



InfoSTEP 2024

Partie 1 : STEP de Vuippens

Partie 2 : Pénurie d'électricité dans les STEP

Partie 3 : Réduction des émissions de protoxyde d'azote dans l'épuration des eaux

Partie 4 : Campagne de mesure protoxyde d'azote dans la STEP de Fribourg

Partie 5 : Laboratoire du SEn

Partie 6 : Actualités protection des eaux 2024

InfoSTEP du 28.11.24



STEP de Vuippens (AIS),
Présentation des
différents projets
Norbert Vuarnoz

Agrandissements
File eaux de 2012 à 2017
File boues de 2019 à 2023

Le réseau



Le PGEE de 2008 décide le séparatif.
Le réseau unitaire (1987) peut accepter les nouvelles charges en séparatif (3X plus)

Bassin versant de la STEP de Vuippens

13 communes autour du lac de la Gruyère

Moyenne annuelle 2023:

- Une population de 37'638 habitants raccordés
- Une charge biochimique de 70'500 EH_{DCO}
- 2 grandes industries pour 16'000 EH_{DCO}

Equipements du réseau entretenus par l'AIS.

- 30 km de réseau de collecteurs de 37 ans certain en séparatif et d'autres en unitaire
- 30 stations de pompage (STAP) avec une liaison 4G
- 2 traversées du lac. Une conduite sous-lacustre et l'autre dans le pont de Corbières.
- 4 bassins d'eau de pluie (BEP) sur le réseau commandables à distance
- 9 mesures de débit en ligne sur le réseau pour le suivi

2012 – 2017

Déterminer les charges de référence

Contraintes réglementaires et normes de rejets

- Terrain en zone agricole
- Expropriation nécessaire
- Ligne haute tension de 60 kV au milieu du site
- Bassin versant très dynamique

Études de variantes

File eau agrandissement à 85'000 EH_{DCO}

Objectifs

- Assainissement
- Agrandissement (nouvelles industries 20'000 EH)
- Nitrification et dénitrification

Projet

- Prétraitement mécanique (tamiseurs)
- Traitement biologique du carbone (lits fluidisés, coagulation flocculation, décanteurs intermédiaires)
- Traitement biologique de l'azote avec 4 SBR de 3150 m³ chacun
- Construction d'un nouveau bâtiment technique
- Remise à niveau du système de commande et des installations électriques

Chiffres clés

- Hydraulique en TS 190 l/s et un débit max de 380 l/s
- Biologies de 10'200 kg/j de DCO et 560 kg/j de N-NH₄
- Nitrification complète et dénitrification partielle
- Budget 33'000'000.- et un décompte à 30'000'000.-



16.07.2013

Les principales difficultés:

- Phasage afin d'épurer le 100% de la charge.
- Conventions avec les grandes entreprises.
- Timing série car l'agrandissement de la STEP conditionne le démarrage de l'industrie (**condition du permis de l'industrie**).

