

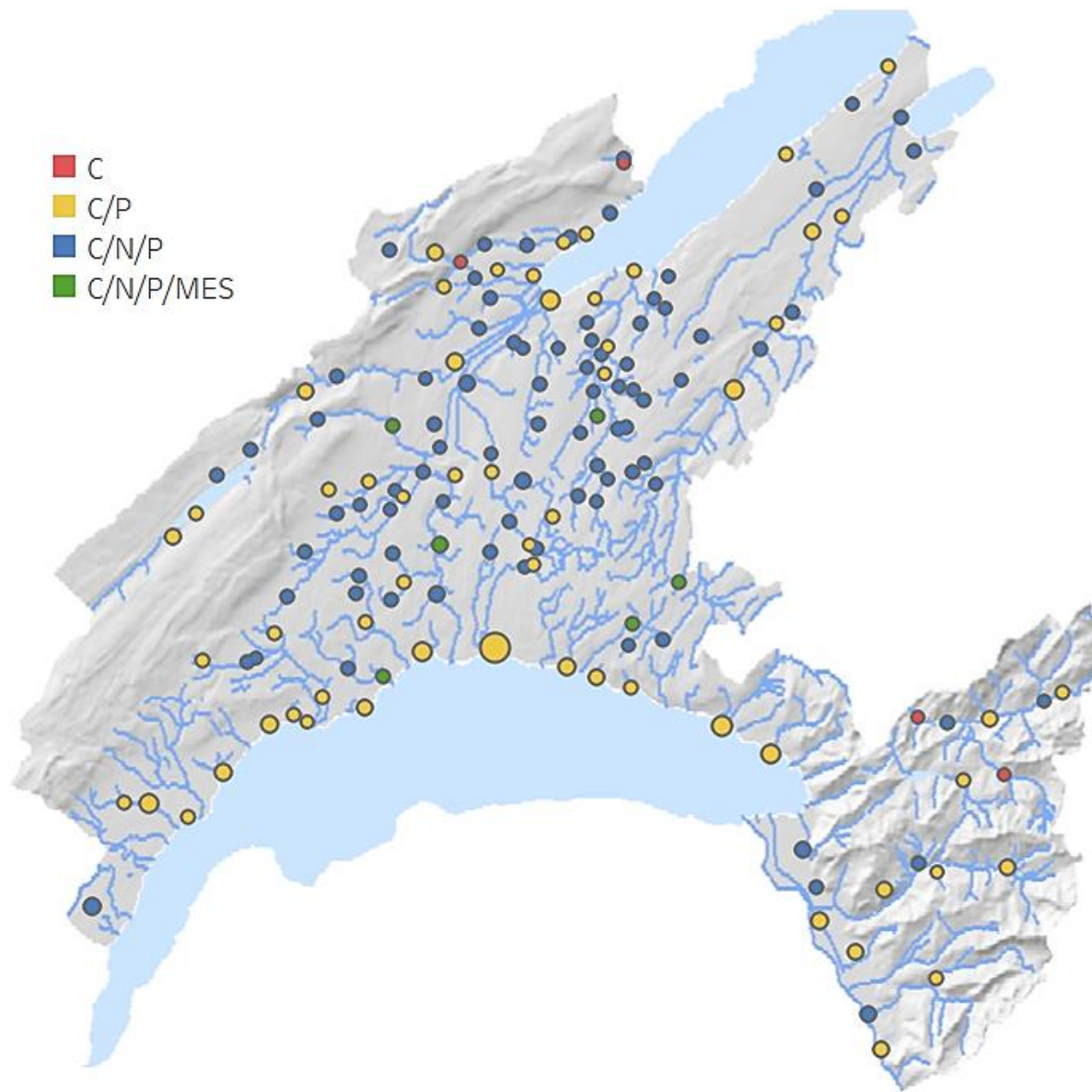
# Bilans 2021 de l'épuration vaudoise

---

## Traitement des eaux

**Gabrielle Hack**  
**Claude-Alain Jaquerod**

# Les 153 STEP vaudoises



## Débits et volumes

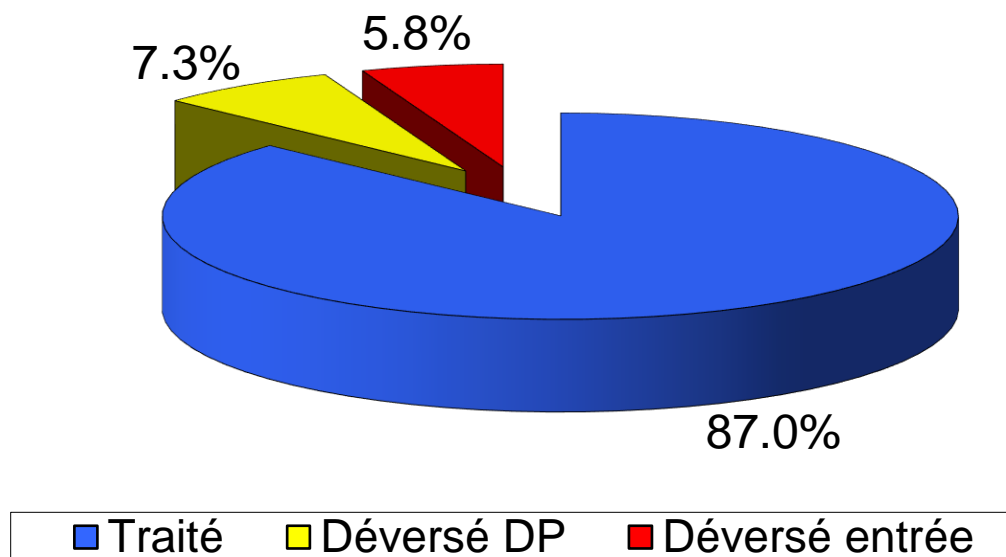
**Volume journalier pour l'ensemble des STEP :**

**320'952 m<sup>3</sup>/j en entrée de STEP**

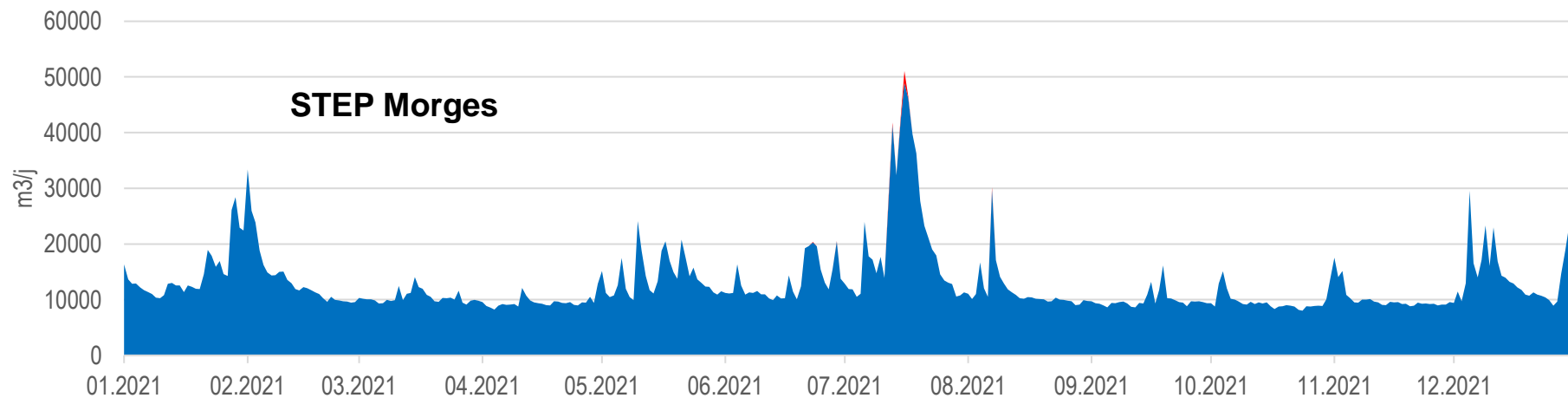
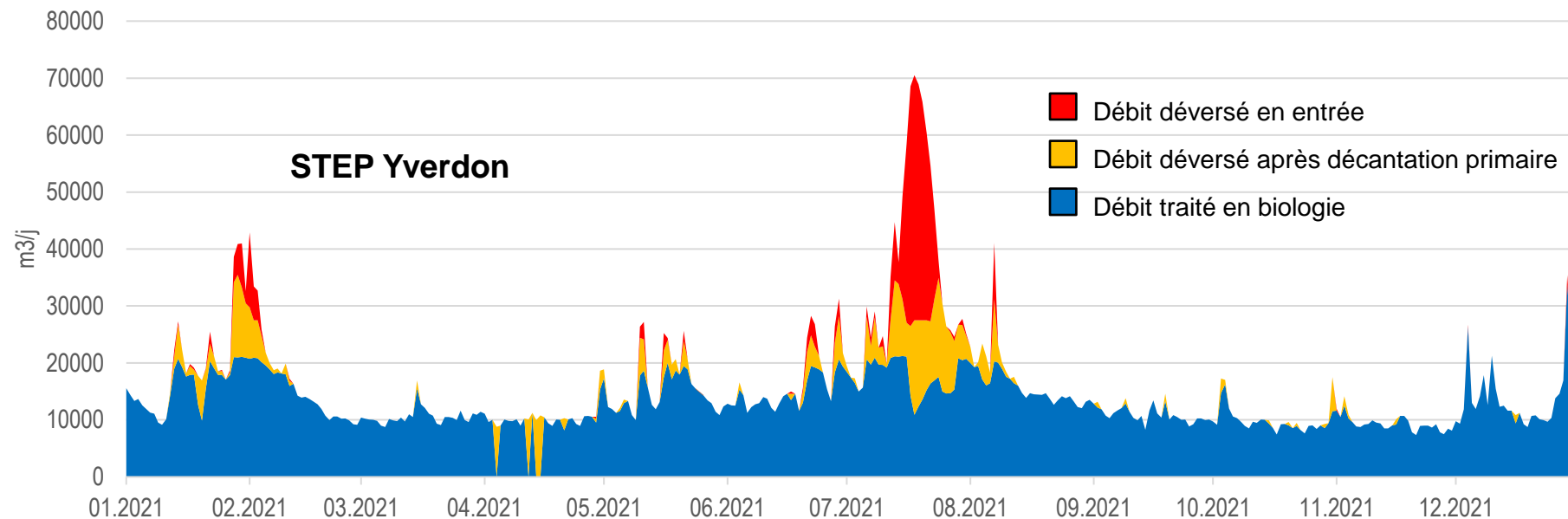
**279'102 m<sup>3</sup>/j traités en biologie**

