

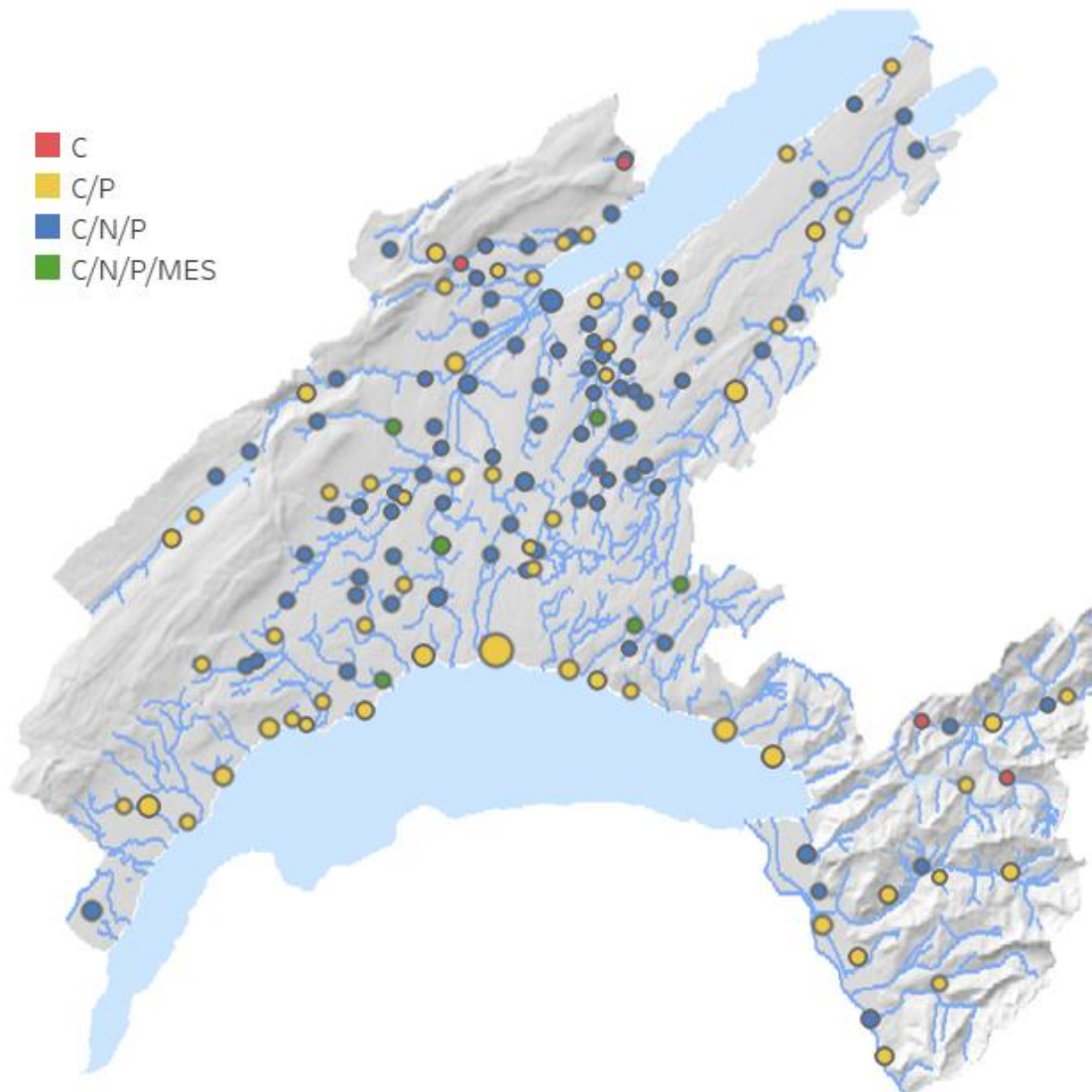
# Bilans 2022 de l'épuration vaudoise

---

## Traitement des eaux

**Théo Boutros**  
**Claude-Alain Jaquerod**

# Les 152 STEP vaudoises



## Débits et volumes

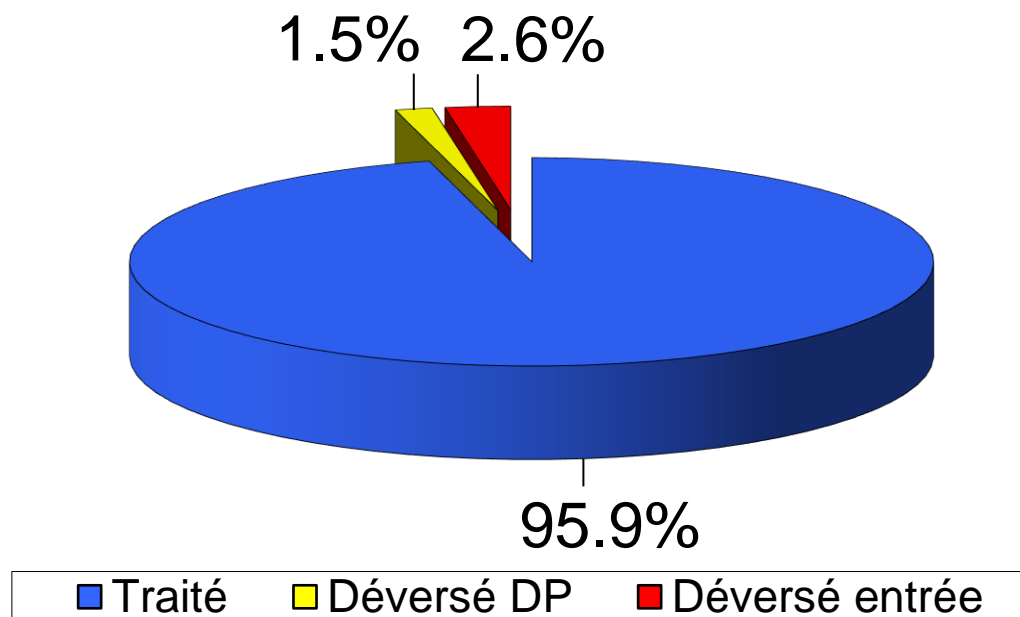
**Volume journalier pour l'ensemble des STEP :**

**259'715 m<sup>3</sup>/j en entrée de STEP**

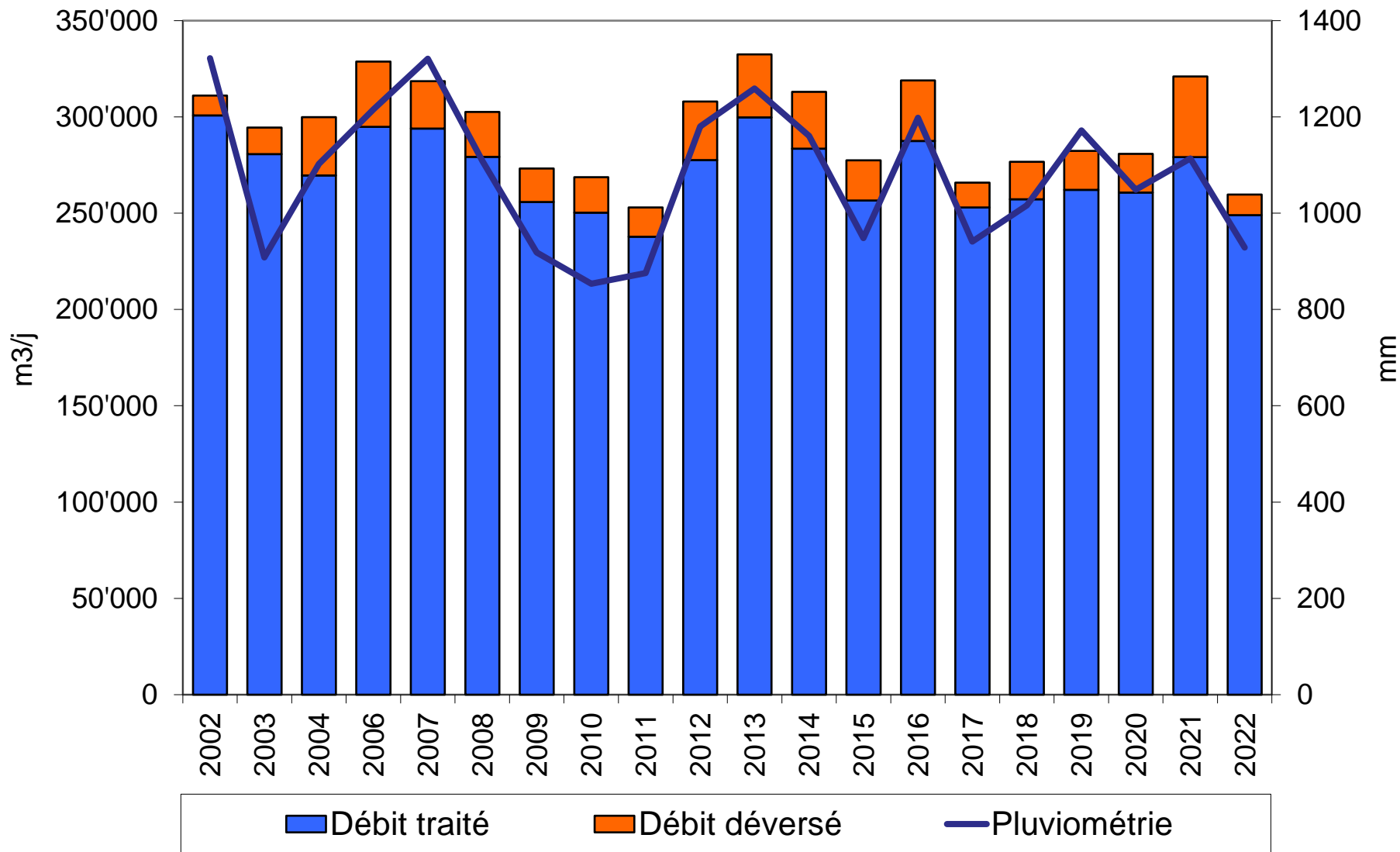
**249'040 m<sup>3</sup>/j traités en biologie**

