité aiguë. C'est pourquoi les exigences en matière de fiabilité et de sécurité pour une étape d'élimination des composés traces organiques sont moins élevées que pour d'autres composants d'installation. Sur la base de ces fondements, le VSA recommande ce qui suit:

**Les installations de grande taille (> 80'000 H) doivent être conçues de manière redondante** (du point de vue structurel et du process)<sup>2</sup>.

Lors de mises hors service (planifiées) et de pannes imprévues, une telle configuration doit permettre p. ex. de traiter au moins la moitié du débit de dimensionnement. Parallèlement, il convient de prévoir des mesures organisationnelles pour réduire au minimum les pannes et les temps d'arrêt (stockage de pièces de rechange, contrats de service, planification de révisions, etc.).

**Pour les autres installations, il faut prévoir des redondances structurelles et de process dans la mesure où les coûts de leur réalisation restent raisonnables et où elles apportent un bénéfice notable** (en cas de probabilité de panne élevée, de long temps d'arrêt en cas de panne ou d'ampleur importante des dommages). Il convient en outre de prendre des mesures organisationnelles pour réduire au minimum les pannes et les temps d'arrêt (stockage de pièces de rechange, contrats de service, planification de révisions, etc.).

## 5 Bibliographie:

- [1] Holinger AG, Hunziker-Betatech AG (2015): Débit de dimensionnement et redondances de l'étape de traitement des micropolluants. Rapport final. Une étude réalisée pour le VSA.

<sup>1</sup>  $Q_{d,TS}$  (VSA/FES 2006): Volume moyen d'eaux usées traité biologiquement déterminé comme valeur moyenne de  $Q_{d,20\%}$  et  $Q_{d,50\%}$ ; c'est-à-dire  $Q_{d,TW} = 0.5(Q_{d,20\%} + Q_{d,50\%})$ ;  $Q_{d,X\%}$  = volume quotidien d'eaux usées, qui n'est pas dépassé pour X% des jours.

<sup>2</sup> Par redondance structurelle, on entend plusieurs files de traitement hydrauliquement découplées, par redondance du process, une redondance des systèmes de dosage ou des générateurs d'ozone mais pas des stocks de produits d'exploitation.