**23'375 m<sup>3</sup>/j déversés après décantation primaire**

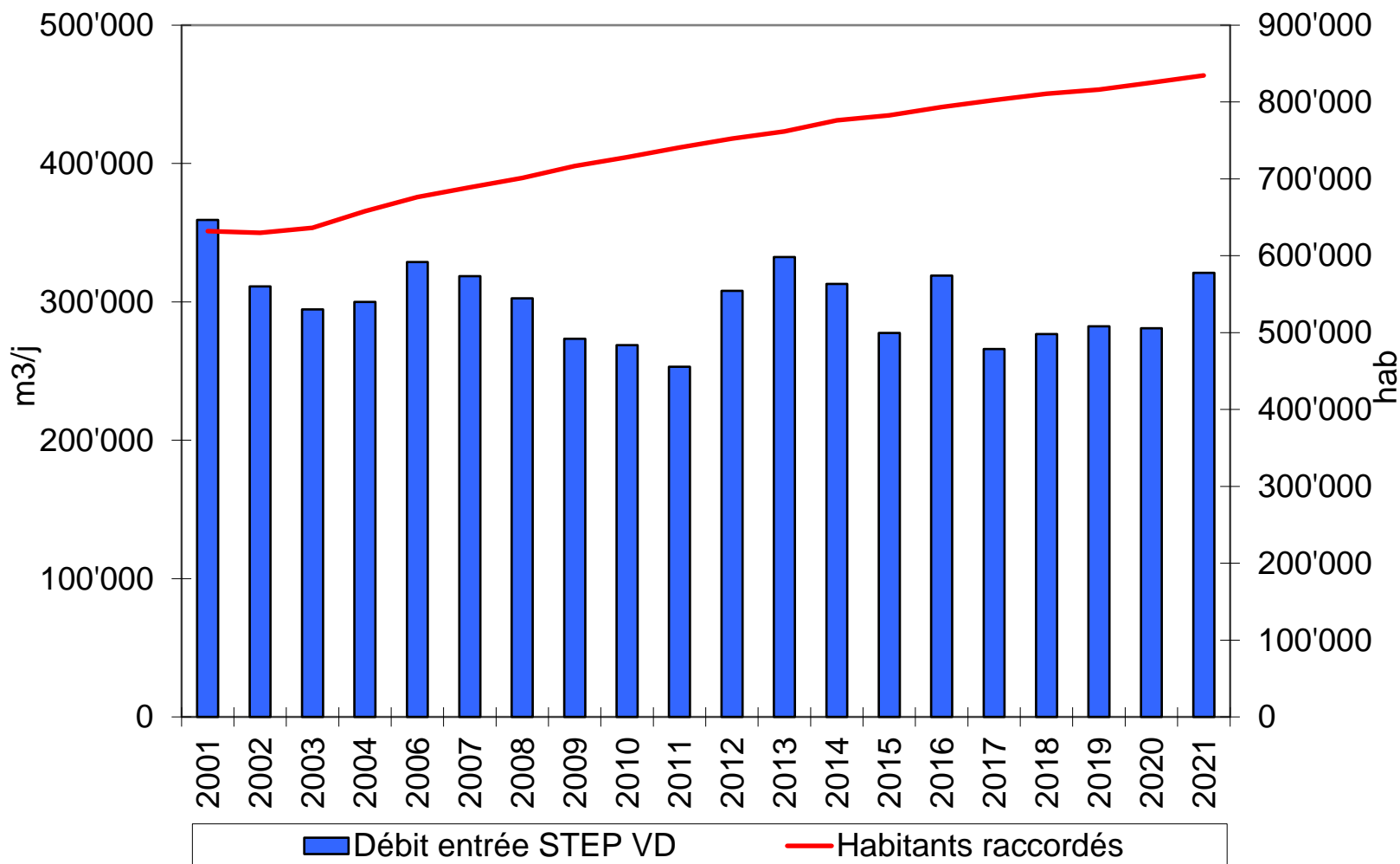
**18'475 m<sup>3</sup>/j déversés en entrée de STEP**



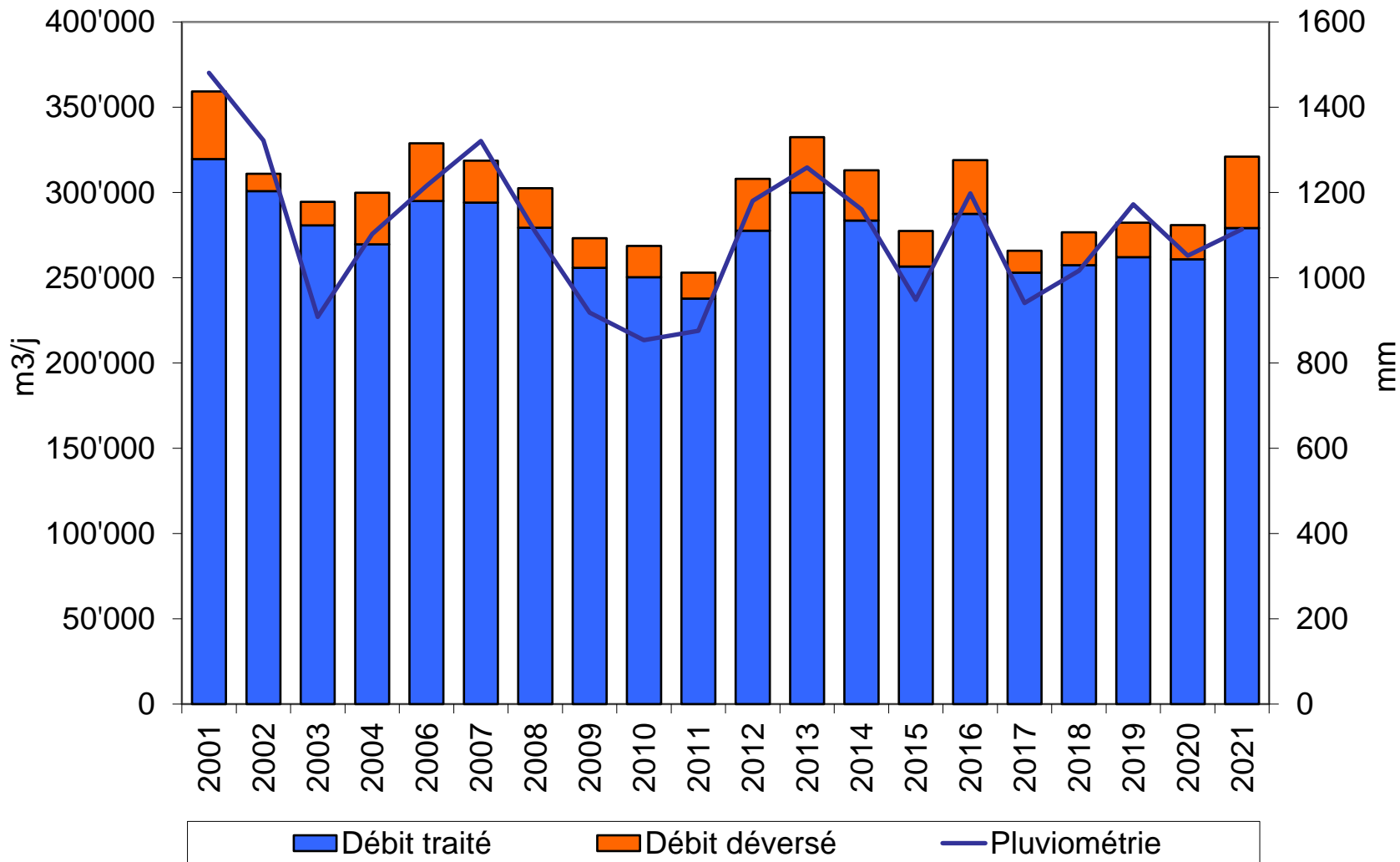
# Effets des crues des lacs



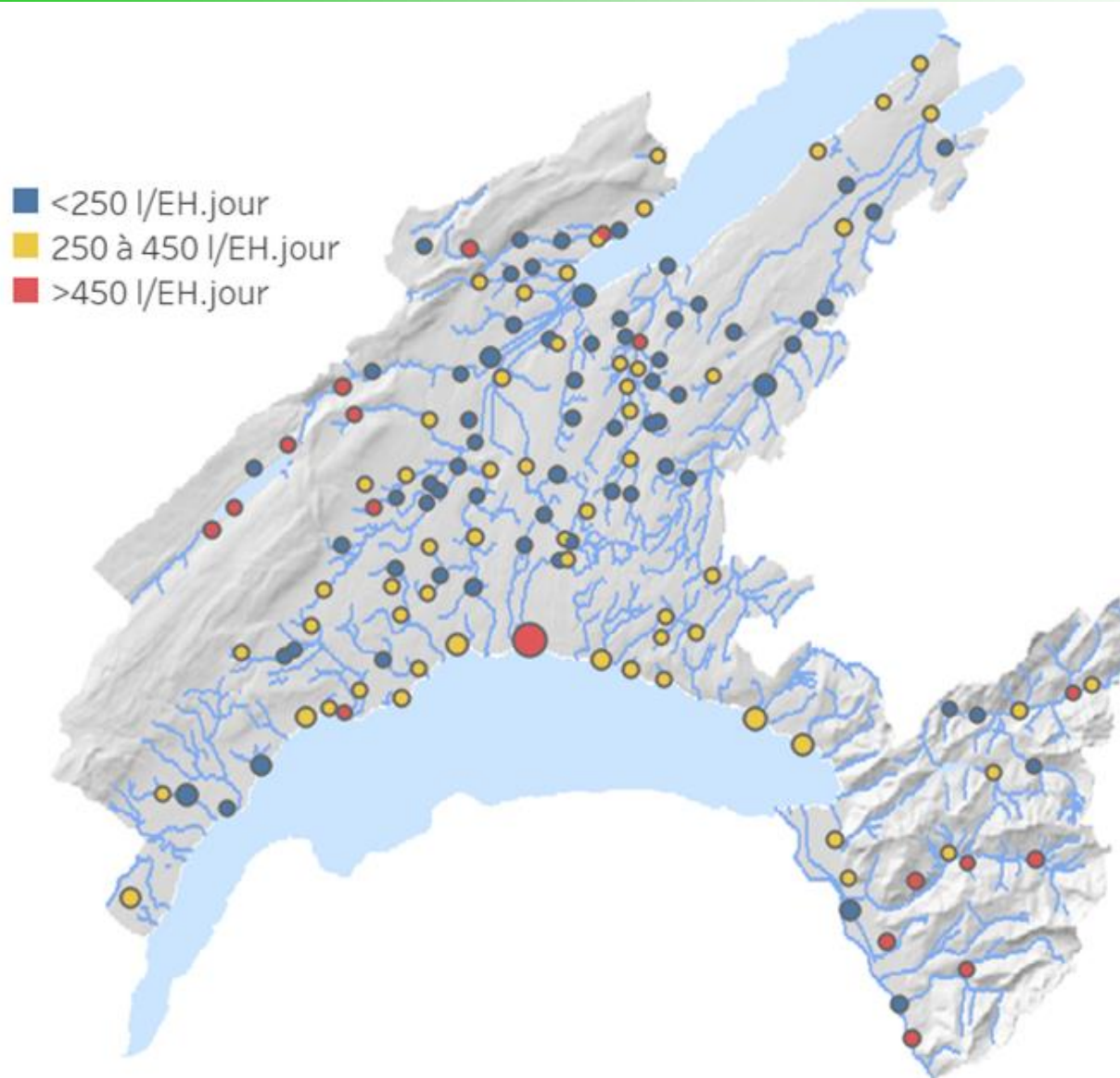
# Evolution débit et population



# Evolution débit et pluviométrie



# Débits spécifiques moyens par équivalent-habitant (EH)



## Contrôles analytiques réalisés

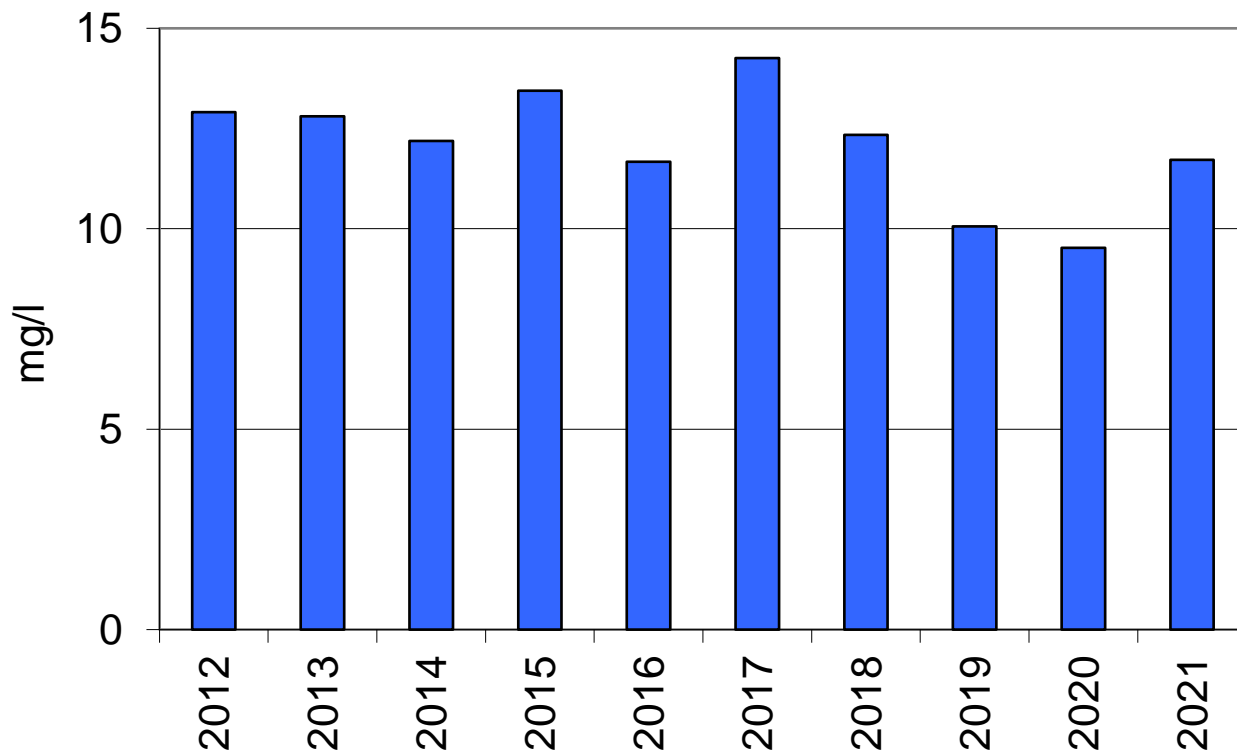
---

- ▶ **12 contrôles officiels de la DGE (échantillons entrée/sortie, sortie seule pour les petites STEP)**
  - ▶ **2'795 échantillons**
  - ▶ **31'000 analyses de macropolluants**
  - ▶ **13'500 analyses de micropolluants**
- ▶ **Autocontrôles par les exploitants (échantillons entrée, sortie DP, sortie STEP) – 32 STEP**
  - ▶ **8'869 échantillons**
  - ▶ **63'600 analyses**