**3'869 m<sup>3</sup>/j déversés après décantation primaire**

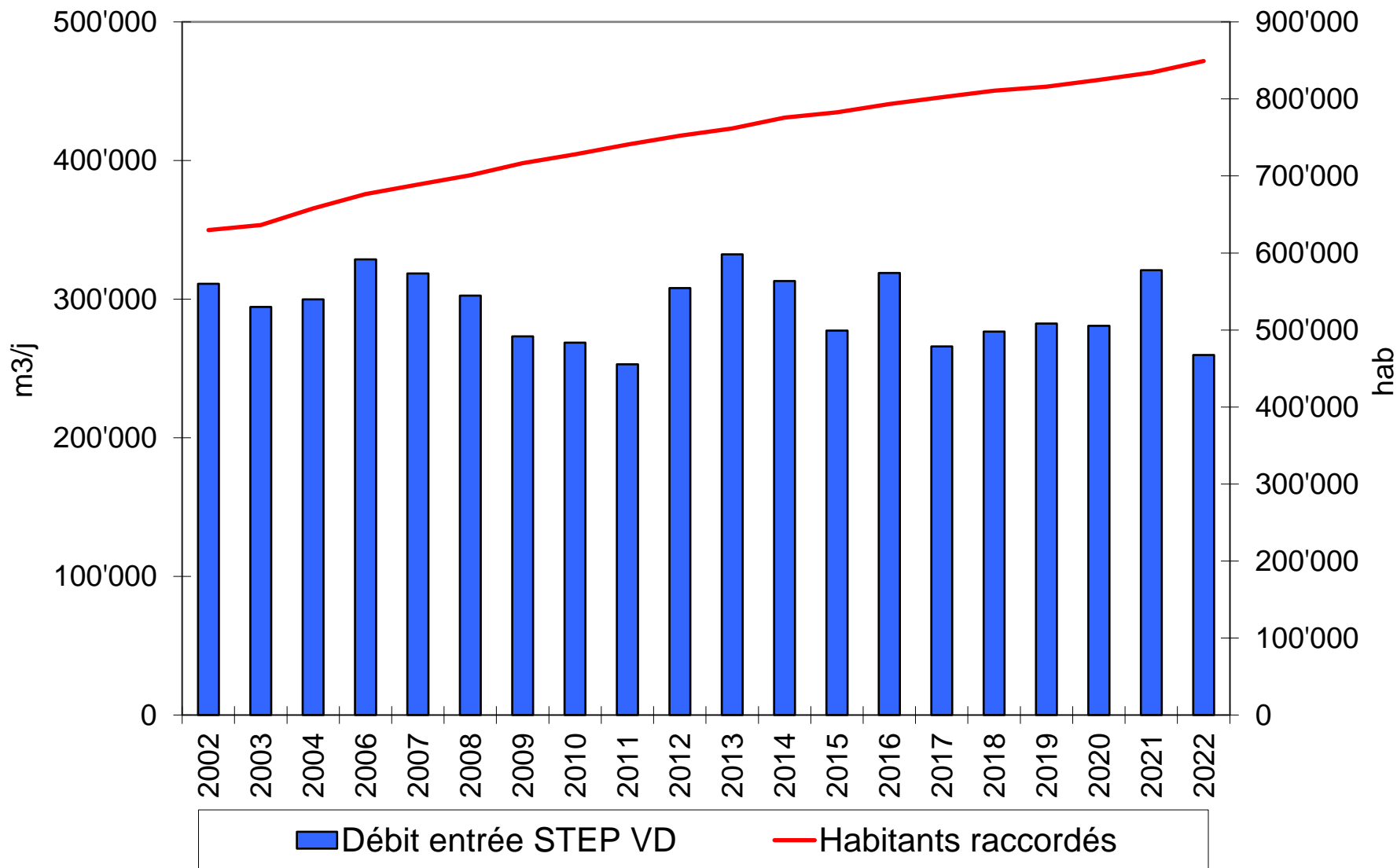
**6'805 m<sup>3</sup>/j déversés en entrée de STEP**



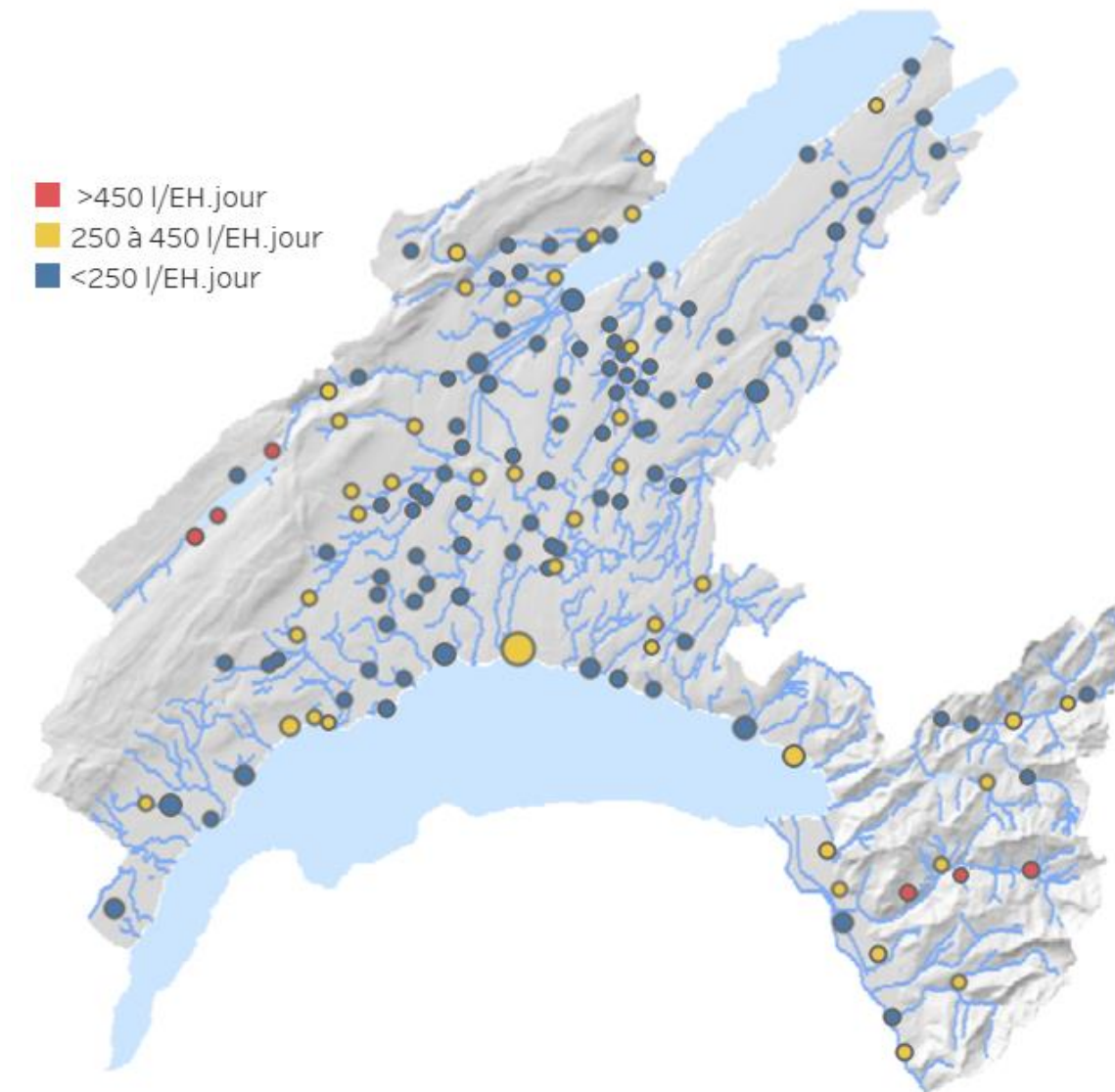
# Evolution débit et pluviométrie



# Evolution débit et population



# Débits spécifiques moyens par équivalent-habitant (EH)



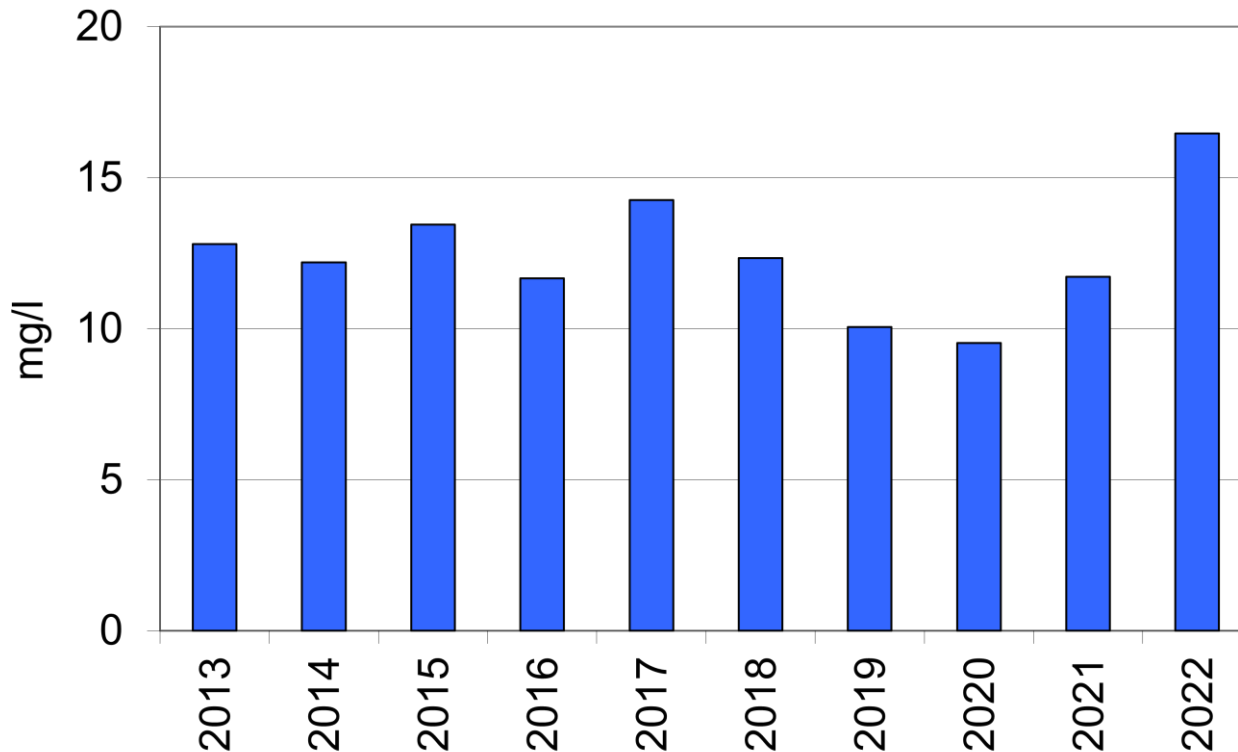
## Contrôles analytiques réalisés

---

- ▶ **12 contrôles officiels de la DGE (échantillons entrée/sortie, sortie seule pour les petites STEP)**
  - ▶ **2'776 échantillons**
  - ▶ **31'900 analyses de macropolluants**
  - ▶ **10'700 analyses de micropolluants**
- ▶ **Autocontrôles par les exploitants (échantillons entrée, sortie DP, sortie STEP) – 32 STEP**
  - ▶ **9'001 échantillons**
  - ▶ **62'400 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 : 16.5 mg/L





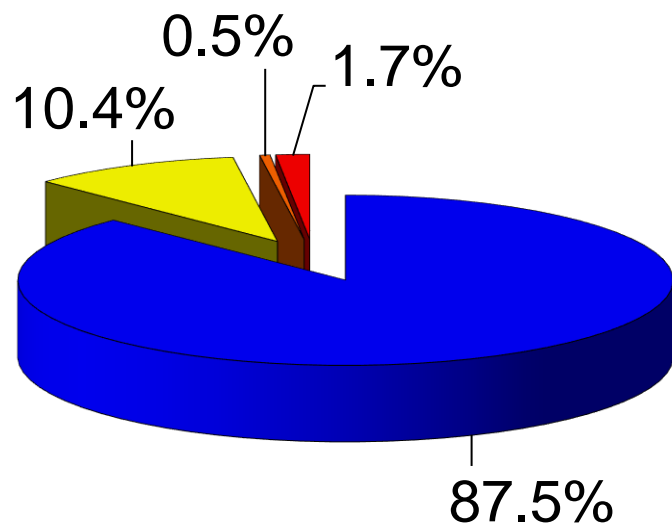
## Paramètres organiques

---

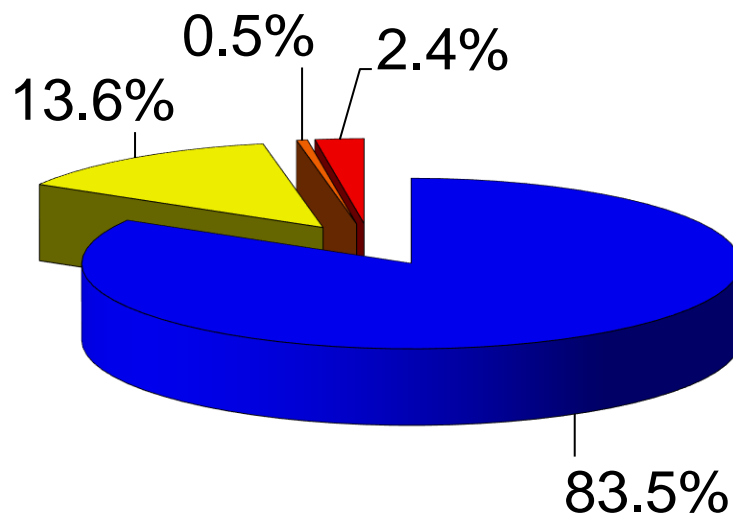
- ▶ **Demande Chimique en Oxygène (DCO), quantifie les matières oxydables (y compris minérales)**
- ▶ **Demande Biochimique en Oxygène sur cinq jours (DBO<sub>5</sub>), quantifie la matière organique biodégradable**
- ▶ **Carbone Organique, mesuré sous forme totale (COT) en entrée et dissoute (COD) en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