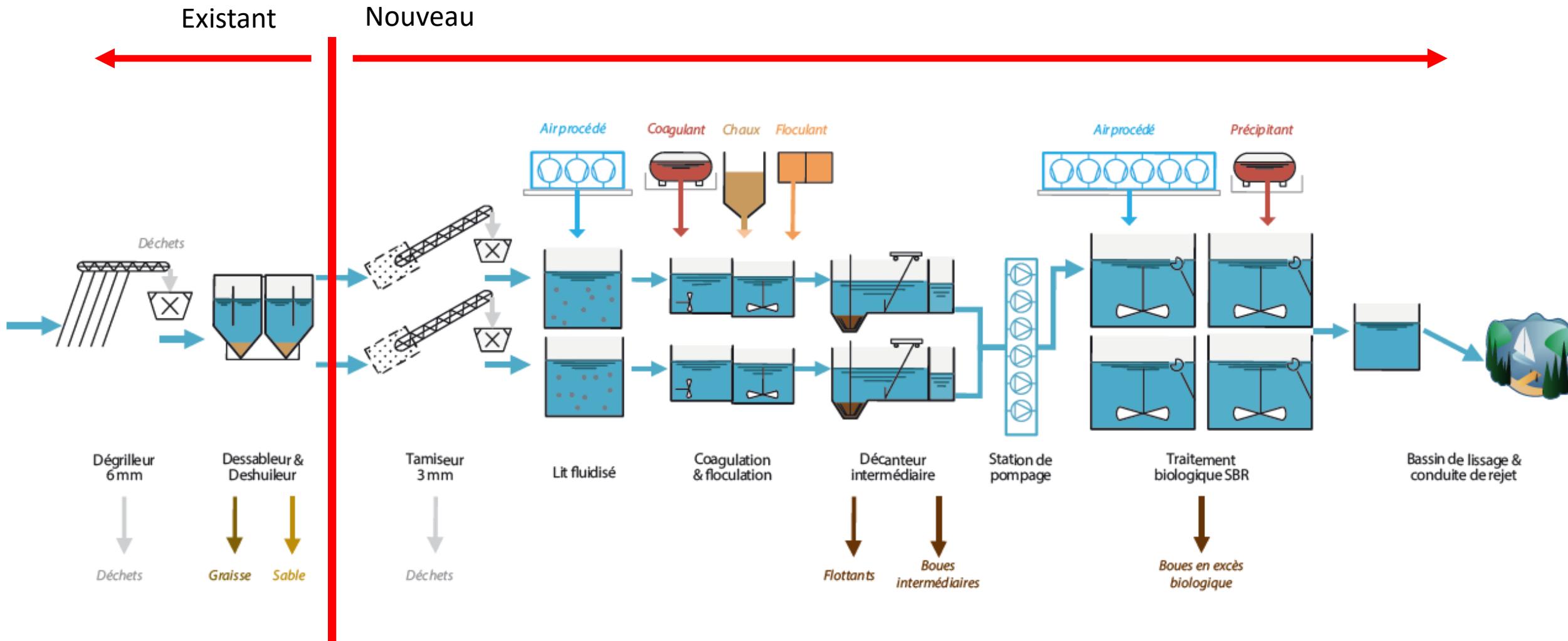


24.04.2014



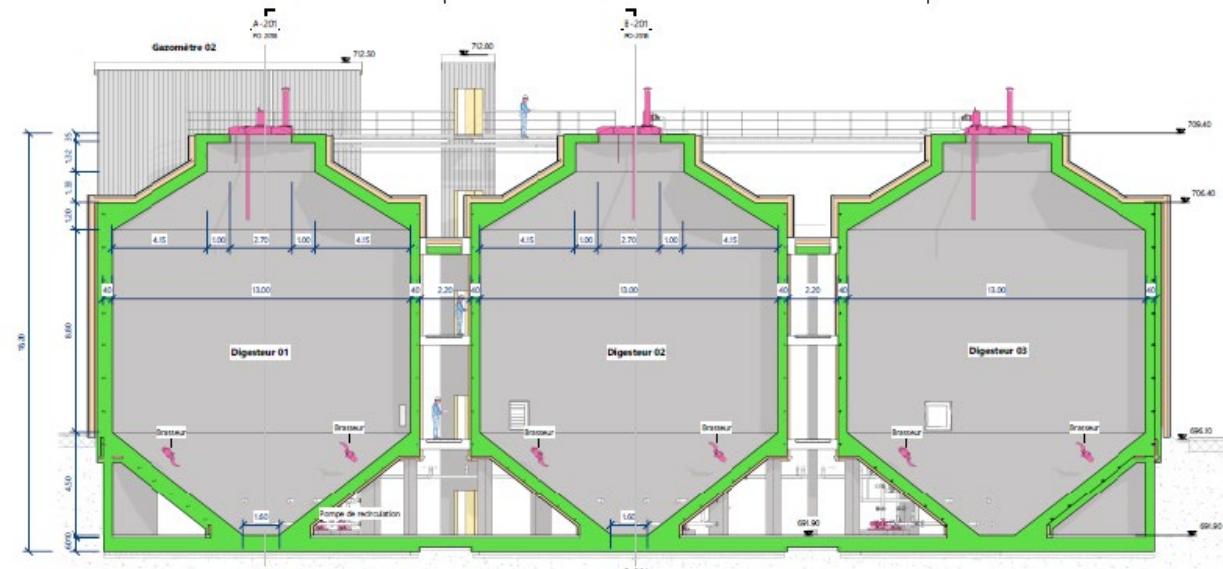
22.09.2015

Schéma de principe des installations réalisées

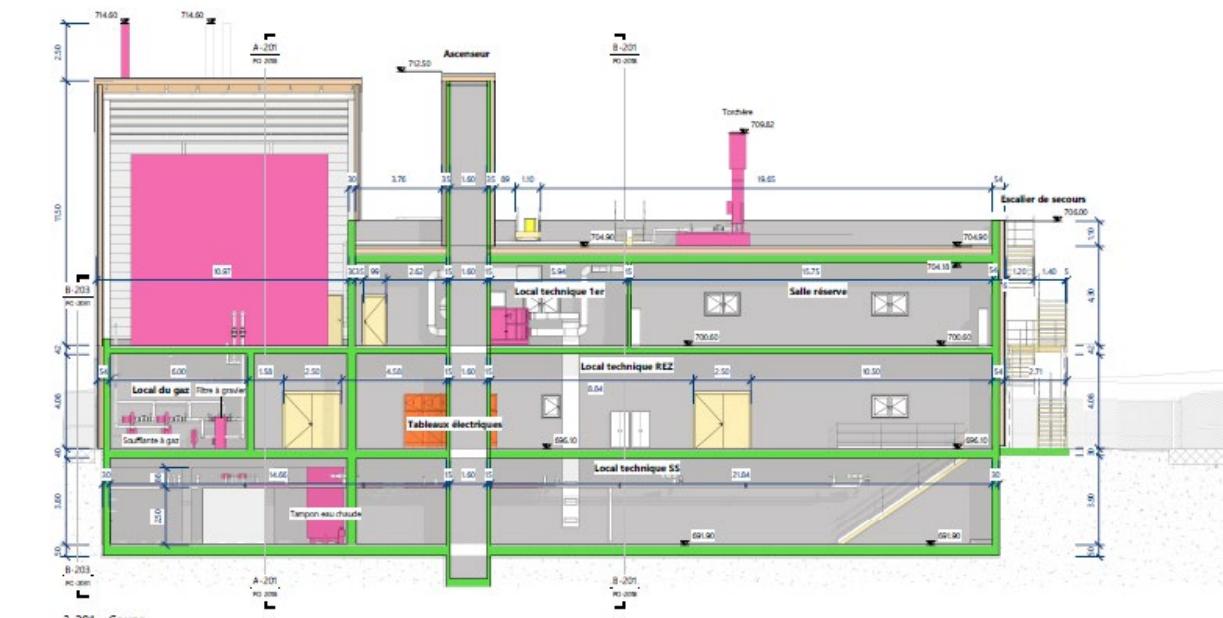


Projet 2019 – 2021 (+ 2 ans)

Files boues



1-201 - Coupe
1 : 100



Objectifs

- Capture du biogaz sur tous les ouvrages.
- Augmentation du volume de stockage du biogaz
- Digesteurs interchangeables en stockeur
- Niveaux variables et brasseurs immersés
- Réutilisation des anciens digesteurs en stockeurs
- Bâtiment avec ascenseur et galeries