## Matières en suspension

- ▶ Normes (OEaux) : 15 mg/L si  $\geq 10'000$  EH  
20 mg/L si  $< 10'000$  EH
- ▶ Concentration moyenne dans les eaux traitées : 11.7 mg/L



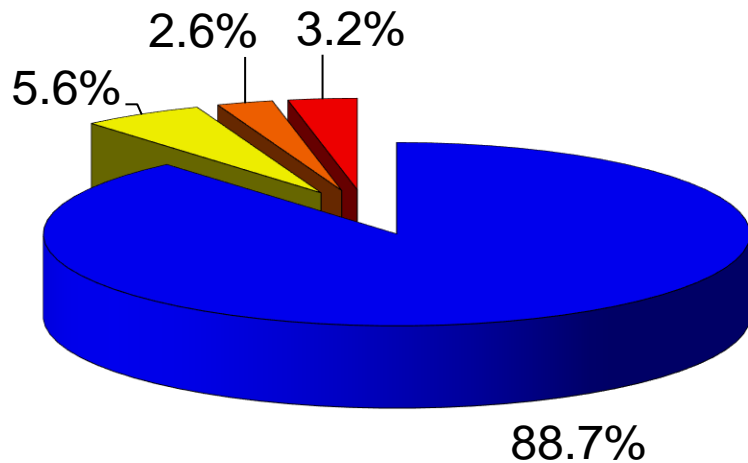
## Paramètres organiques

---

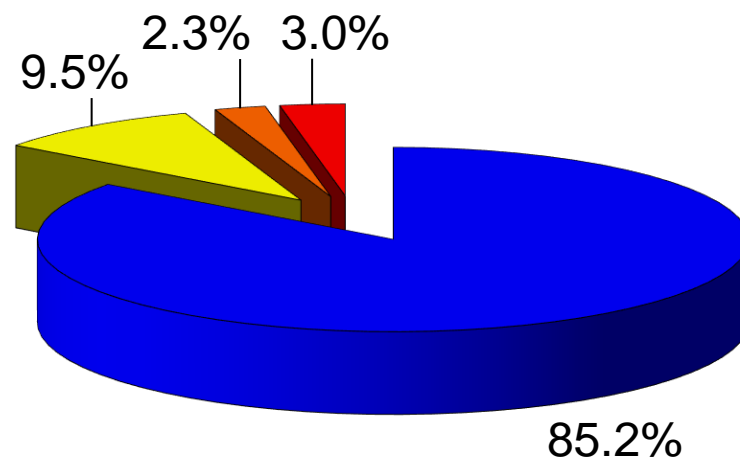
- ▶ **Demande Chimique en Oxygène (DCO), quantifie les matières oxydables (y compris minérales)**
- ▶ **Demande Biochimique en Oxygène sur cinq jours (DBO<sub>5</sub>), quantifie la matière organique biodégradable**
- ▶ **Carbone Organique, mesuré sous forme totale (COT) en entrée et dissoute (COD) en sortie**

# Flux retenus et rejetés

## DBO<sub>5</sub>



## DCO



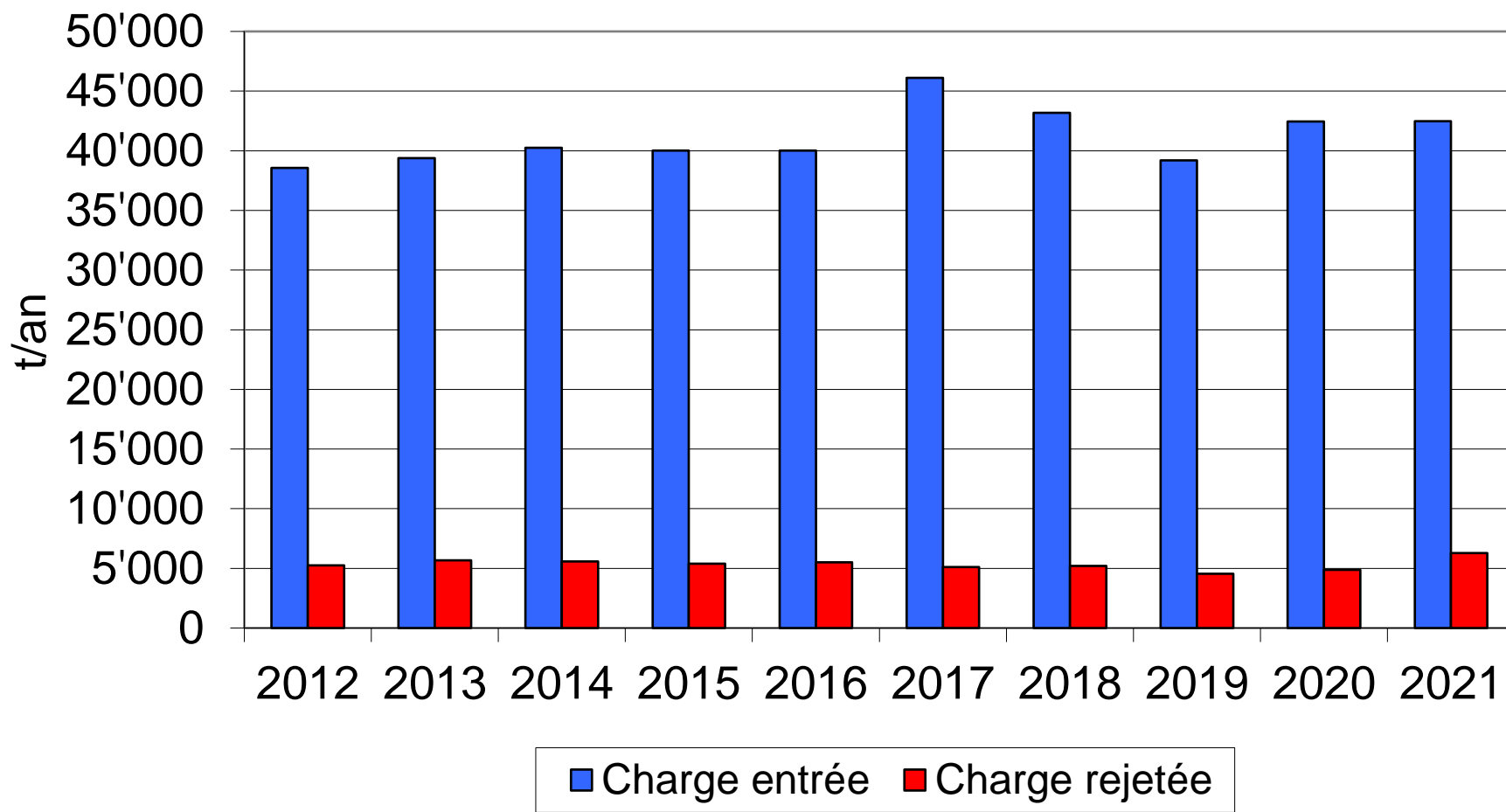
■ retenu

■ sortie traité

■ déversé DP

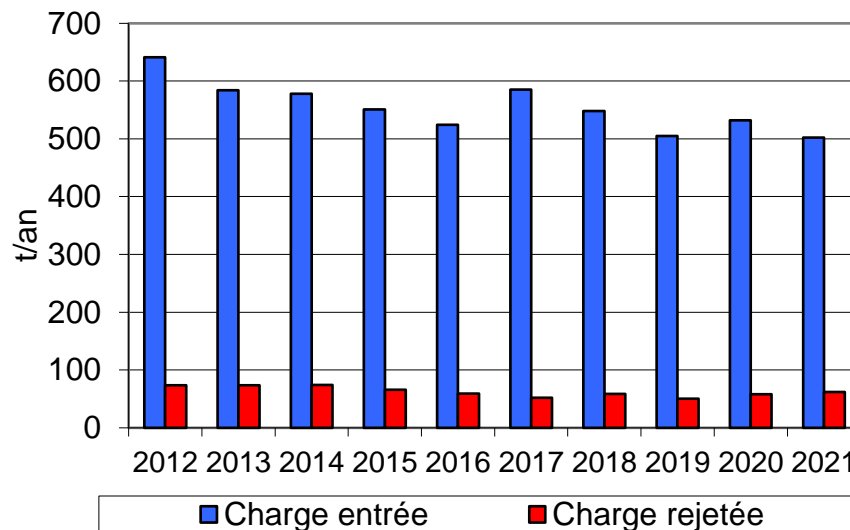
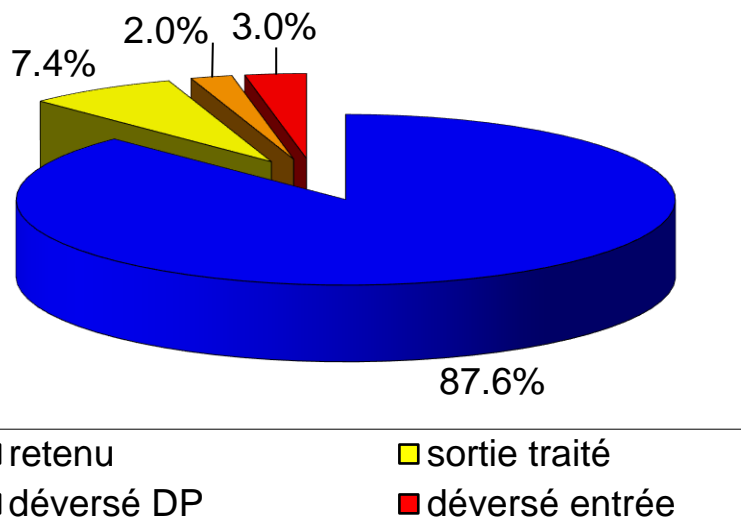
■ déversé entrée