# Flux retenus et rejetés

### DBO<sub>5</sub>



### DCO



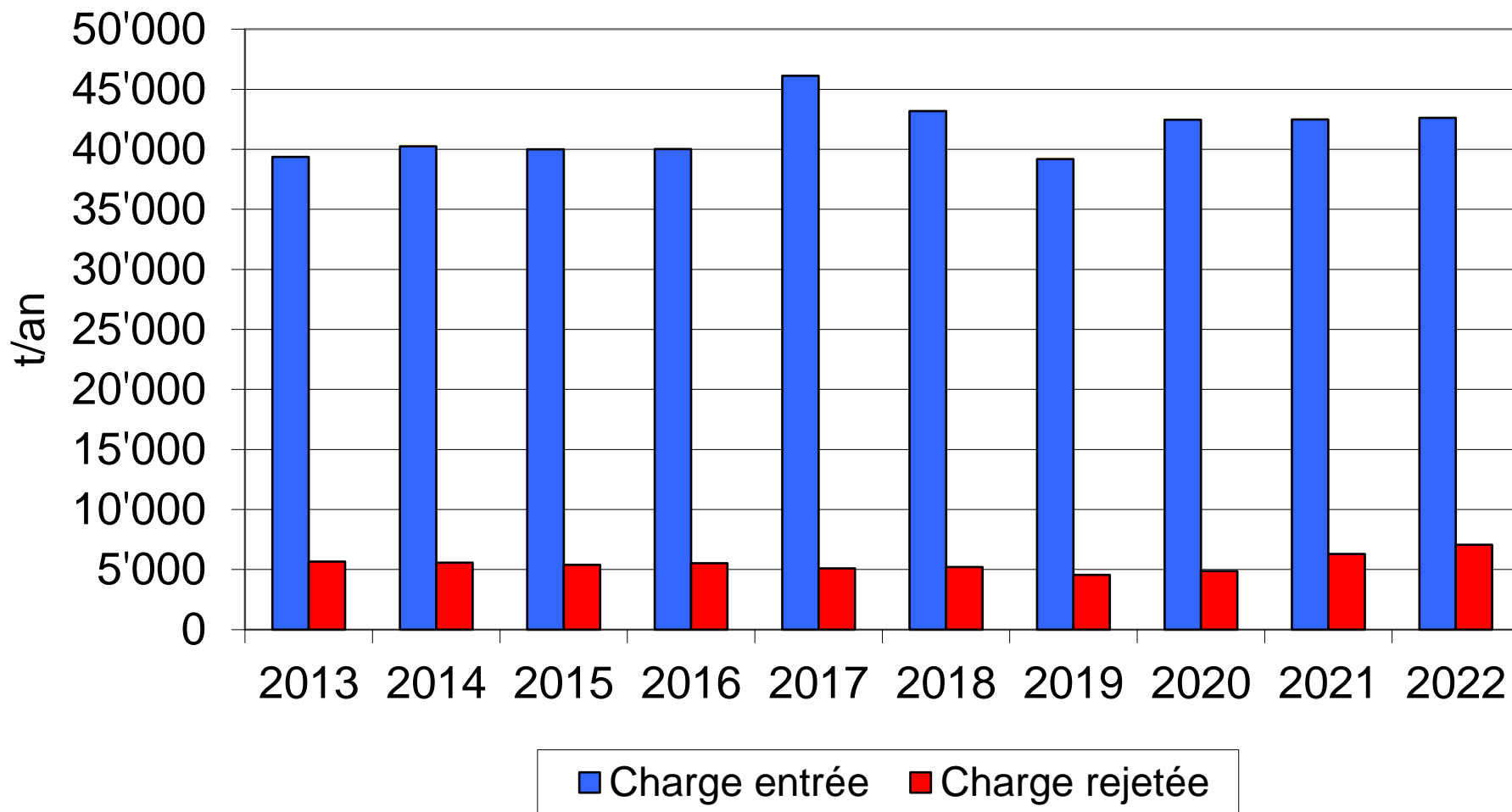
■ retenu

■ sortie traité

■ déversé DP

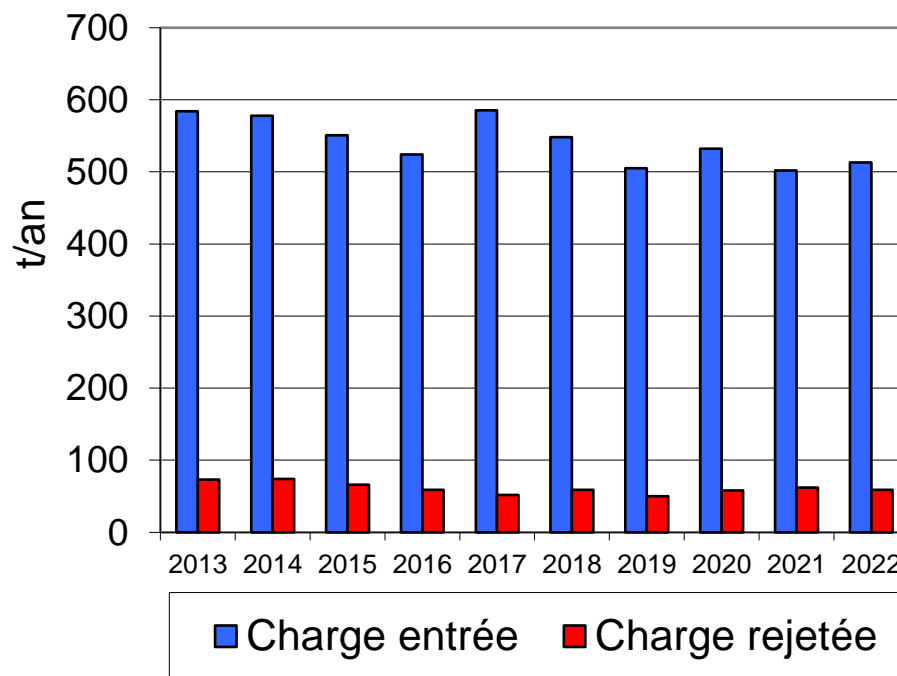
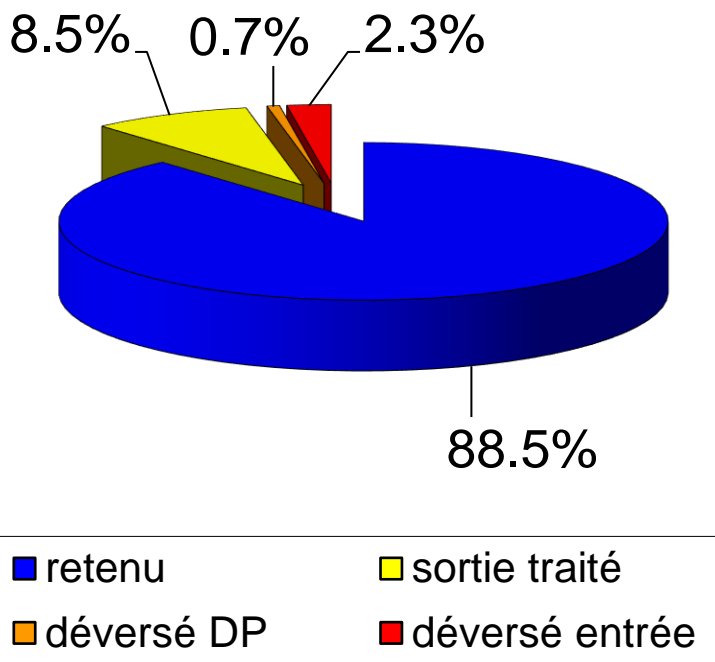
■ déversé entrée

# Evolution des charges en DCO



# Phosphore

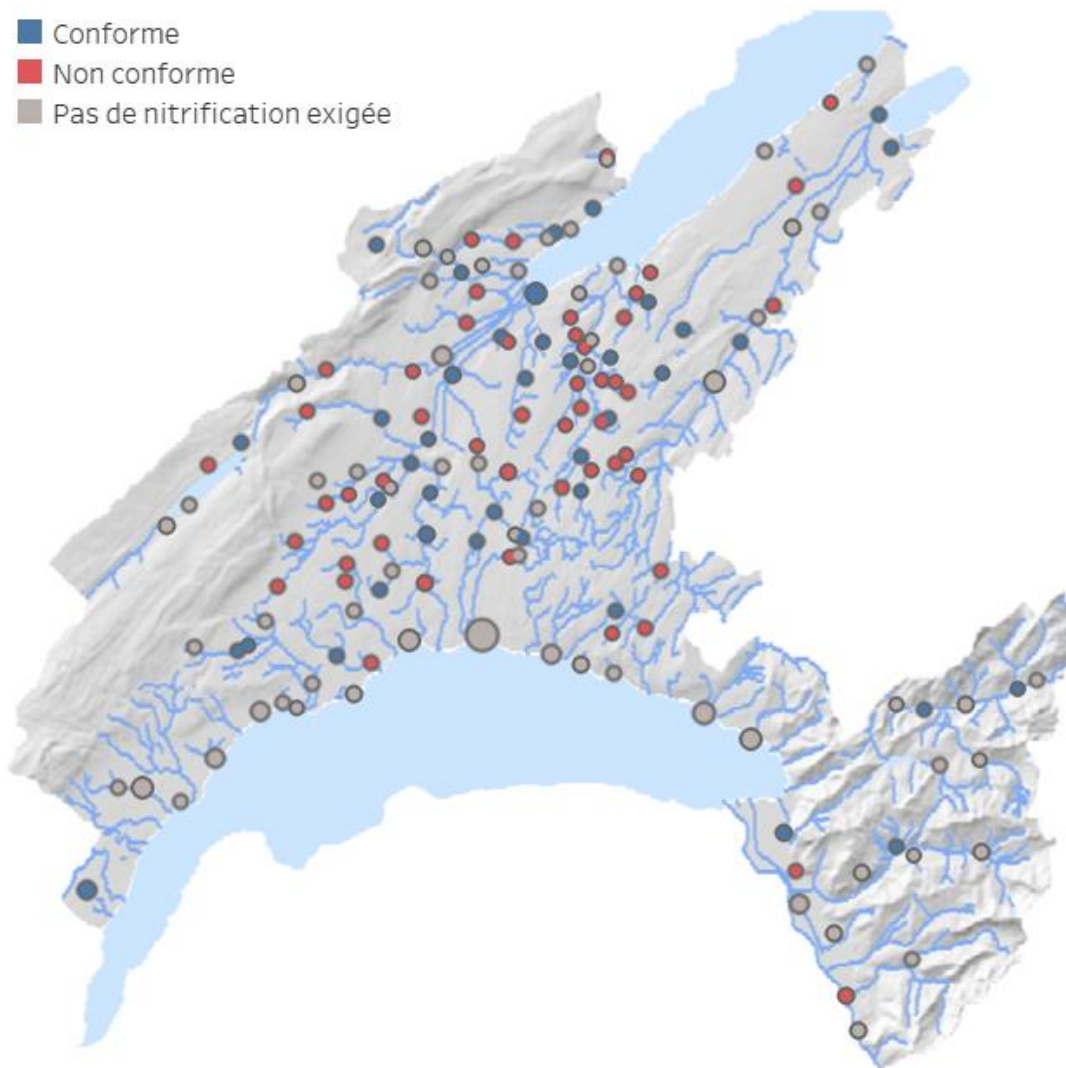
- **Phosphore total – Concentration moyenne en sortie des STEP vaudoises : 0.48 mg P/L**