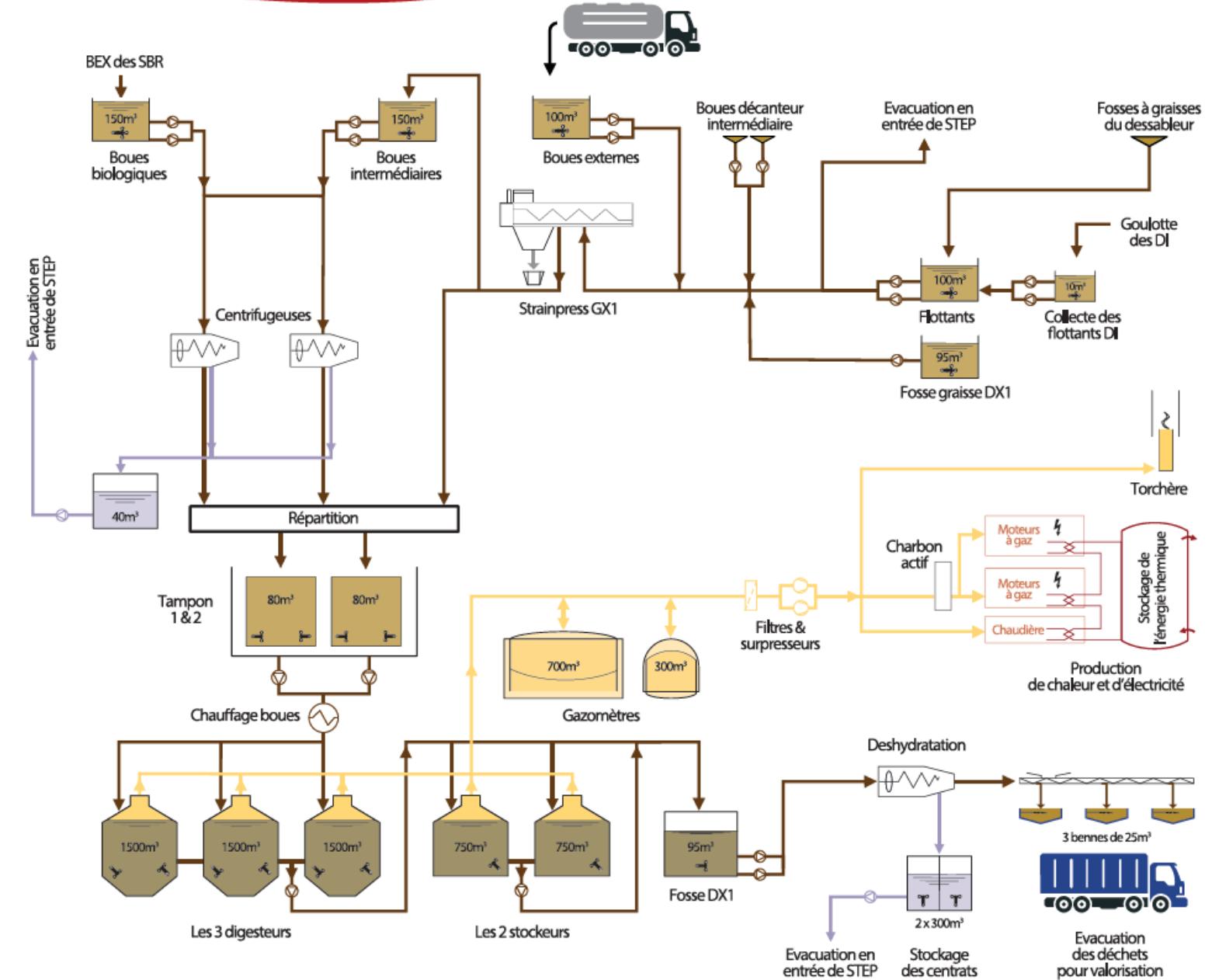
Projet 2019 - 2023

- 3 digesteurs de 1500 m³
- 2 stockeurs de 800 m³
- 2 gazomètres 700 et 400 m³
- Nouvelle torchère
- CVS et installations électriques