# Evolution des charges en DCO



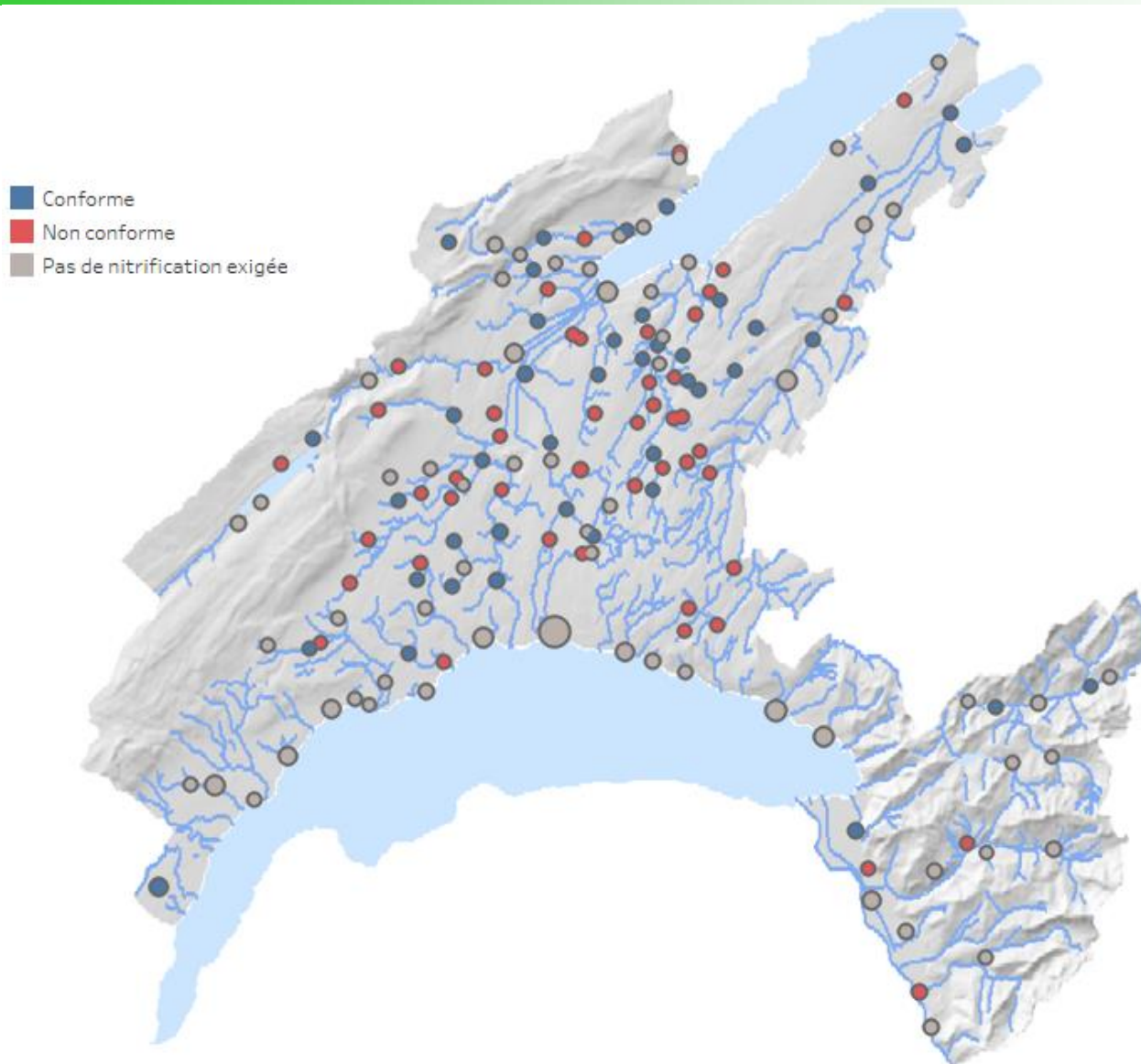
# Phosphore

- **Phosphore total – Concentration moyenne en sortie des STEP vaudoises : 0.36 mg P/L**

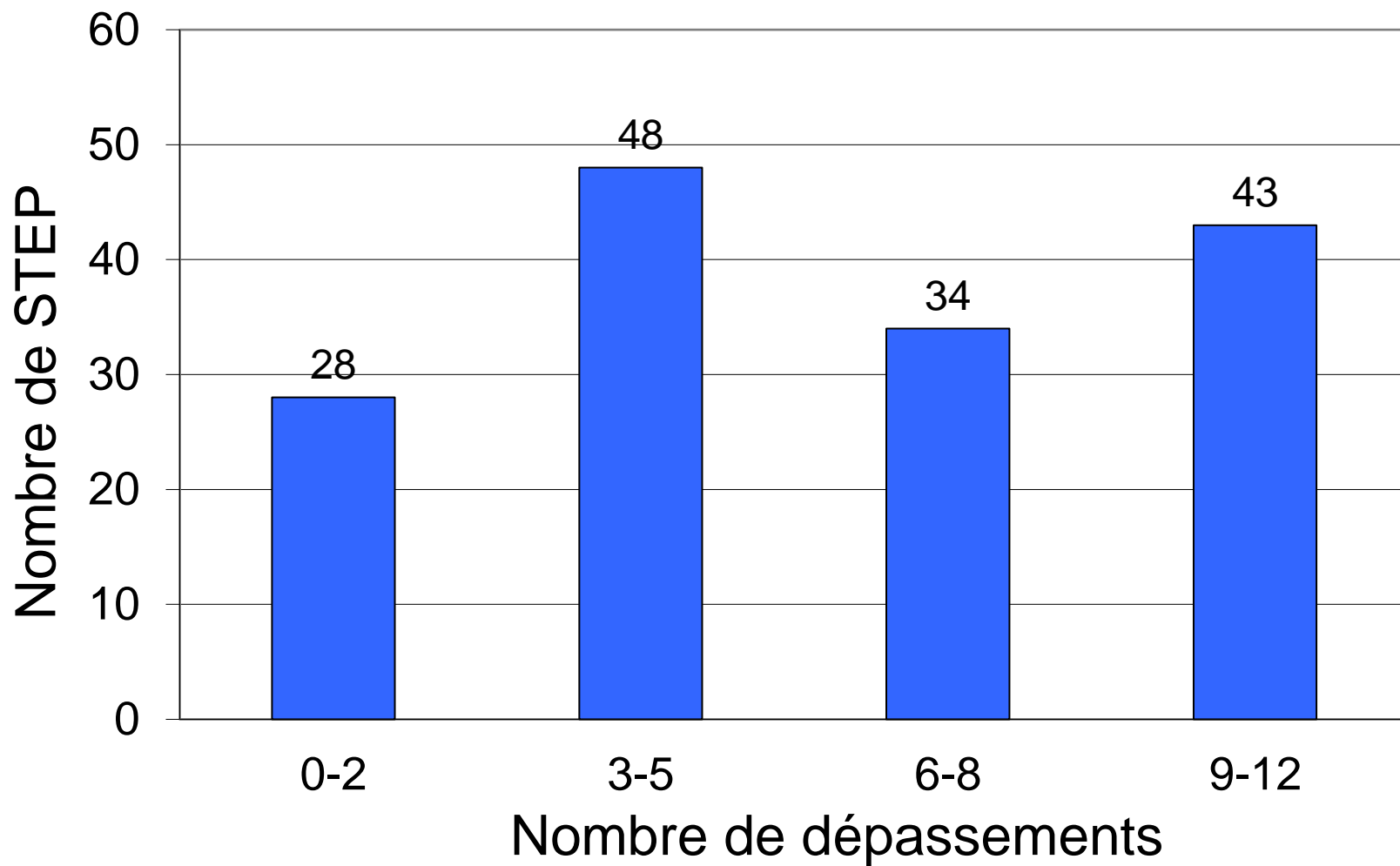


- **Phosphore dissous – Concentration moyenne en sortie des STEP vaudoises : 0.10 mg P/L**

# Azote

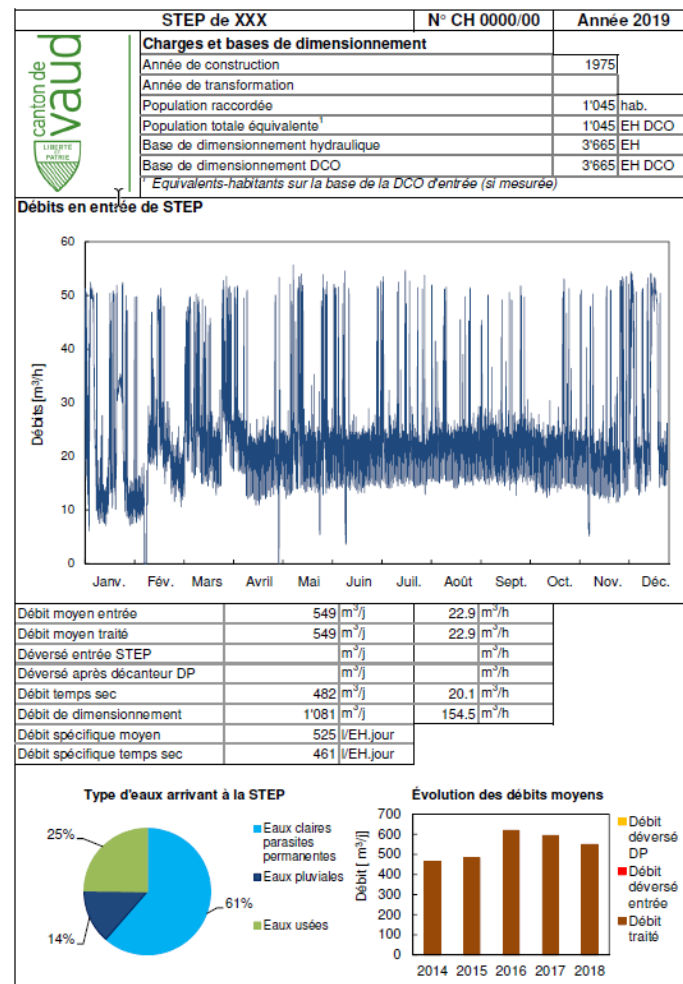


# Performances globales et dépassements des normes de rejet



# Bilan personnalisé

- ▶ **Distribué annuellement**
- ▶ **Synthèse de l'année écoulée**
- ▶ **Résumé concis (1 p. recto-verso)**
- ▶ **Informations sur la STEP et le réseau**





# Description du bilan personnalisé

## ► Caractéristiques principales de la STEP

Année de construction, année de transformation  
Habitants raccordés, [...]

STEP de XXX		N° CH 0000/00	Année 2019
	<b>Charges et bases de dimensionnement</b>		
	Année de construction		1975
	Année de transformation		
	Population raccordée		1'045 hab.
	Population totale équivalente <sup>1</sup>		1'045 EH DCO
	Base de dimensionnement hydraulique		3'665 EH
	Base de dimensionnement DCO		3'665 EH DCO
<sup>1</sup> <i>Equivalents-habitants sur la base de la DCO d'entrée (si mesurée)</i>			

# Description du bilan personnalisé

► **Évaluation hydraulique de la STEP**

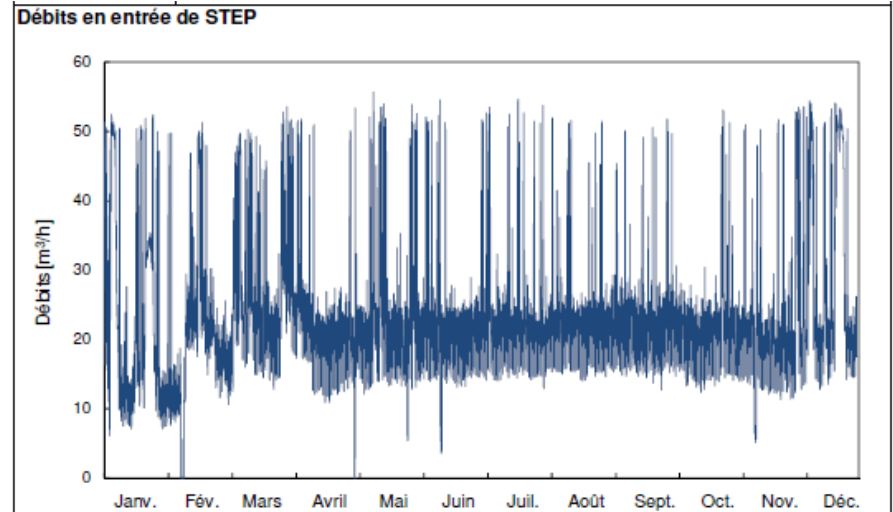
► **Valeurs clés de débits**

Déversements

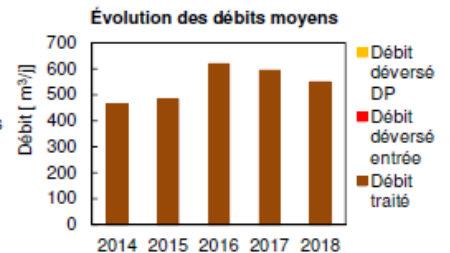
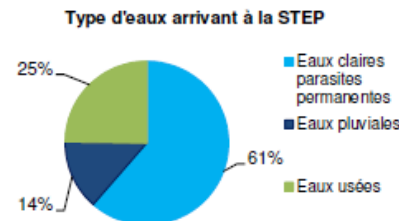
Eaux claires parasites