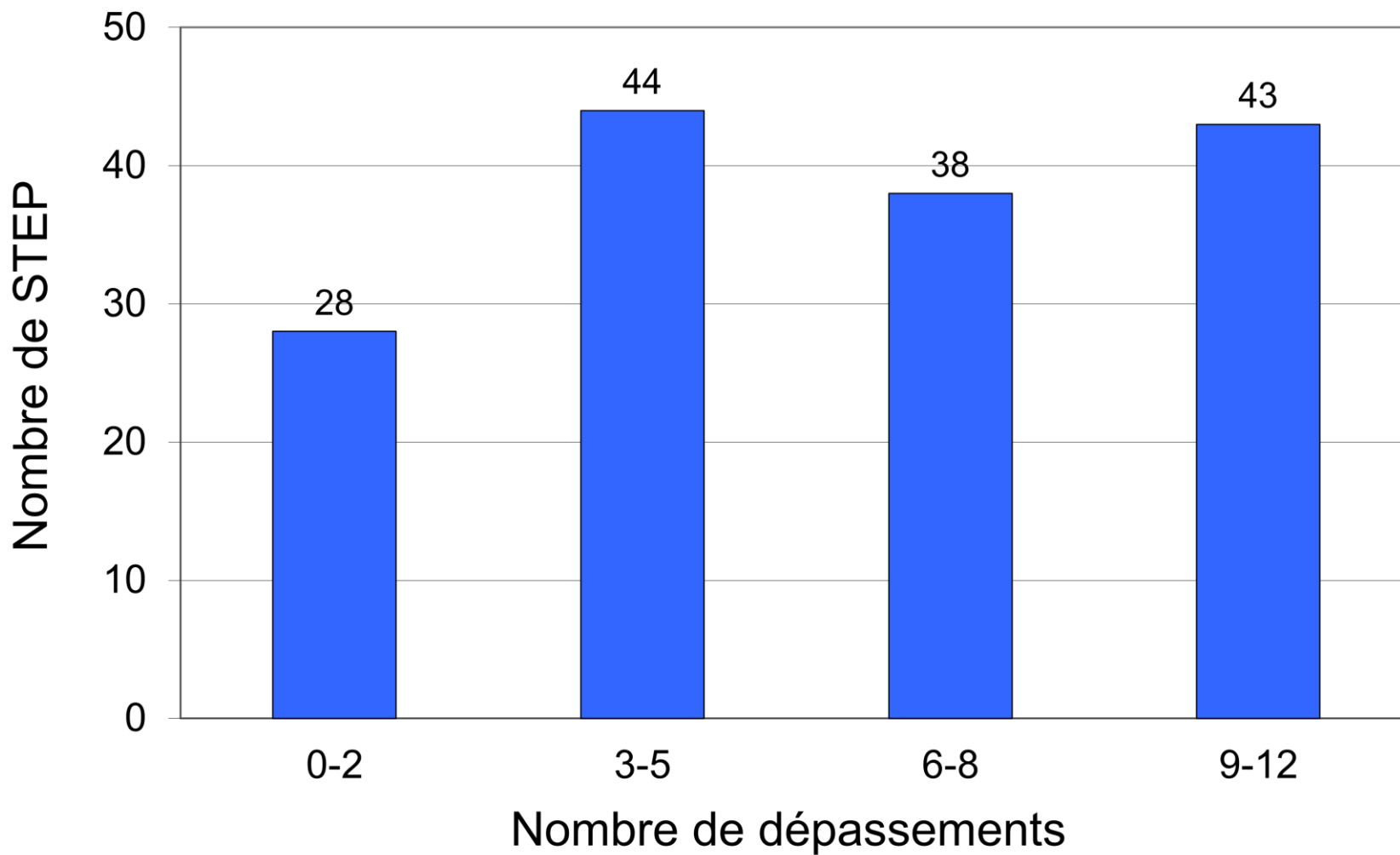
- **Phosphore dissous – Concentration moyenne en sortie des STEP vaudoises : 0.12 mg P/L**