Chiffres clés

- Budget 15'000'000.- et décompte 16'660'000.-

Traitemen~~t~~ des boues



Les projets futurs

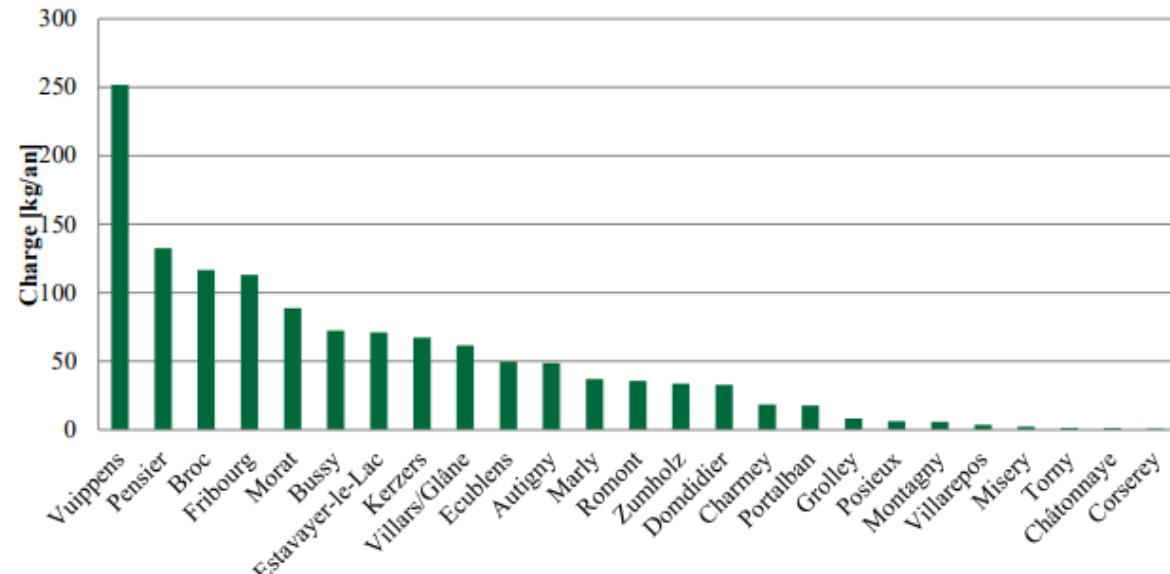
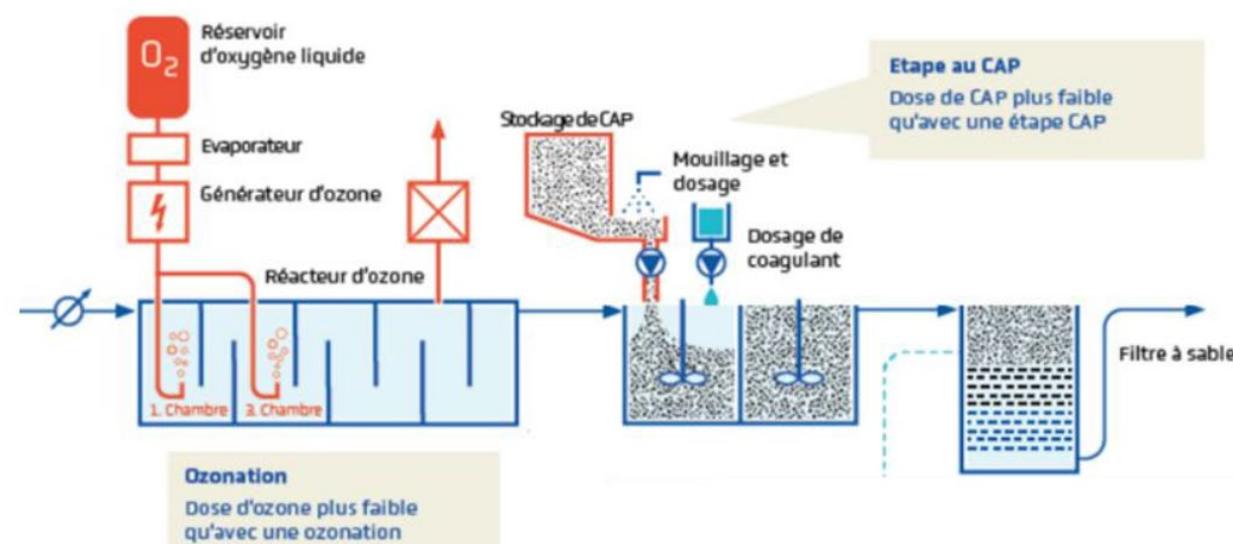


Figure 2 : Charge totale en kg de micropolluants déversés par an et par STEP (pour les 60 substances analysées).