Eaux usées

Eaux pluviales

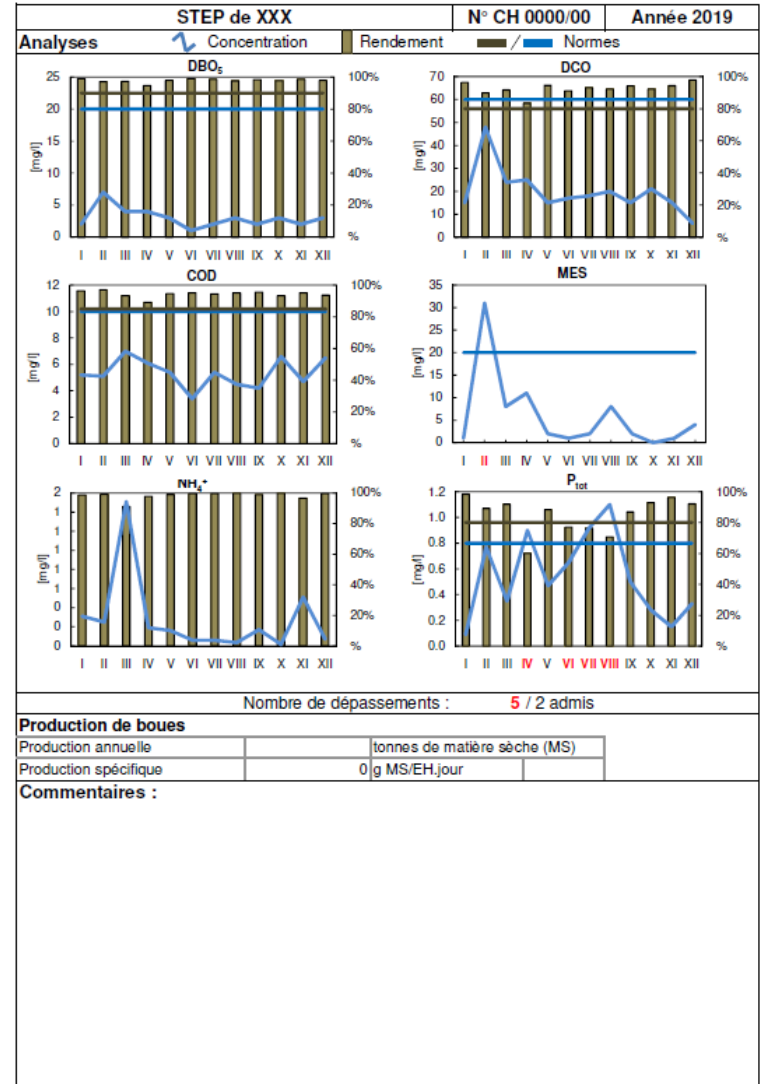


Débit moyen entrée	549 m <sup>3</sup> /j	22.9 m <sup>3</sup> /h
Débit moyen traité	549 m <sup>3</sup> /j	22.9 m <sup>3</sup> /h
Déversé entrée STEP	m <sup>3</sup> /j	m <sup>3</sup> /h
Déversé après décanteur DP	m <sup>3</sup> /j	m <sup>3</sup> /h
Débit temps sec	482 m <sup>3</sup> /j	20.1 m <sup>3</sup> /h
Débit de dimensionnement	1'081 m <sup>3</sup> /j	154.5 m <sup>3</sup> /h
Débit spécifique moyen	525 l/EH.jour	
Débit spécifique temps sec	461 l/EH.jour	



# Description du bilan personnalisé

- ▶ **Résumé des performances de traitement**  
Nombre de dépassements annuels
- ▶ **Production de boues**
- ▶ **Commentaire personnalisé à propos de la STEP**



# Note explicative

- ▶ Distribuée avec le bilan
- ▶ Détails des informations présentes sur le bilan personnalisé

[www.vd.ch/epuration](http://www.vd.ch/epuration)



Direction générale  
de l'environnement (DGE)

Protection des eaux

Ch. des Boveresses 155  
Case postale 33  
1066 Epalinges

## Bilan personnalisé des stations d'épuration (STEP)

### Explications

Charges et bases de dimensionnement :

**Année de construction :** Année de construction de la station d'épuration.

**Année de transformation :** Année lors de laquelle des transformations, extensions ou rénovations importantes ont été effectuées à la STEP.

**Population raccordée :** Nombre d'habitants permanents raccordés au 31 décembre de l'année précédente, tel qu'annoncé par la STEP.

**Population totale équivalente :** comprend la population raccordée et les charges liées aux activités industrielles ou artisanales, converties en équivalents-habitants. On admet qu'un équivalent-habitant produit en moyenne 0.12 kg de Demande Chimique en Oxygène (DCO) par jour. La population totale équivalente correspond à la charge moyenne en DCO (en kg par jour) mesurée en entrée de STEP divisée par 0.12.

Exemple : Si la charge DCO est de 120 kg DCO / j, alors la population totale équivalente sera de  $\frac{120 \left[ \frac{\text{kg}}{\text{j}} \right]}{0.12 \left[ \frac{\text{kgDCO}}{\text{j.hab}} \right]} = 1'000 \text{ équivalents} - \text{habitants DCO}$ .

Lorsqu'il n'y a pas d'analyses en entrée (petites STEP sans activités industrielles, artisanales, touristiques, etc.), la population totale équivalente est admise identique à la population raccordée.

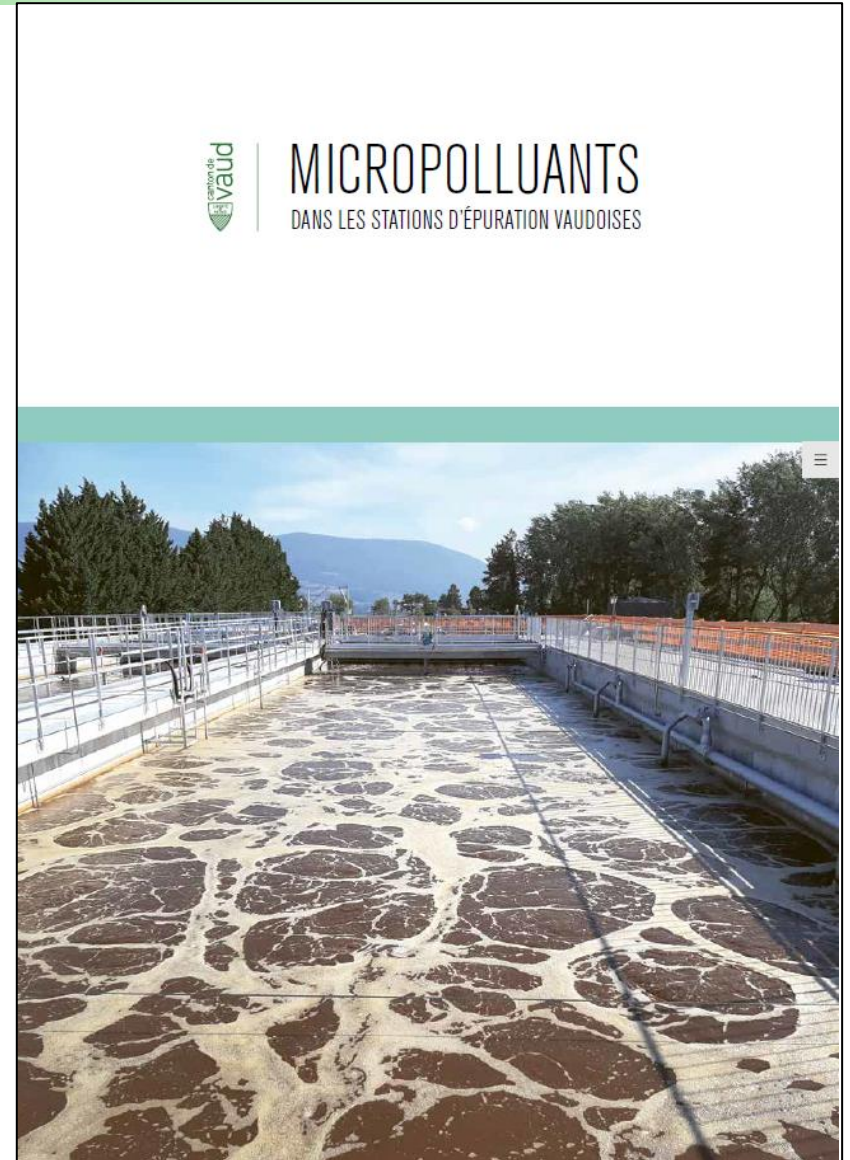
**Base de dimensionnement hydraulique :** Débit choisi lors de la planification de la STEP et au-delà duquel l'eau est en principe déversée, exprimé en équivalent-habitants.

# Micropolluants

## Publication 2021 (pour rappel)

## Résumé des résultats d'analyse 2014-2019

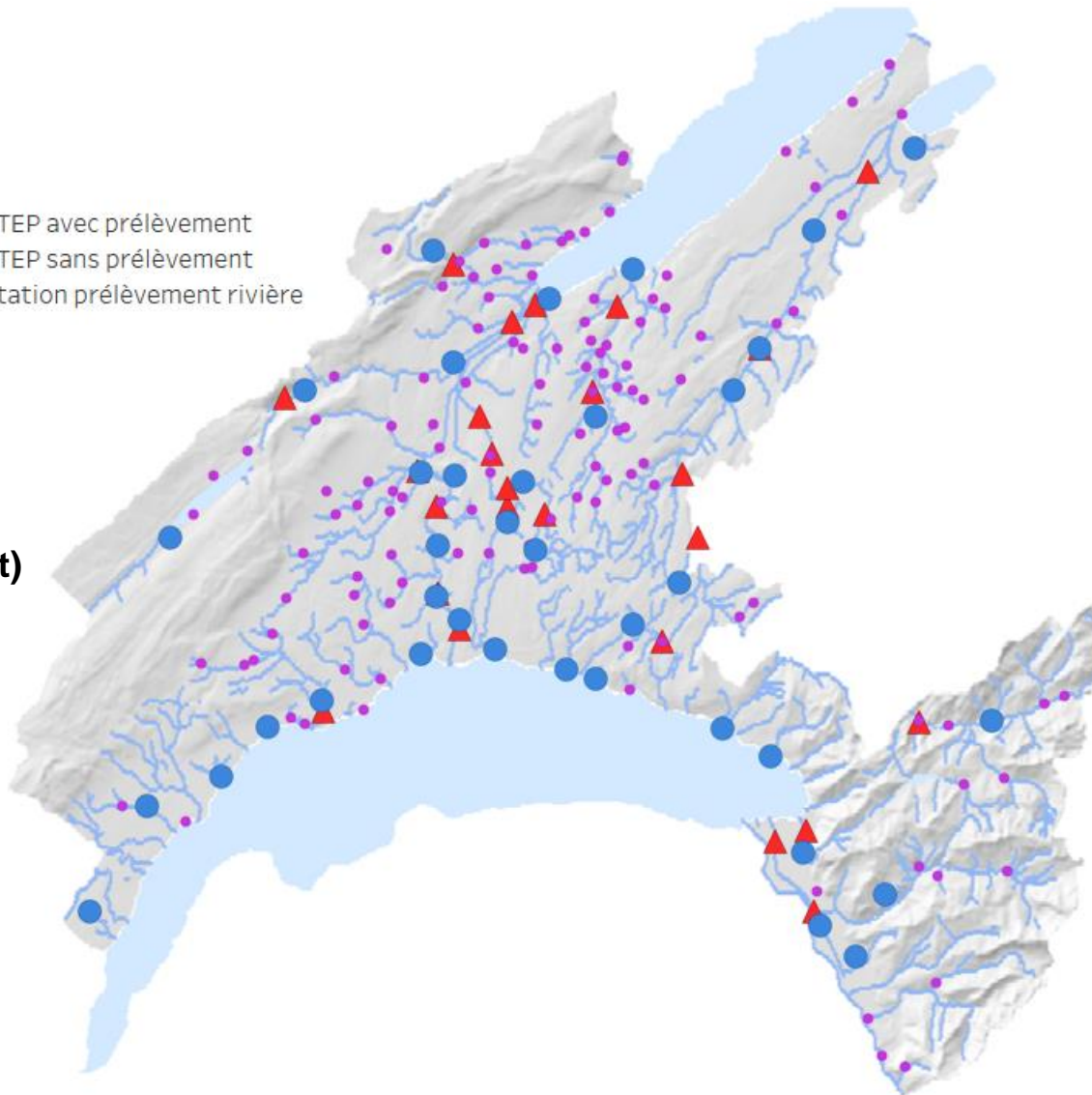
- ▶ **Entrée / sortie STEP**
- ▶ **Abattement par les STEP**
- ▶ **Traitement avancé**
- ▶ **Impact sur les eaux superficielles**