# Azote

- Conforme
- Non conforme
- Pas de nitrification exigée

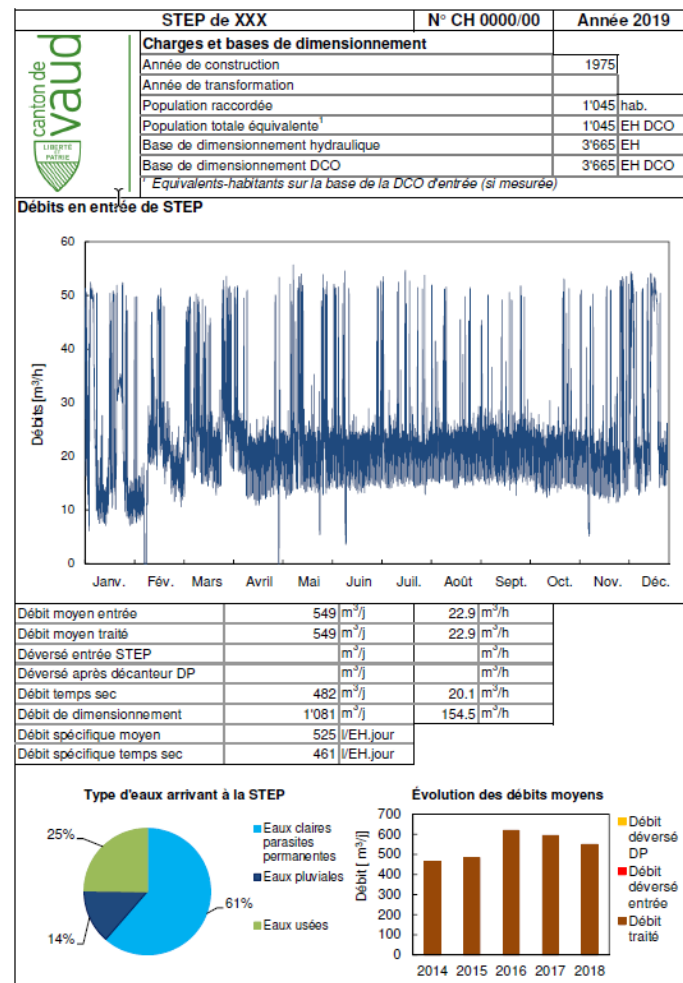


# Performances globales et dépassements des normes de rejet



# Bilan personnalisé

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

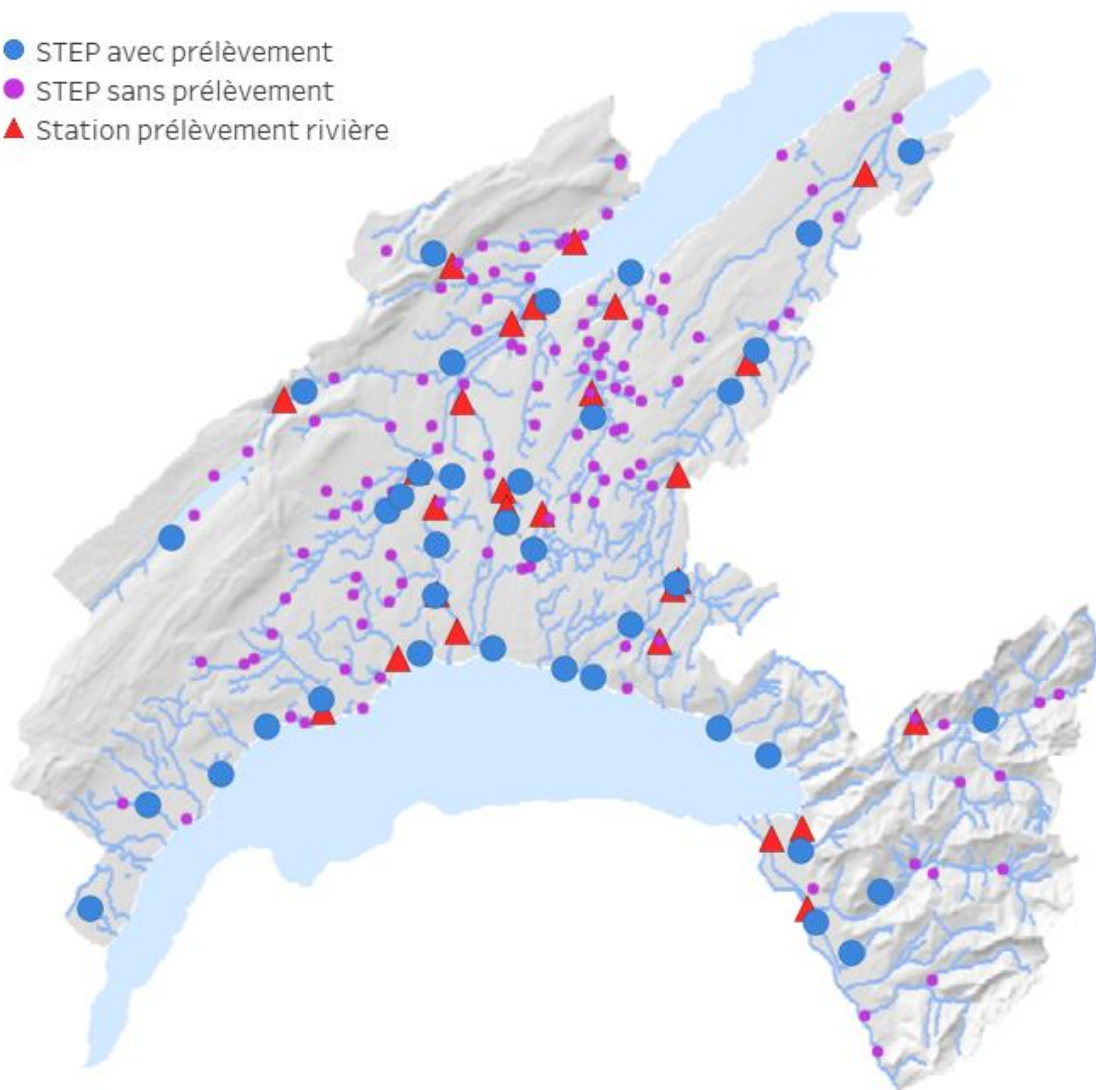


DGE - DIREV - Protection des eaux

# Suivi des micropolluants 2022

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

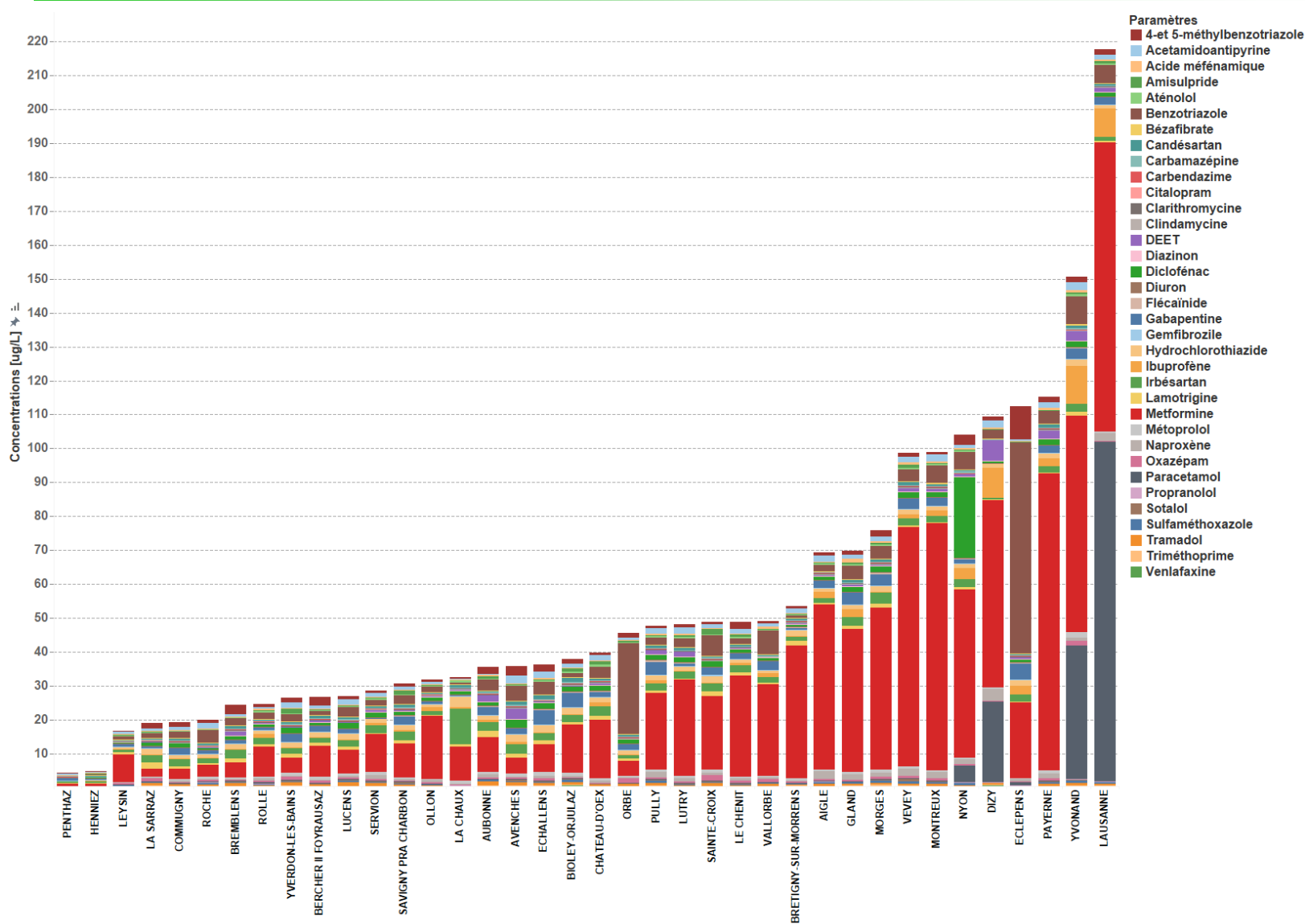
**38 STEP**  
(entrée et sortie)  
**18 rivières**  
(27 sites de prélèvement)



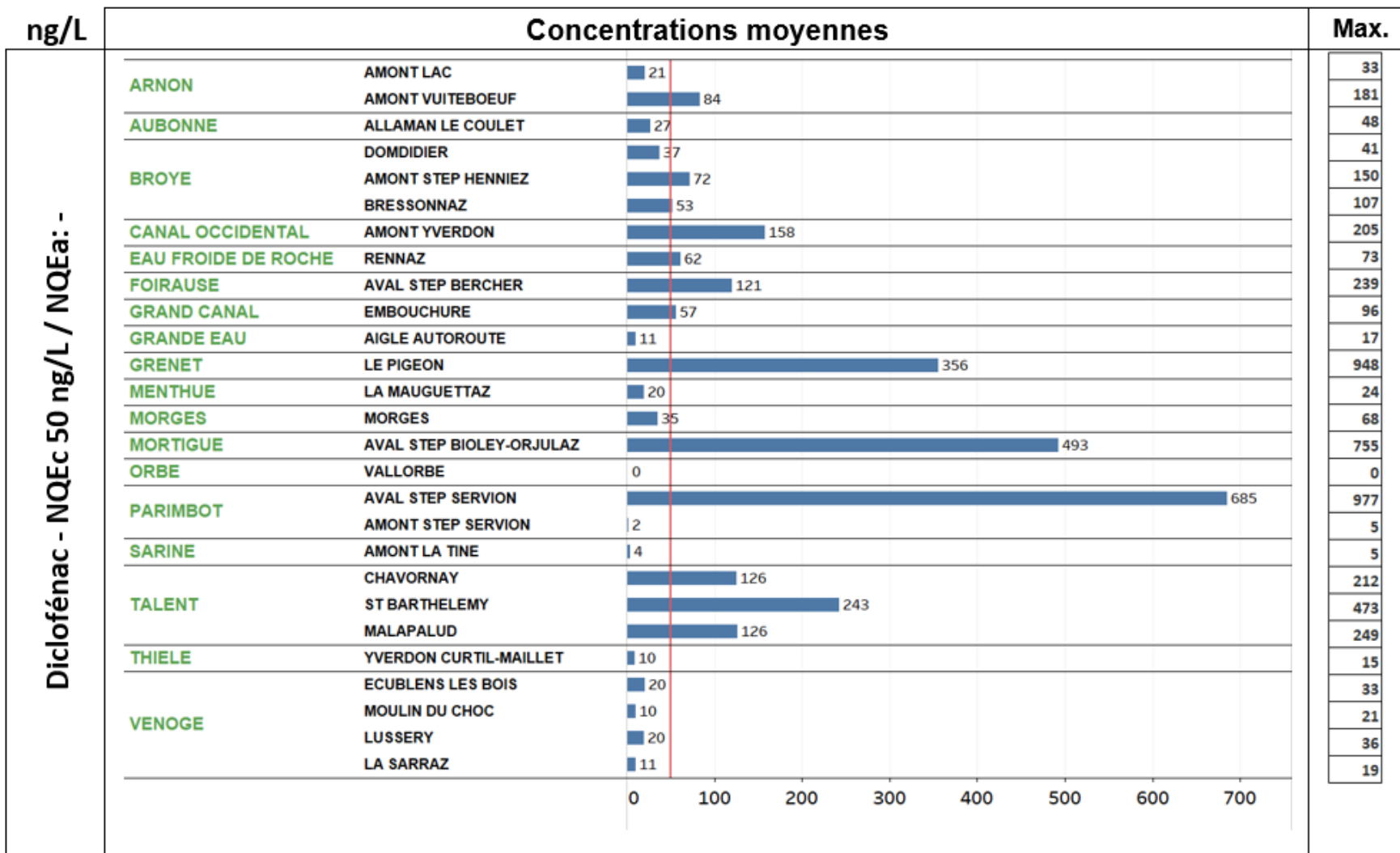


# Micropolluants

## Concentrations moyennes cumulées en sortie de STEP



# Impact sur les eaux superficielles



## Energie - consommation

---

- ▶ **Consommation des STEP 37'739'696 kWh**
  - 37.7 kWh/EH/an
  - 0.42 kWh/m<sup>3</sup> d'eau traitée
  - 2.37 kWh/kg de DBO<sub>5</sub> éliminée

## Energie - production

- ▶ **Valorisation du biogaz 7'900'000 Nm<sup>3</sup>**
  - 25 STEP – 84% des boues du canton
  - 6'783'000 kWh électriques (CCF)
  - 4'145'000 Nm<sup>3</sup> de gaz réinjecté dans le réseau



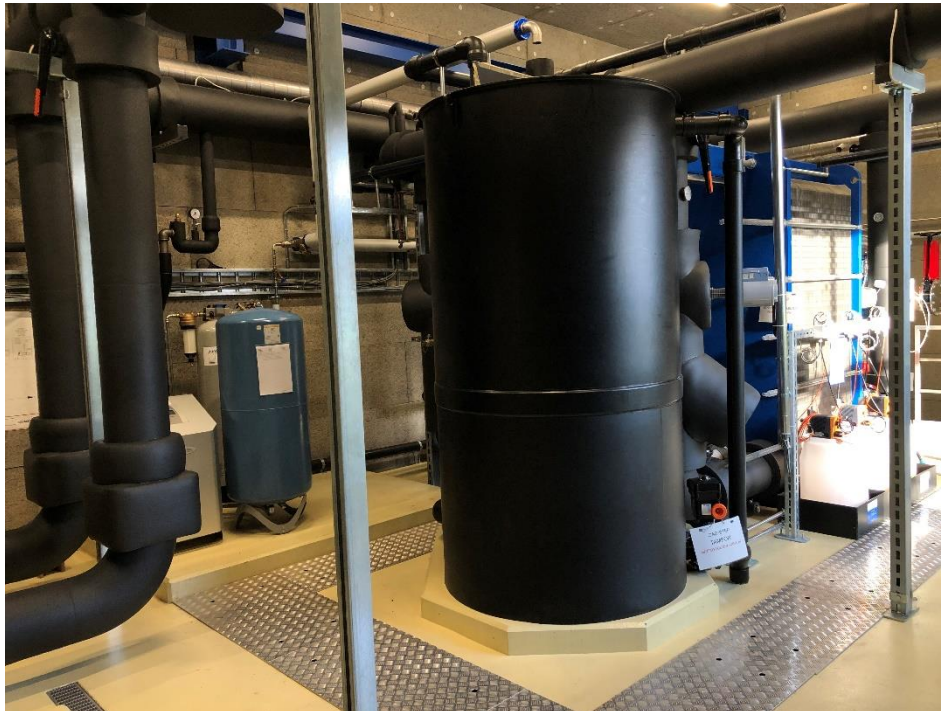
## Energie - production

- **Installations solaires sur les sites de STEP**  
11 STEP  
611'700 kWh électriques



## Energie - production

- ▶ **Récupération de la chaleur des eaux usées**  
4 STEP  
2'546'900 kWh vendus

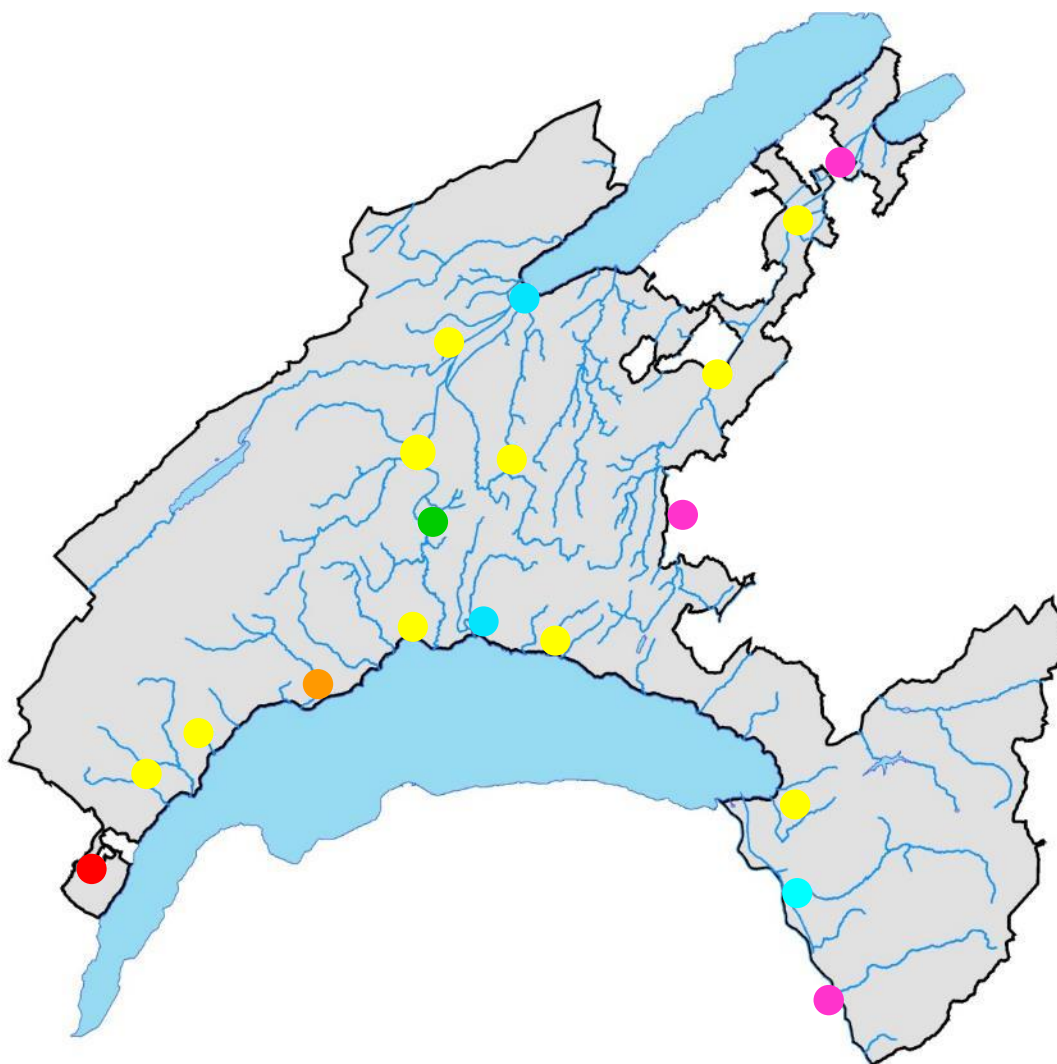


## Energie - production

---

- ▶ **Turbinage des eaux usées traitées**  
2 STEP  
330'900 kWh électriques

# Planification cantonale : avancement des projets



## En fonction (traitement des micropolluants)

Penthaz ●

## En travaux

Lausanne-Vidy, Yverdon-les-Bains,  
Aigle ●

## Communes organisées, études techniques en cours

Echallens, Gland, Haute Venoge - La Sarraz,  
Moyenne Broye, Morges, Nyon, Orbe, Payerne,  
Pully, SIGE Villeneuve ●