Les micropolluants

La planification cantonale de mai 2017

6.8 Synthèse

Bassin versant	STEP	2017-2025	2025-2030	2030-2035
Sarine	Fribourg Villars-sur-Glâne Posieux	Critère 2	Critère 3 Raccordement sur Villars-sur-Glâne	
Gérine	Marly		Critère 2	
Lac de Gruyère	Vuippens		Critère 2	
Glâne-Neirigue	Autigny Romont		Critère 2 Raccordement sur Autigny	
Lac de Morat	Moral Kerzers	Critère 2 Raccordement sur Morat		
Sonnaz-Crausaz	Pensier Grolley Misery		Critère 2 Scénario 1 : Raccordement sur Pensier	
Haute-Broye	Ecublens	Critère 3		
Broye	Lucens (VD) Châtonnaye	Critère 3 Raccordement sur Lucens (VD)		
Payerne (VD)	Bussy Corserey Montagny Torny	Critère 3 Raccordement sur Payerne (VD)		
Avenches (VD)	Avenches (VD) Domdidier Portalban Villarepos Grolley Misery	Critère 3 Raccordement sur Avenches (VD)		Scénario 2 : Raccordement sur Avenches (VD)



Mars 1996



La relève !

Une équipe pluridisciplinaire

- Exploitation du réseau et la STEP 6.4 EPT
- Un personnel bien formé (brevet fédéral ou certificat FES)
- Des exploitants compétents et motivés pour une amélioration continue de notre outil de production.

Le poste de responsable sera mis au concours en début 2025 pour permettre un tuilage d'environ 6 mois.

Bientôt 30 ans

Juin 2026

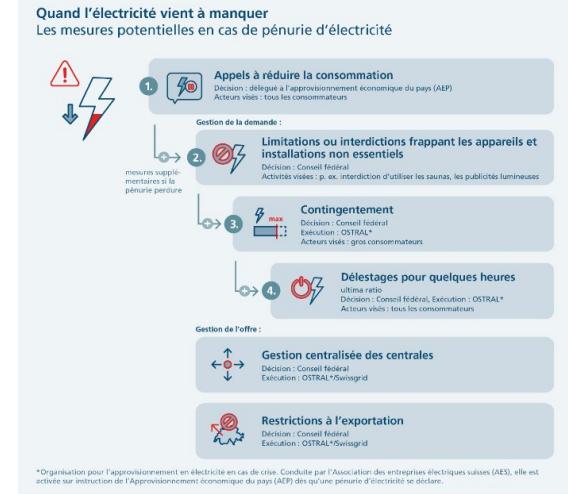


**Journée portes
ouvertes
27 avril 2023**



Pénurie d'électricité > Etapes et perspectives : contingentement

- Hiver 2022 – 2023 : Alerte « **pénurie d'électricité** »
- Eté 2023 : transmission de questionnaire SEn
> liste **des installations critiques** & **plan d'urgence** à élaborer
- Août 2023 : **collecte de données du VSA/OFEV/CCE/ASIC sur les économies d'électricité possible dans les STEP**
- Mars 2024 : un modèle de gestion a été élaboré par le VSA pour les STEP
> L'objectif est de les **exempter du contingentement** en cas de pénurie d'électricité, en remplaçant cette mesure par un **concept de branche spécifique**.
- Mai 2024 – Août 2024 : consultation lancée par CF avec projet d'ordonnance.
Principe : « Les STEP sont **exemptés du contingentement** à conditions qu'elles **fassent des économies** et si elles **peuvent le faire** ».
- Prochaines étapes :
> **rapport de consultation** prévue en nov. '24
> en principe : fév. '25, 2^{nde} consultation **et validation par le CF** du **concept de branche**



Pénurie d'électricité > Inventaires des installations critiques > état des lieux et perspectives.