# Suivi des micropolluants 2021

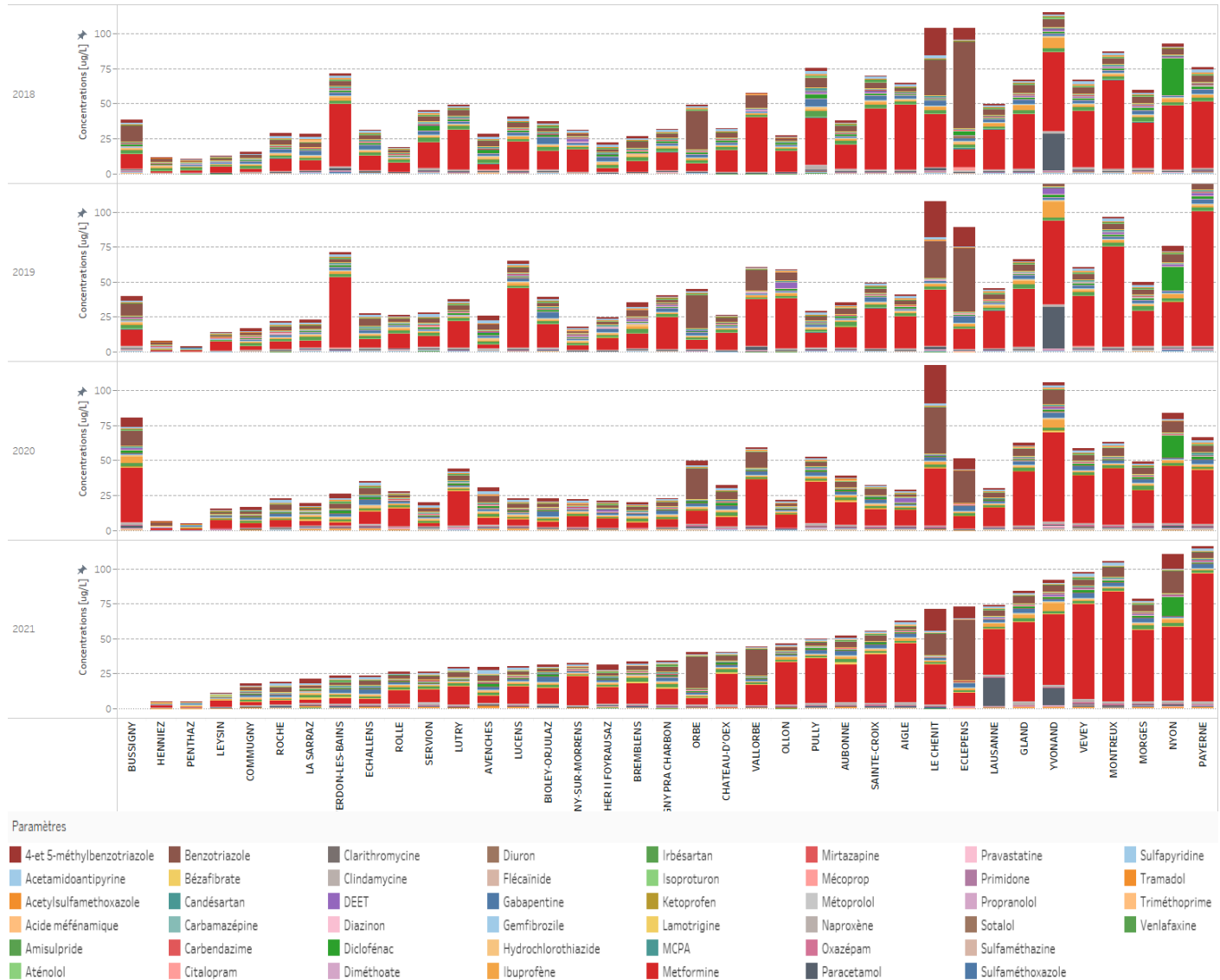
**37 STEP**  
(entrée et sortie)  
**18 rivières**  
(27 sites de prélèvement)

- STEP avec prélèvement
- STEP sans prélèvement
- ▲ Station prélèvement rivière



# Micropolluants

## Concentrations moyennes cumulées en sortie de STEP



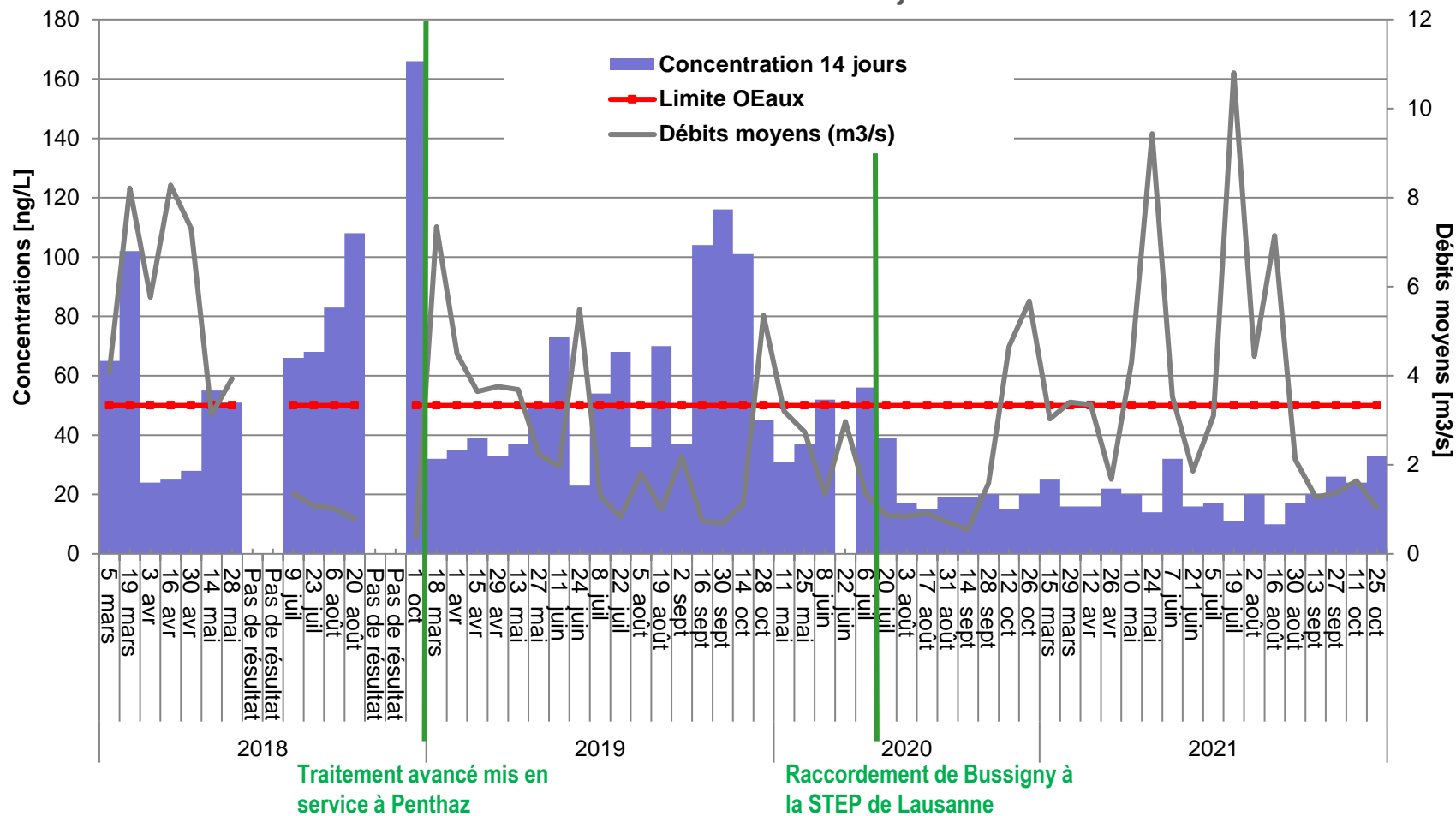
# Impact sur les eaux superficielles

Diclofénac - CQE-C : 50 ng/L / CQE-A : -		P90 [ng/L]	Max. [ng/L]
ARNON	AMONT LAC	39	94
	AMONT VUITEBOEUF	156	341
AUBONNE	ALLAMAN LE COULET	23	31
BROYE	DOMDIDIER	75	90
	AMONT STEP HENNIEZ	83	119
	BRESSONNAZ	154	192
CANAL OCCIDENTAL	AMONT YVERDON	467	473
EAU FROIDE DE ROCHE	RENNAZ	95	111
FOIRAUSE	AVAL STEP BERCHER	247	265
GRAND CANAL	EMBOUCHURE	44	50
GRANDE EAU	AIGLE AUTOROUTE	8	1d
GRENET	LE PIGEON	672	734
MENTHUE	LA MAUGUETTAZ	38	38
MORGES	AMONT LAC	51	61
	MORGES	63	68
MORTIGUE	AVAL STEP BIOLEY-ORJULAZ	402	717
ORBE	VALLORBE	nd	nd
PARIMBOT	AVAL STEP SERVION	918	933
	AMONT STEP SERVION	nd	nd
SARINE	AMONT LA TINE	19	21
TALENT	CHAVORNAY	136	175
	ST BARTHELEMY	119	193
	MALAPALUD	64	79
THIELE	YVERDON CURTIL-MAILLET	39	80



# Diclofénac dans la Venoge

**VENOGE - ECUBLENS LES BOIS**  
Concentrations en Diclofénac [ng/L]  
Limite OEaux : 50 ng/L  
Prélèvements cumulés 14 jours



## Energie - consommation

---

- ▶ **Consommation des STEP 41'996'000 kWh**
  - 42.8 kWh/EH/an
  - 0.41 kWh/m<sup>3</sup> d'eau traitée
  - 2.62 kWh/kg de DBO<sub>5</sub> éliminée

## Energie - production

- ▶ **Valorisation du biogaz 6'974'000 Nm<sup>3</sup>**
  - 25 STEP – 82% des EH du canton
  - 7'184'890 kWh électriques (CCF)
  - 2'859'864 Nm<sup>3</sup> de gaz réinjecté dans le réseau



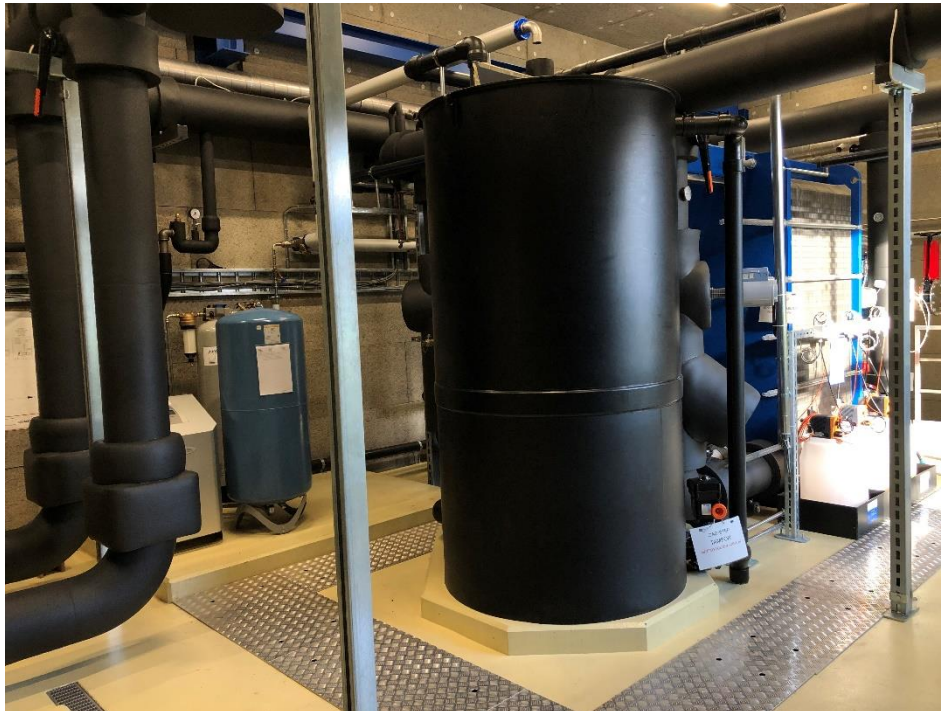
## Energie - production

- **Installations solaires sur les sites de STEP**  
10 STEP  
571'530 kWh électriques