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

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

**11 ans de travaux**  
**350'000'000.- CHF**  
**408'000 EH**
- ▶ **En cours (2021-2025) :**
  - Traitement biologique (biofiltration)
- ▶ **A réaliser (2023-2026) :**
  - Traitement des micropolluants
  - Hygiénisation



# Travaux en cours : STEP d'Yverdon

- ▶ **Réalisé (2018-2022) :**  
Réhabilitation de la file eau  
(prétraitement, traitement  
primaire, traitement biologique)

**7 ans de travaux**

**46'000'000.- CHF**

**65'000 EH**

- ▶ **En cours (2022-2024) :**  
Traitement des micropolluants  
(lit fluidisé charbon actif en  
micrograins)



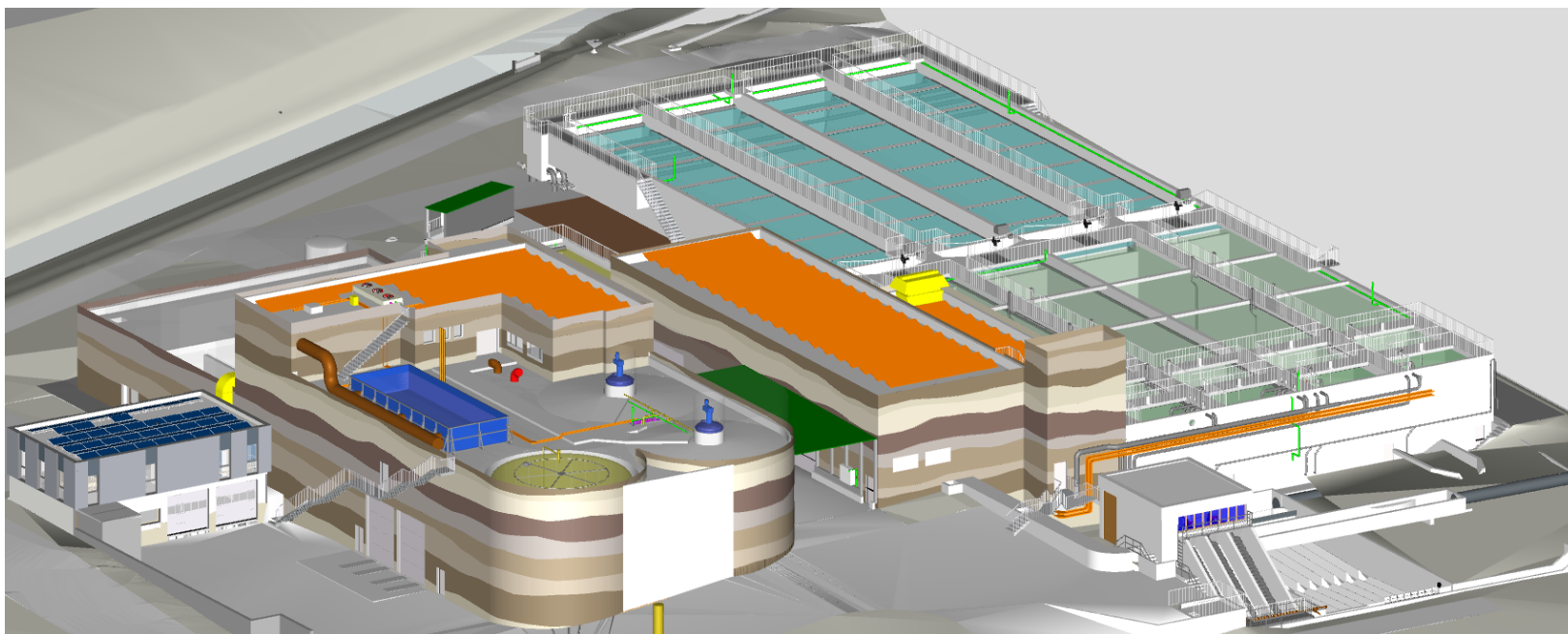
## Travaux en cours : STEP VOG à Ecublens (FR)

- ▶ **Mise en service d'ici l'été 2023 du traitement des micropolluant**  
(charbon actif en poudre + filtres à sable)



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

- ▶ **Nouvelle STEP 52'000 EH boues activées et ozonation + filtration sur sable**
- ▶ **Raccordement des STEP de Leysin, Yverne et Ollon**
- ▶ **Travaux 2023-2027**



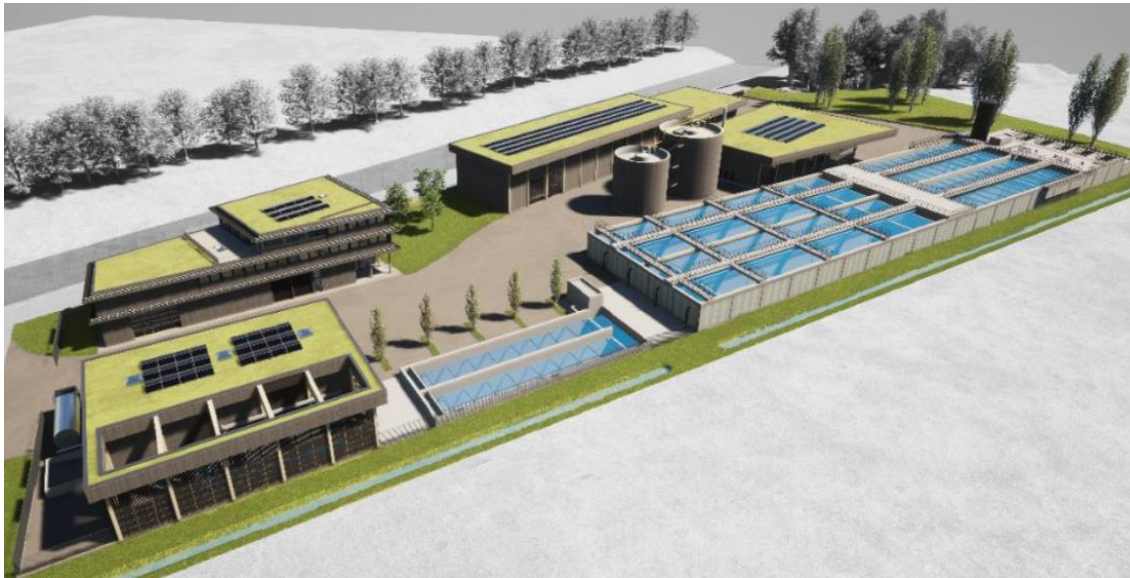
## Projet en cours : STEP de Lucens (EMB)

- ▶ **Nouvelle STEP 56'000 EH procédé biologique SBR, charbon actif en poudre et filtration sur sable**
- ▶ **Raccordement STEP Châtonnaye (FR), Combremont, Granges-Marnand, Hermenches, Trey (total 29 communes VD+FR)**
- ▶ **Travaux 2023-2028**



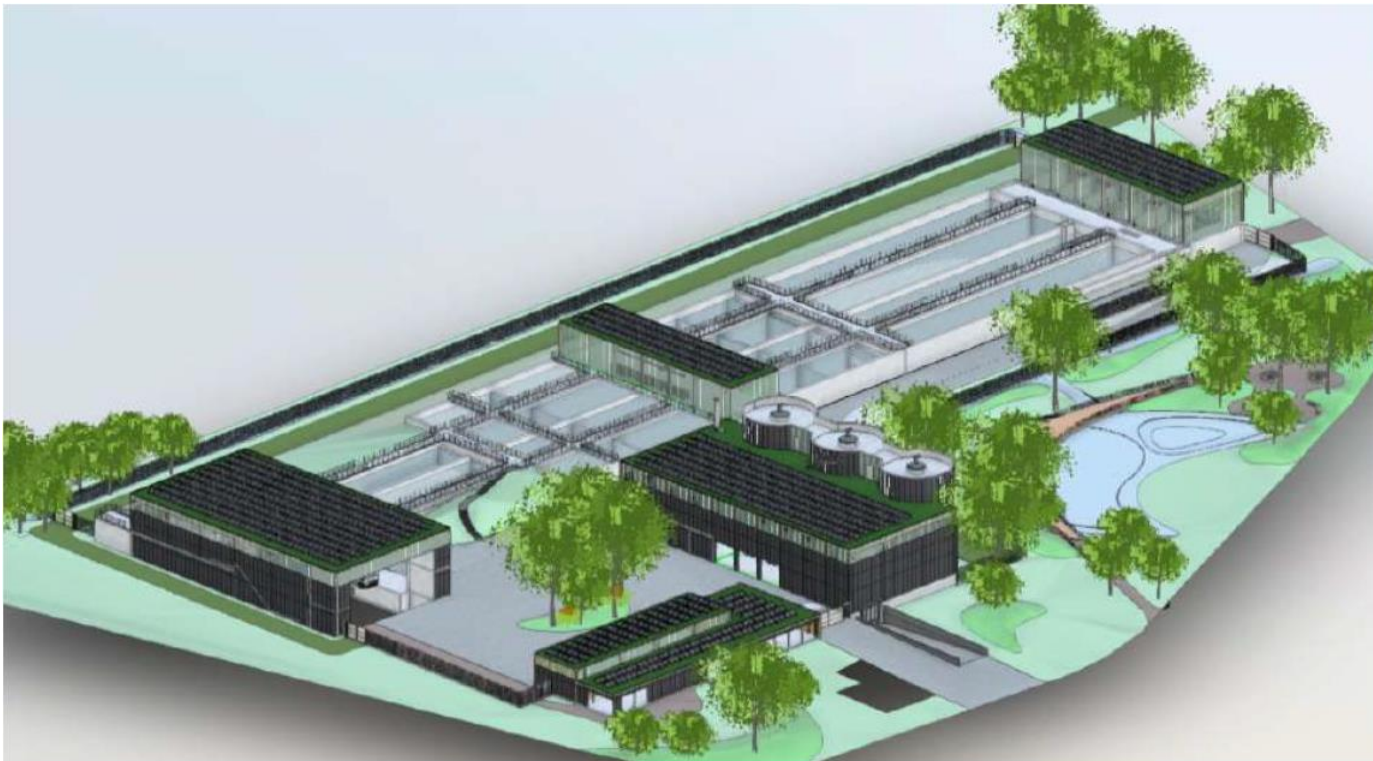
## Projet en cours : STEP de Payerne (EPARSE)