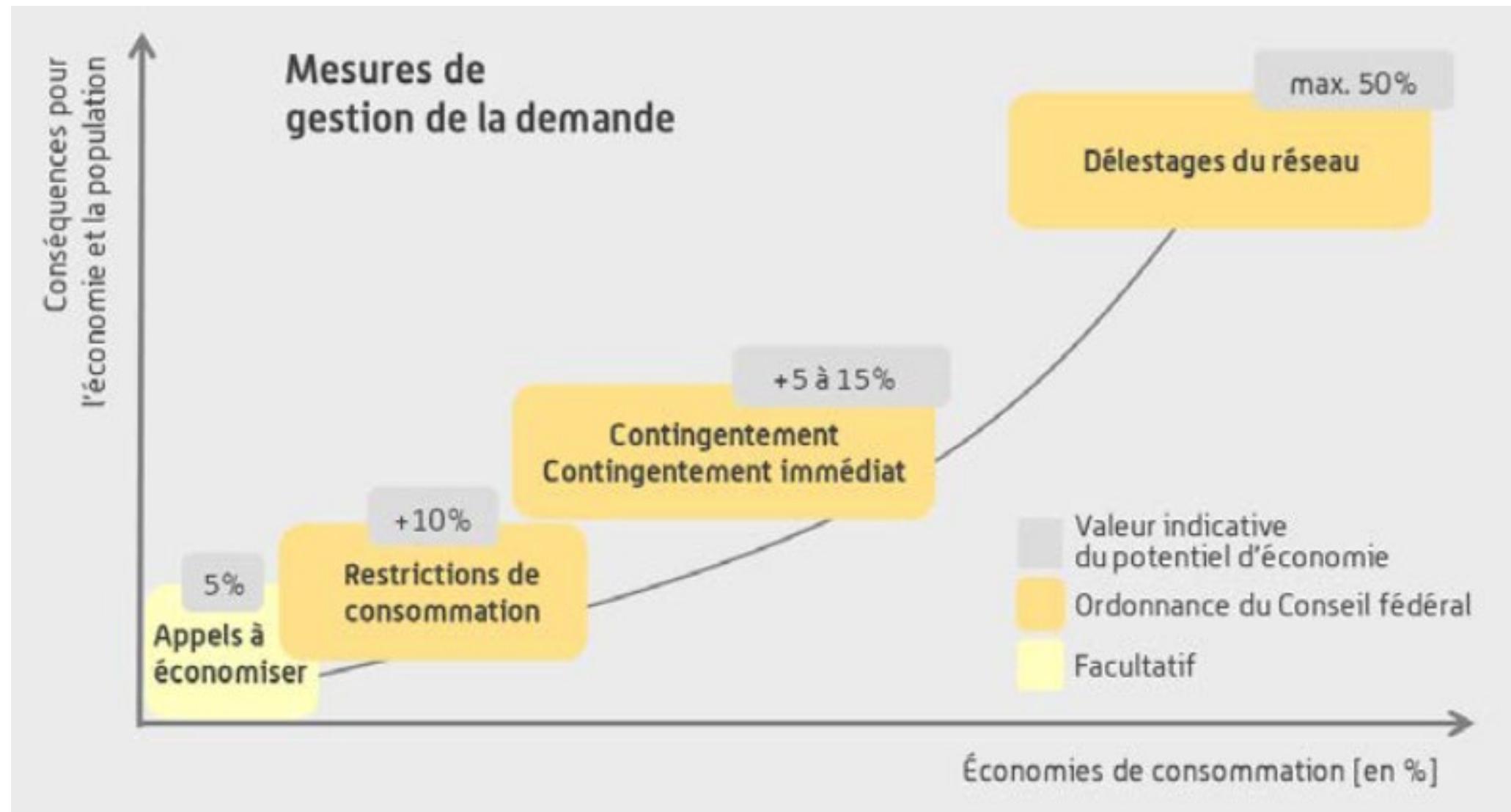
- L'objectif du SEn était d'obtenir une **vue d'ensemble** de la situation **à l'échelle cantonale**.
- Bien que certaines STEP aient **fourni des informations complètes** et précises, l'inventaire des installations critiques **reste insuffisant** :
 - > Les **informations** sont souvent **incomplètes** sur les ouvrages (débits, EH, milieu récepteur, etc.)
 - > Environ **200 ouvrages ont été recensés** (13 ouvrages / STEP en moyenne)
 - > Les ouvrages communaux sont souvent **manquants**
 - > Le nombre total d'installation critique réel est donc **bien supérieur aux 200 ouvrages recensés**.
- Il ne **permet pas** de **documenter** ni **d'évaluer les risques** en cas de pénurie d'électricité dans chaque bassin versant.
- Sur la base de cette analyse, le CE a validé la proposition de la **délégation « énergie » du Conseil d'Etat (DCE énergie)** de confier la réalisation d'un inventaire **par un bureau externe**.