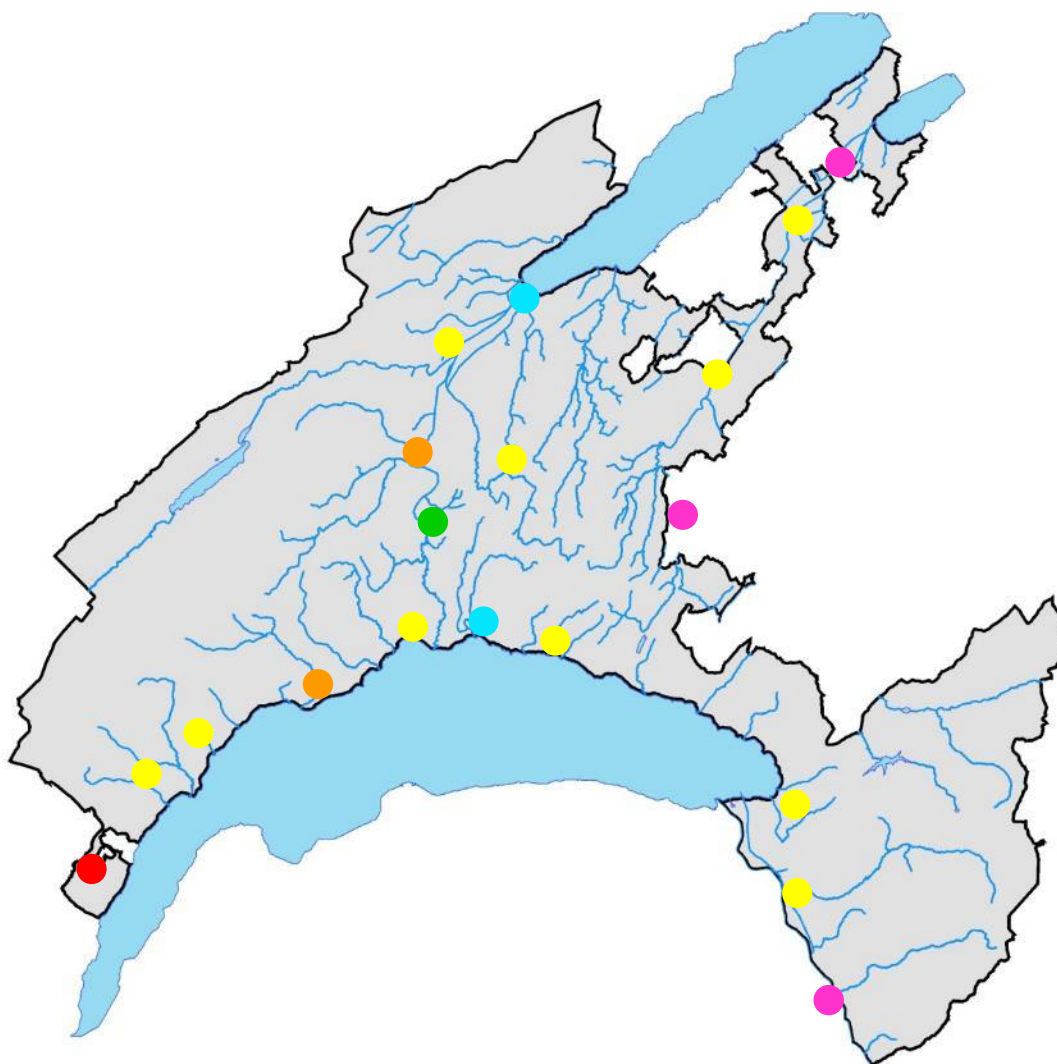


## Energie - production

- ▶ **Récupération de la chaleur des eaux usées**  
4 STEP  
1'768'713 kWh vendus



# Planification cantonale : avancement des projets



## En fonction (traitement des micropolluants)

Penthaz ●

## En travaux

Lausanne-Vidy, Yverdon-les-Bains ●

## Communes organisées, études techniques en cours

Aigle, Echallens, Gland, Moyenne Broye, Morges, Nyon, Orbe, Payerne, Pully, SIGE Villeneuve ●

## Comité de pilotage créé, études de faisabilité en cours

Haute Venoge - La Sarraz, Région Aubonne ●

## En attente de l'atteinte du seuil minimal de population raccordée

SITSE Commugny ●

## Pôles extra-cantonaux

Basse Broye (FR), Ecublens (FR), Monthey (VS) ●

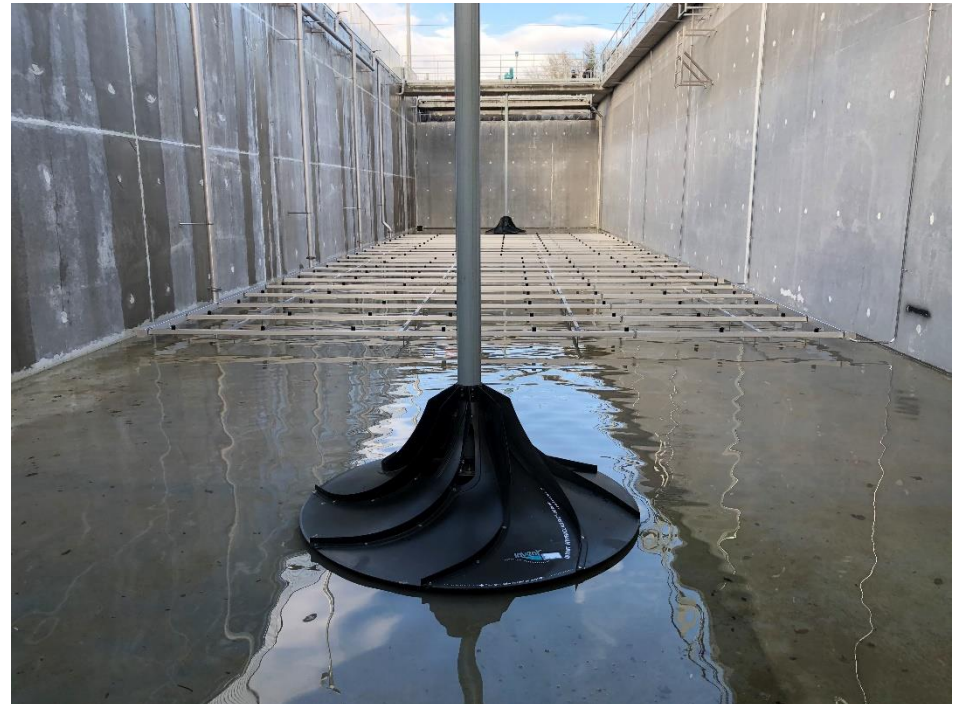
# Travaux en cours : STEP de Lausanne-Vidy

- ▶ **En service :**
  - Prétraitements
  - Traitement primaire (physico-chimique)
  - Traitement des boues
- ▶ **En cours (2021-2025) :**
  - Traitement biologique (biofiltration)
- ▶ **A réaliser (2023-2026) :**
  - Traitement des micropolluants
  - Hygiénisation



# Travaux en cours : STEP d'Yverdon

- ▶ **En service :**  
Nouveau traitement biologique  
(boues activées faible charge)
- ▶ **A réaliser (2022-2024) :**  
Traitement des micropolluants  
(lit fluidisé charbon actif en  
micrograins)





## Travaux en cours : STEP VOG à Ecublens (FR)

- ▶ **En service :**  
Nouveau traitement biologique (boues activées faible charge)
- ▶ **En cours (mise en service 2022) :**  
Traitement des micropolluants (charbon actif en poudre + filtres à sable)



# Travaux en cours : STEP Vallorbe

- ▶ **Réhabilitation complète**
- ▶ **Capacité 6000 EH, avec nitrification**
- ▶ **1<sup>ère</sup> étape de travaux : prétraitement (microtamis à tambour) et traitement des boues**



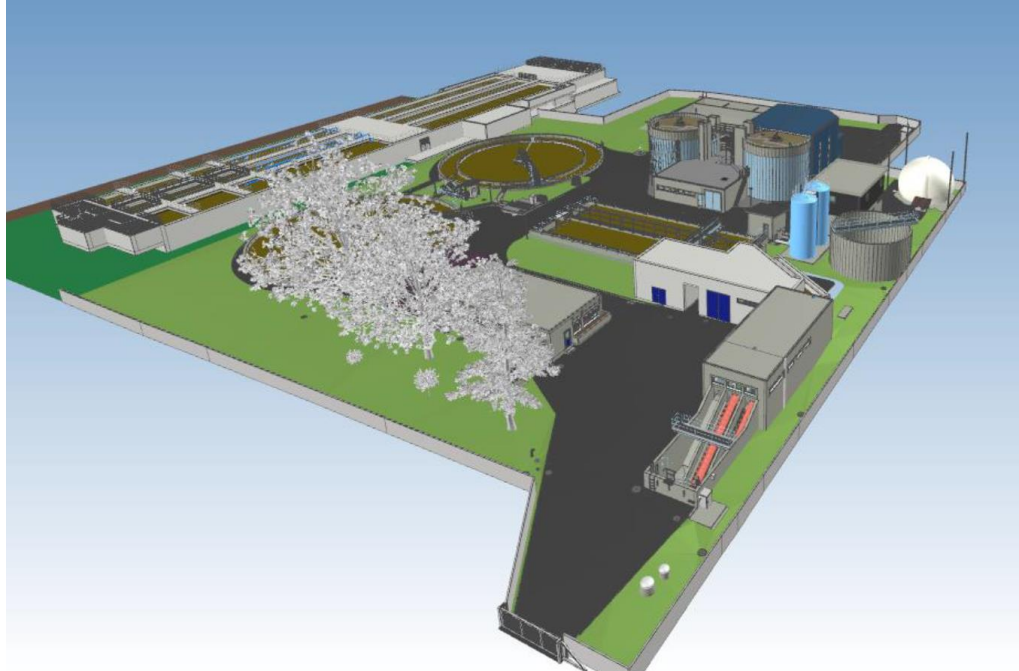
## Projet en cours : STEP d'Aigle (AERA)

- ▶ **Nouvelle STEP 52'000 EH**
- ▶ **Procédés boues activées et ozonation + filtre à sable**
- ▶ **Raccordement des STEP de Leysin, Yverne et Ollon**
- ▶ **Travaux 2022-2027**



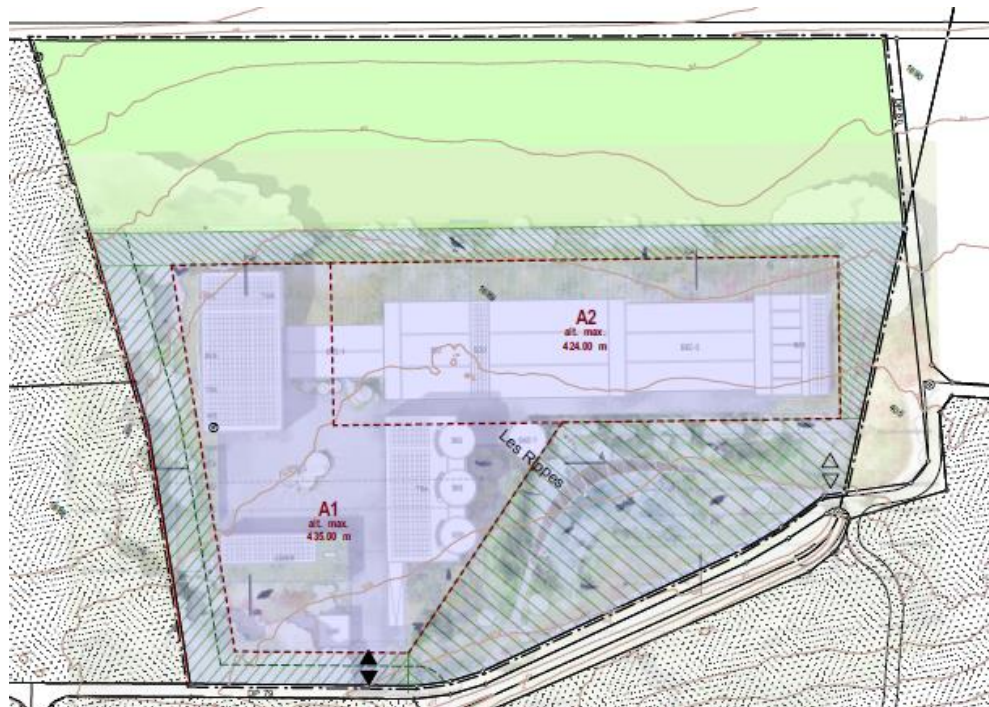
## Projet en cours : STEP d'Orbe

- ▶ **Réhabilitation complète de la filière eau**
- ▶ **Capacité 32'900 EH, avec nitrification et traitement des micropolluants, procédé boues activées et lit fluidisé de charbon actif en micro-grains**
- ▶ **Travaux 2024-2027**