- ▶ **Nouvelle STEP 49'000 EH sur un nouveau site, procédé à boues activées alterné-intermittent et filtre à charbon actif en grains**
- ▶ **Raccordement STEP Bussy (FR), Chevroux, Corcelles-près-Payerne, Grandcour, Montagny (FR), Payerne, Tornay (FR) (17 communes VD+FR)**
- ▶ **Travaux 2024 - 2027**



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

- ▶ **Nouvelle STEP 72'400 EH sur un nouveau site, procédé à boues activées alterné-intermittent et filtre à charbon actif en grains**
- ▶ **Travaux 2024-2026**



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

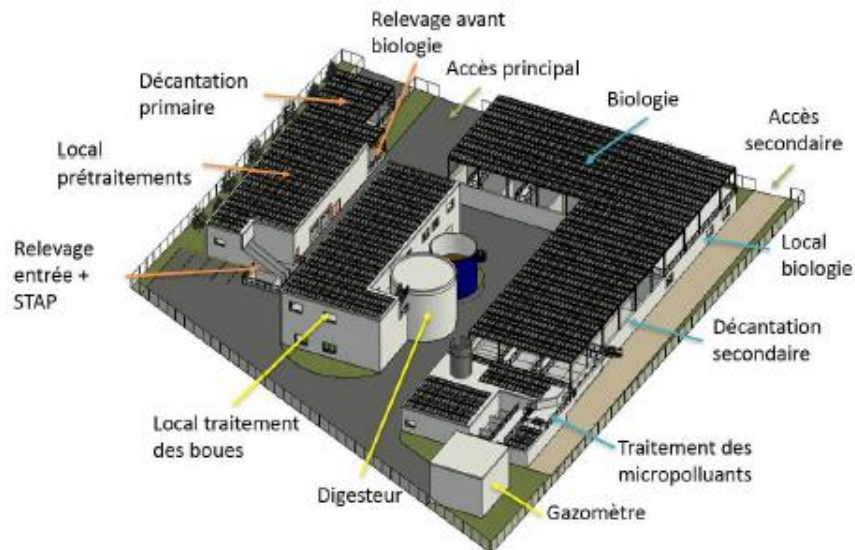
- ▶ **Nouvelle STEP 27'900 EH sur le site de la STEP actuelle (avec extension), procédé boues activées et ozonation + filtration sur sable**
- ▶ **Raccordement STEP Bottens, Cugy, Eclagnens, Fey, Morrens-Mèbre, Morrens-Talent et Sugnens (2017)**
- ▶ **Travaux 2024-2027**





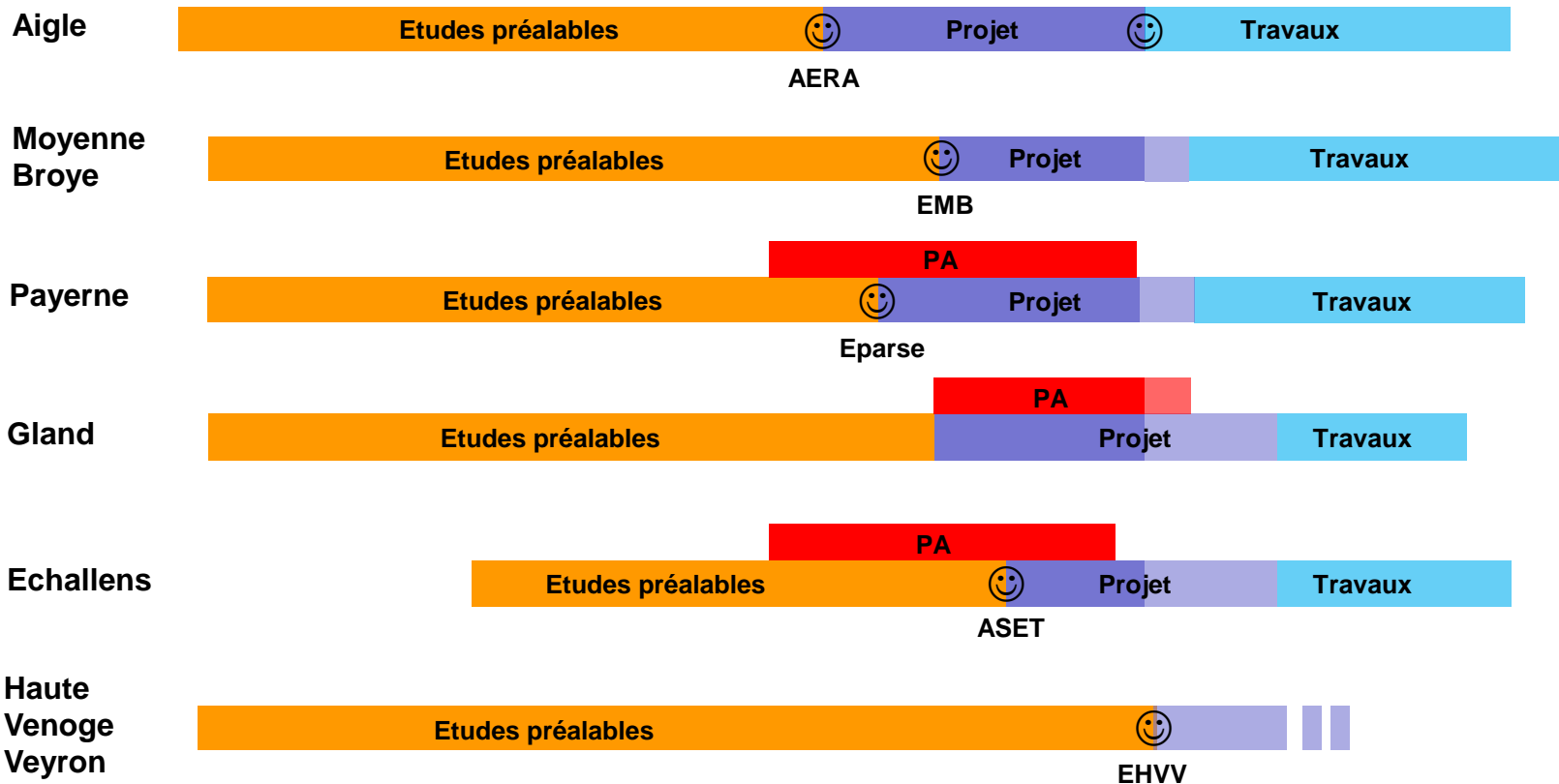
# Projet en cours : Régionalisation Haute-Venoge – Le Veyron

- ▶ **Création d'une nouvelle association (EHVV)**
- ▶ **Nouvelle STEP 15'800 EH sur la parcelle voisine de la STEP actuelle de la Sarraz, procédé boues activées et lit fluidisé de charbon actif en micrograins**
- ▶ **Raccordement STEP Chevilly, Cuarnens, Dizy, Eclépens, La Chaux, La Sarraz, L'Isle, Mont-la-Ville, Orny (15 communes)**
- ▶ **Travaux 2026-2028**



# Planification cantonale : avancement des projets

2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028
------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------



# Investissements

---

**Coût global d'adaptation du parc des STEP vaudoises :**

- ▶ **1'250 millions CHF pour les STEP**
- ▶ **220 millions CHF pour les raccordements liés à la régionalisation**

**Dont investis à ce jour :**

- ▶ **200 millions CHF pour les STEP**
- ▶ **20 millions CHF pour les raccordements liés à la régionalisation**

# 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.
- Procédures engagées (ordre de grandeur 100 mio fr.):
  - STEP Aigle
  - STEP Echallens
  - STEP Gland
  - STEP Lausanne-Vidy
  - STEP Lucens
  - STEP Payerne
  - STEP Pully
  - STEP Orbe
  - STEP Yverdon

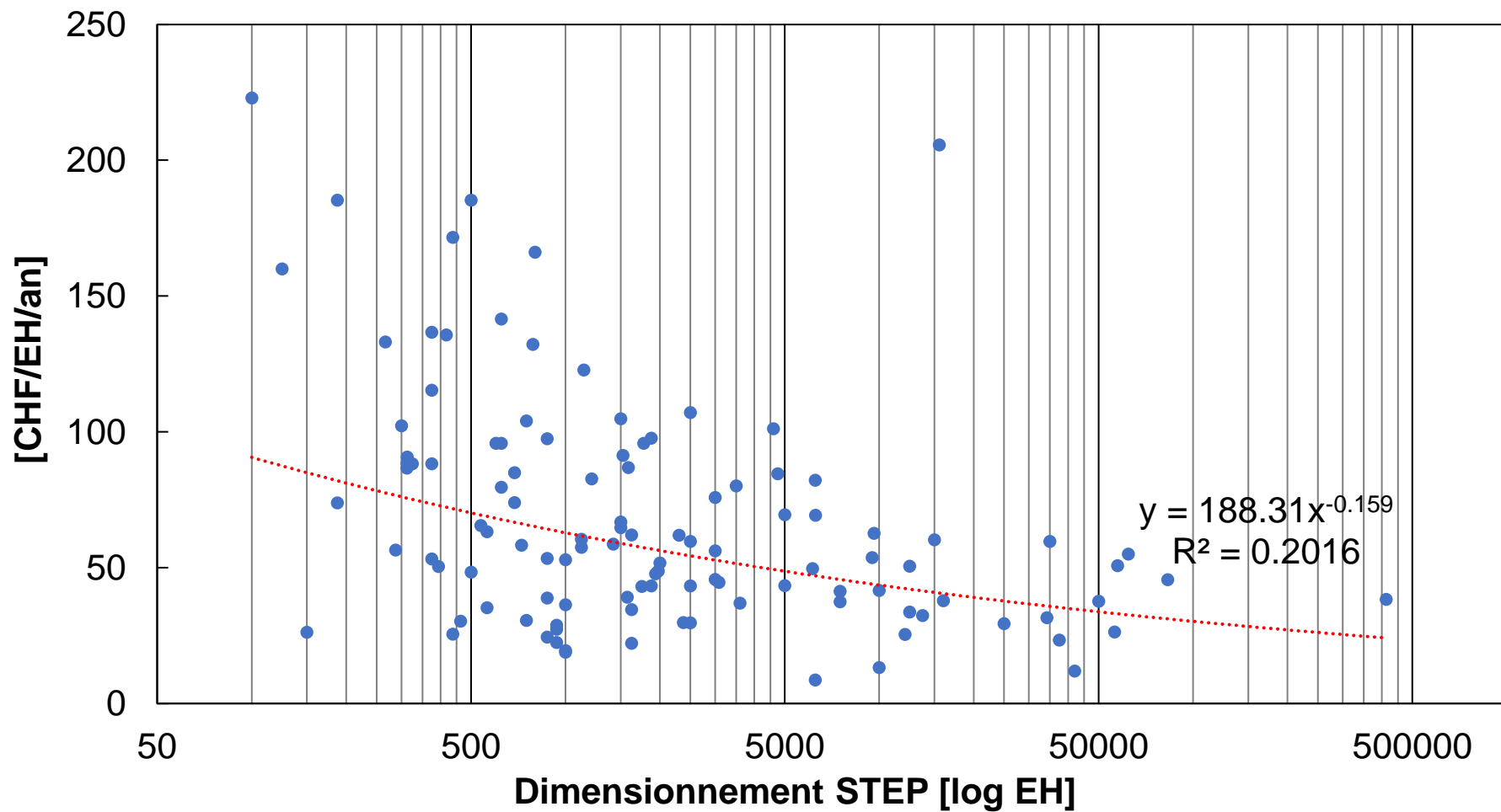
# Subventions cantonales

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 (azote) dans les STEP pôles.