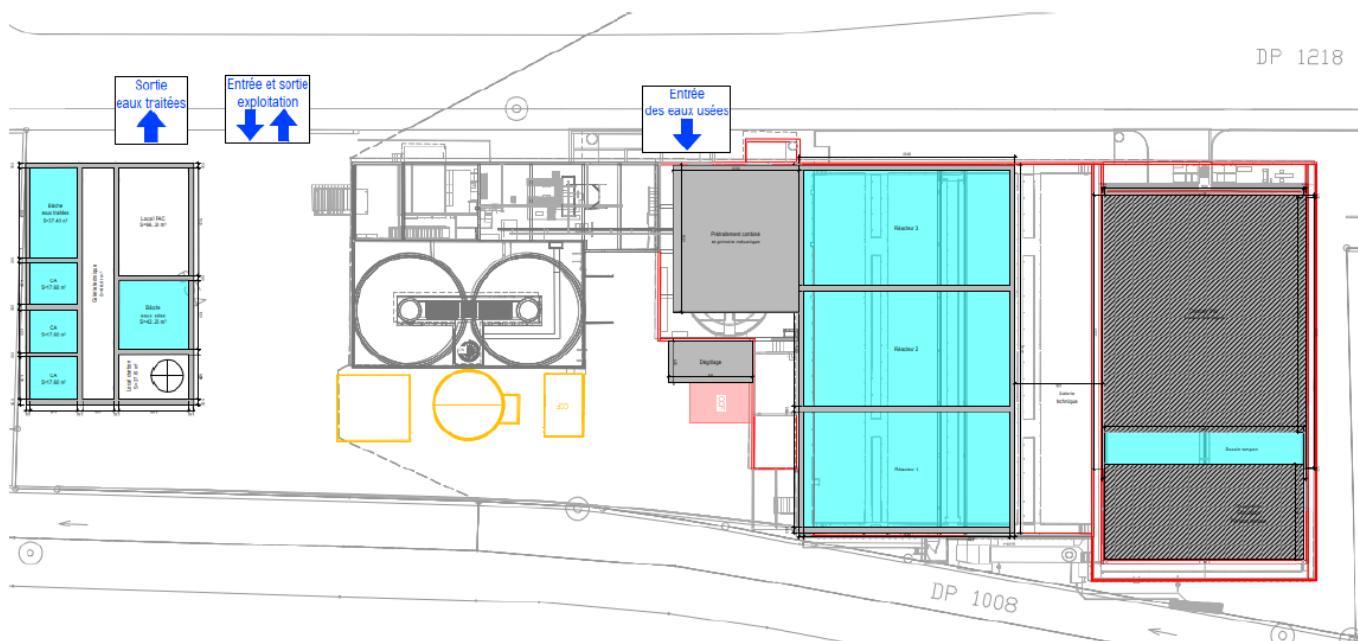
## Projet en cours : STEP de Gland (APEC)

- ▶ Construction d'une nouvelle STEP de 70'000 EH sur un nouveau site (à affecter)
- ▶ Procédé boues activées, traitement des micropolluants à définir
- ▶ Mise en service 2026



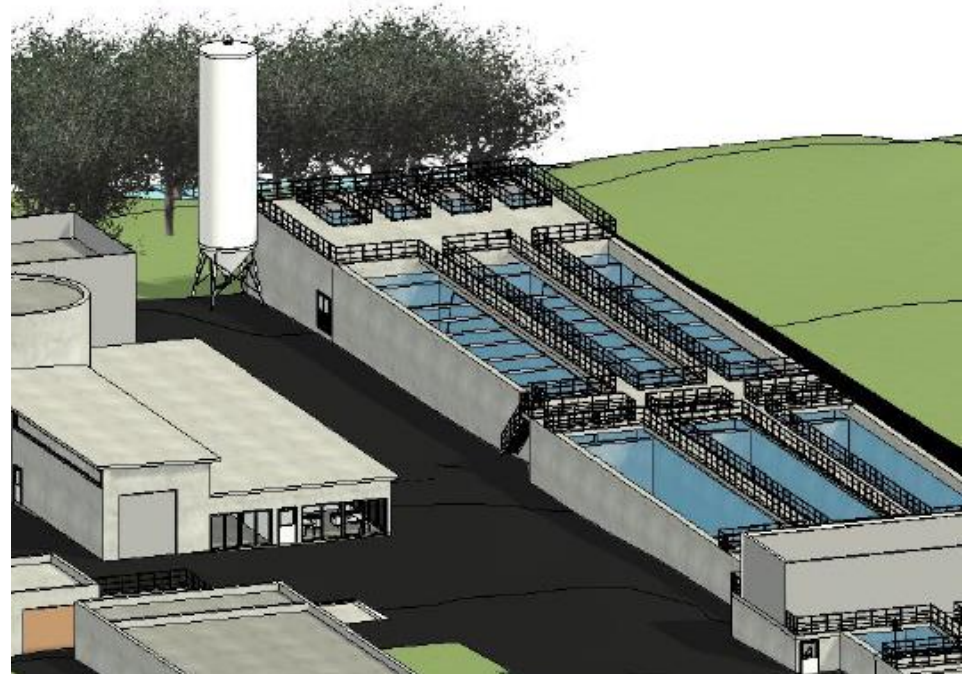
# Projet en cours : STEP de Pully

- ▶ Reconstruction à neuf de la STEP sur le site de la STEP actuelle
- ▶ Capacité de 29'300 EH
- ▶ Procédé biologique NEREDA®, traitement des micropolluants au charbon actif réactivable (CAG ou CA $\mu$ G)
- ▶ Mise en service 2029



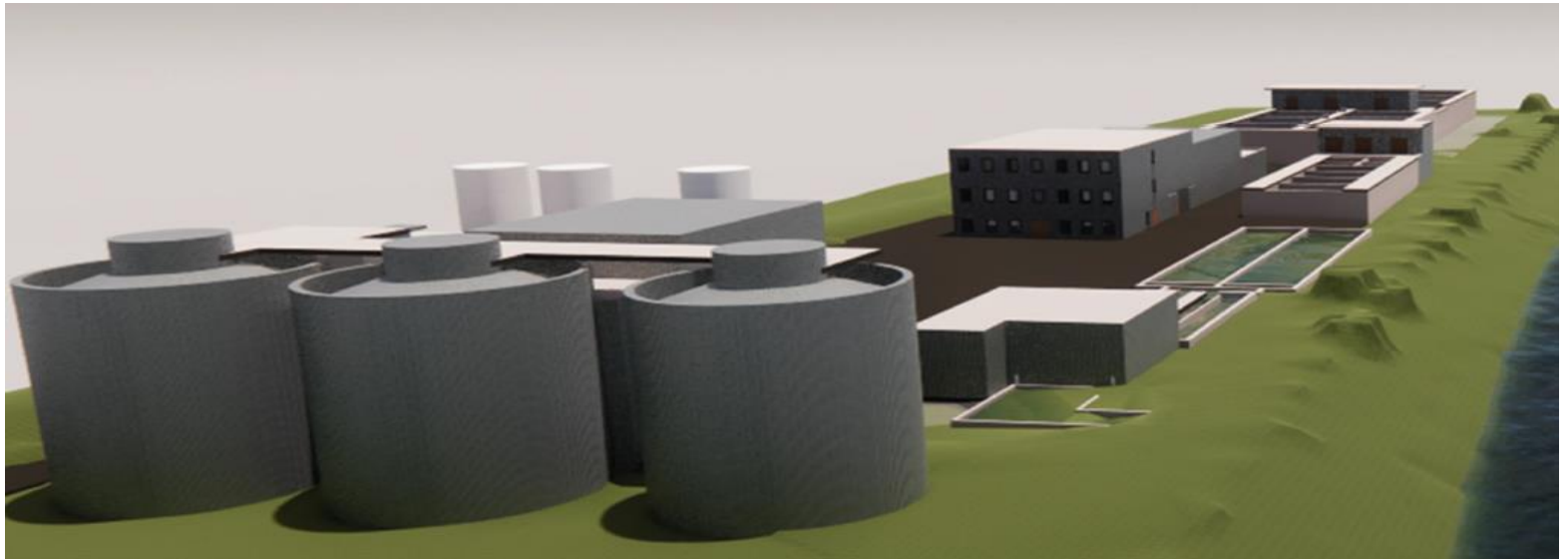
## Projet en cours : STEP d'Echallens (ASET)

- ▶ **Construction d'une nouvelle STEP de 26'000 EH sur le site de la STEP actuelle, ainsi qu'une nouvelle parcelle à affecter**
- ▶ **Procédé boues activées, traitement des micropolluants par ozonation (tests d'adéquation en cours)**
- ▶ **Mise en service fin 2026**



## Projet en cours : STEP de Lucens (EMB)

- ▶ **Construction d'une nouvelle STEP de 64'500 EH sur le site de la STEP actuelle**
- ▶ **Traitement biologique à l'aide du procédé SBR**
- ▶ **Traitement des micropolluants par charbon actif en poudre (CAP) et filtration sur sable**
- ▶ **Mise en service fin 2026**





## Projet en cours : STEP de Payerne (EPARSE)

- ▶ **Construction d'une nouvelle sur un nouveau site (à affecter)**
- ▶ **Procédé à boues activées alterné-intermittent d'une capacité de 43'000 EH, traitement des micropolluants par charbon actif (procédé à définir)**
- ▶ **Réalisation d'un CAD sur le même site – synergies énergétiques**
- ▶ **Mise en service en 2026**



# Projet en cours : Régionalisation Basse-Broye



- ▶ Démarches en cours pour la constitution d'une association intercommunale (et intercantonale) de 11 communes
- ▶ Construction d'une nouvelle STEP dans l'enceinte du site industriel Agrico à Saint-Aubin (FR) – Etude d'avant-projet en cours
- ▶ STEP mixtes traitant les eaux usées communales et industrielles
- ▶ Mise en service en 2027





# Subventions fédérales

---

Financement portant sur le traitement des micropolluants, provenant d'un fonds alimenté par la taxe fédérale de 9 fr/hab/an payée solidairement par chaque station d'épuration suisse.

- Montant versé à ce jour : **6'640'000 fr.**
  - STEP Penthaz (traitement des micropolluants) 2'922'500 fr.
  - STEP Bussigny (raccordement sur la STEP de Vidy) 3'717'200 fr.
- Projets présentés pour audition (phase A)
  - STEP Aigle
  - STEP Orbe
  - STEP Yverdon
  - STEP Lucens

# Subventions cantonales

L'Etat de Vaud assure un financement complémentaire portant sur les raccordements de STEP sur les pôles micropolluants (régionalisation) et l'amélioration des traitements biologiques (nitrification) dans les STEP pôles.

- 1<sup>er</sup> crédit-cadre (2016) : **80'000'000 fr.**
- Montant versé à ce jour : **10'868'000 fr.**
  - STEP Penthaz ✓
  - STEP Yverdon (en cours)
  - Raccordement STEP Ropraz et Vulliens → Lucens ✓
  - Raccordements STEP Bettens et Sullens-Bournens → Penthaz ✓
  - Raccordement STEP Bussigny → Lausanne ✓
  - Raccordement STEP Sugnens → Echallens ✓
  - Raccordement STEP Epautheyres → Yverdon ✓
  - Raccordement région Grandson → Yverdon (en cours)
  - Raccordement STEP Ecoteaux et Maracon → Ecublens (FR) ✓
- Octrois en cours : **20'600'000 fr.**
  - STEP Lausanne-Vidy
  - STEP Yverdon

## Conclusions bilan 2021

---

- ▶ **Volume d'eaux et déversements importants** 😞
- ▶ **Performances en diminution sur la matière organique et les MES** 😞
- ▶ **Performances stables sur le phosphore** 😊
- ▶ **Performances stables mais globalement insuffisantes sur l'azote** 😞
- ▶ **Effet positif des premières mesures de lutte contre les micropolluants** 😊
- ▶ **Augmentation de la consommation et de la production d'énergie** 😐

## Perspectives

---

- ▶ **Poursuite de la réduction des eaux non polluées**
- ▶ **Amélioration de la connaissance des déversements et mesures de réduction ciblées (PGEE)**
- ▶ **Amélioration des performances de traitement de la matière organique, du phosphore et de l'azote => adaptation des installations aux normes les plus récentes, professionnalisation de l'exploitation**
- ▶ **Mise en place du traitement avancé des micropolluants**