- 1<sup>er</sup> crédit-cadre (2016) : **80'000'000 fr.**
- Montant versé à ce jour : **14'336'000 fr.**
  - STEP Penthaz ✓
  - STEP Yverdon ✓
  - STEP Lausanne (en cours)
  - STEP Aigle (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 Maraçon → Ecublens (FR) ✓

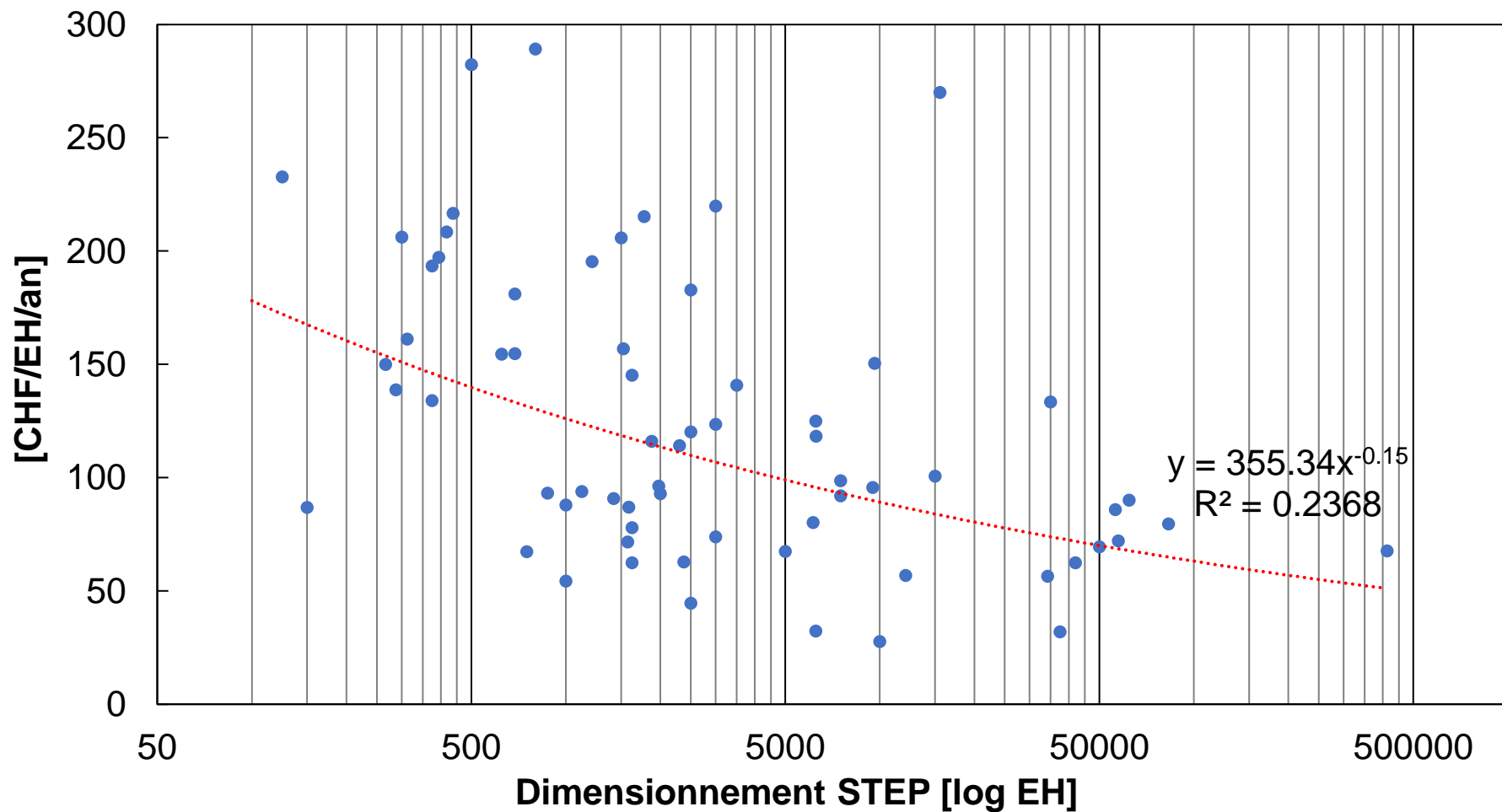
# Coûts de l'épuration

## Frais d'exploitation selon dimensionnement



# Coûts de l'épuration

## Coûts totaux annuel par EH selon dimensionnement



## Conclusions bilan 2022

---

- ▶ **Volume d'eaux et déversements réduits (année sèche)** 😐
- ▶ **Performances en diminution sur la matière organique et les MES** 😞
- ▶ **Performances stables sur le phosphore** 😊
- ▶ **Performances stables mais globalement insuffisantes sur l'azote** 😞



## Perspectives

---

- ▶ **Poursuite de la réduction des eaux non polluées et des déversements en temps de pluie**
- ▶ **Amélioration des performances de traitement de la matière organique et de l'azote**
- ▶ **Mise en place du traitement avancé des micropolluants**
- ▶ **Augmentation des coûts**

# Perspectives de traitement des micropolluants

---

## **Priorité 1 (dès 2016) : grandes et moyennes STEP**

80'000 / 24'000 / 8'000 habitants raccordés selon milieu récepteur

**=> Planification cantonale actuelle 2016**

## **Priorité 2 (dès 2027-2028 ?) : petites STEP**

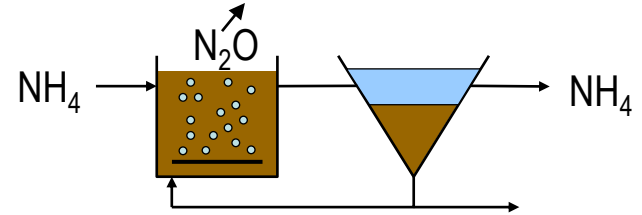
dès 1'000 habitants raccordés ?

STEP dont le rejet entraîne des dépassements des valeurs limites dans les eaux  
(motion 20.4262)

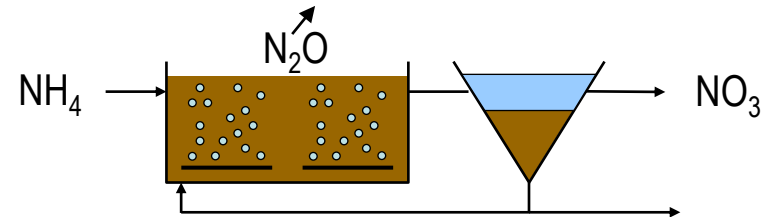
**=> Planification cantonale à compléter selon évolution législative**

# Perspectives de traitement de l'azote

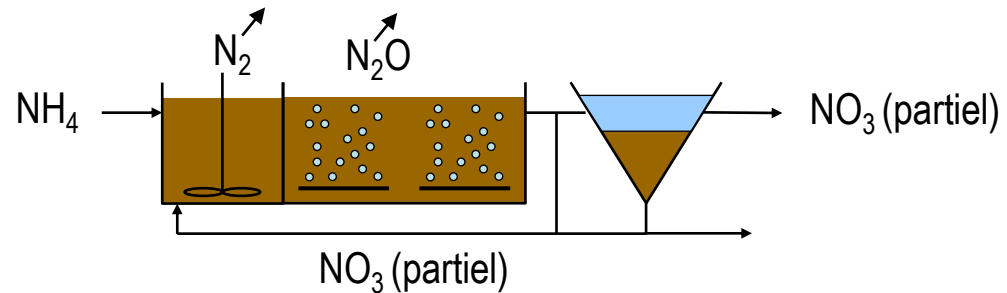
**STEP ancienne génération: pas de traitement**  
(ammonium  $\text{NH}_4$  non transformé)



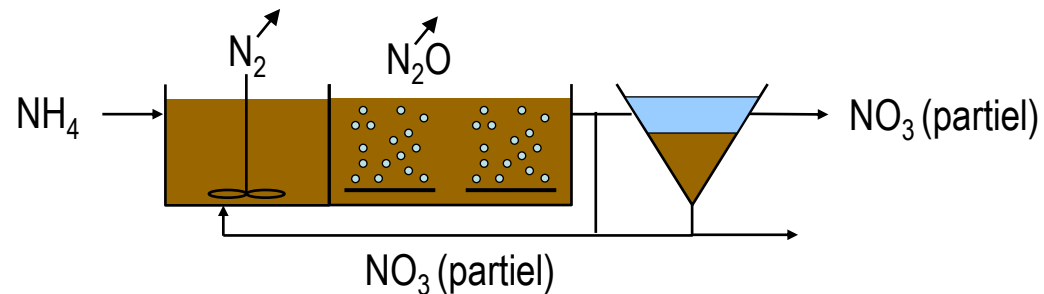
**Exigences actuelles: nitrification**  
(ammonium  $\text{NH}_4 \Rightarrow$  nitrate  $\text{NO}_3$ )



**Etat de la technique : nitrification et dénitrification partielle**  
(ammonium  $\text{NH}_4 \Rightarrow$  nitrate  $\text{NO}_3 \Rightarrow \text{N}_2$  (gazeux))

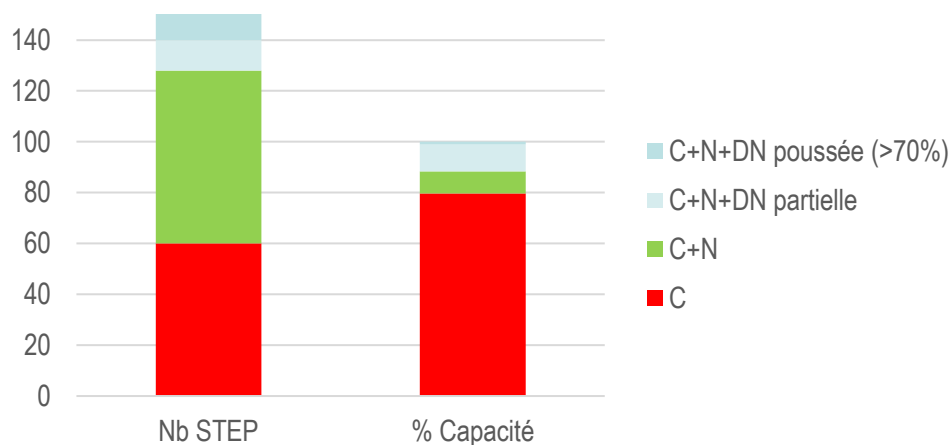


**Futur ? nitrification et dénitrification poussée**  
(ammonium  $\text{NH}_4 \Rightarrow$  nitrate  $\text{NO}_3 \Rightarrow \text{N}_2$  (gazeux))



# Perspectives de traitement de l'azote

Niveau de traitement - état actuel



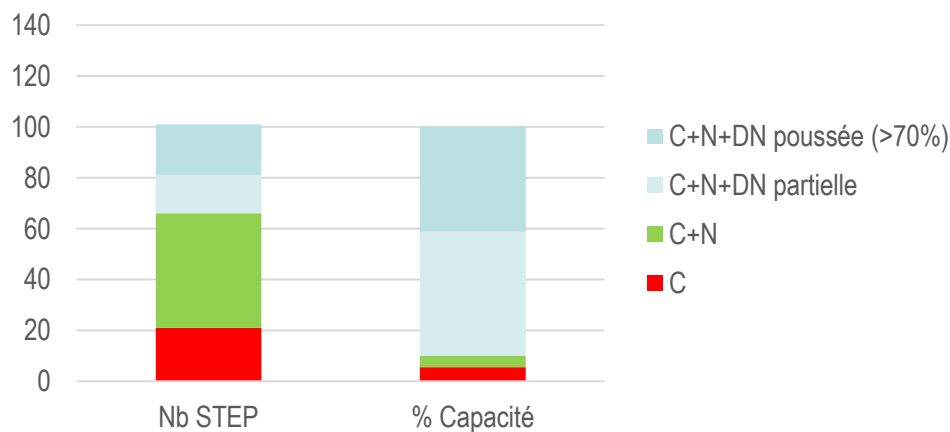
## Performances actuelles d'abattement de l'azote

VD : 40%

CH : 52%

D : 80%

Niveau de traitement - état futur selon planification 2022



# Merci pour votre attention

---