InfoSTEP | 28.11.2024

Électricité sous tension : Les STEP face aux défis de la pénurie

Introduction



Objectif de planification cantonale

But de la planification cantonale

- Vision cantonale
- Réponse coordonnée
- Priorisation des mesures

→ S'assurer d'une préparation adéquate et coordonnée afin de :

- Eviter les refoulements dans les bâtiments
- Limiter les pollutions des cours d'eau et lacs
- Eviter les dommages aux infrastructures

Synthèses des bonnes pratiques

2 synthèses réunissant vos bonnes pratiques et les recommandations VSA ont été produites

- STEP de taille différente
- STEP avec des procédés différents
- Réseaux différents

Nouveautés - Directive VSA

- Concept de branche
- Seuls 2 scénarios de contingentement sont demandés **de manière temporaire**
 - Scénario 1 : <15% d'économie
 - Scénario 2 : >15% d'économie sans provoquer de problèmes d'hygiène majeurs ou péjorer le rejet de manière irréversible.

Verband Schweizer Abwasser- und Gewässerschutzfachleute
Association suisse des professionnels de la protection des eaux
Associazione Svizzera dei professionisti della protezione delle acque
Swiss Water Association



MODÈLE DE GESTION POUR LES STEP COMMUNALES EN CAS DE CONTINGENTEMENT (PÉNURIE D'ÉLECTRICITÉ)



Scénario 1 : <15 % d'économie d'électricité

- Mesures pouvant permettre d'économiser de manière temporaire de l'électricité :
 - Arrêter la désodorisation – doit être validé par le SEn
 - Réduction au maximum de la lumière
 - Réduction du chauffage
 - Arrêt des surpresseurs de dessablage
 - Utilisation du stockage pour limiter/suspendre la déshydratation
 - Pour les grandes STEP (surtout les nouvelles) qui ont de la réserve, diminuer légèrement l'aération de la biologie

Les mesures de niveau 1 concernent donc principalement des parties de l'installation qui n'ont pas d'influence directe sur l'épuration des eaux usées et qui ne représentent pas une charge supplémentaire pour l'environnement.

Scénario 2 : >15 % d'économie d'électricité

- Mesures pouvant permettre d'économiser de manière temporaire de l'électricité :
 - Toutes les mesures du scénario 1
 - Arrêt du traitement des micropolluants – validation par le SEn
 - Arrêt des installations de filtration – seulement si un rejet ponctuel supérieur en MES peut être toléré par le milieu récepteur – validation par le SEn
 - Dosage de coagulant avant la décantation primaire – diminution de la DCO – potentielle péjoration de l'indice des boues – mesure complexe

Les mesures de niveau 2 concernent les parties de l'installation qui ont une légère influence directe sur l'épuration des eaux usées et qui représentent une charge supplémentaire réversible pour l'environnement.

Mesures en cas de délestage (4h)



Génératerices (STEP/STAP)



Stockage – BEP – valorisation de l'existant

Confirmation des zones de délestage (coordination des différentes STAP de votre réseau)

Ilotage – autoconsommation

Un exemple concret - AIEE

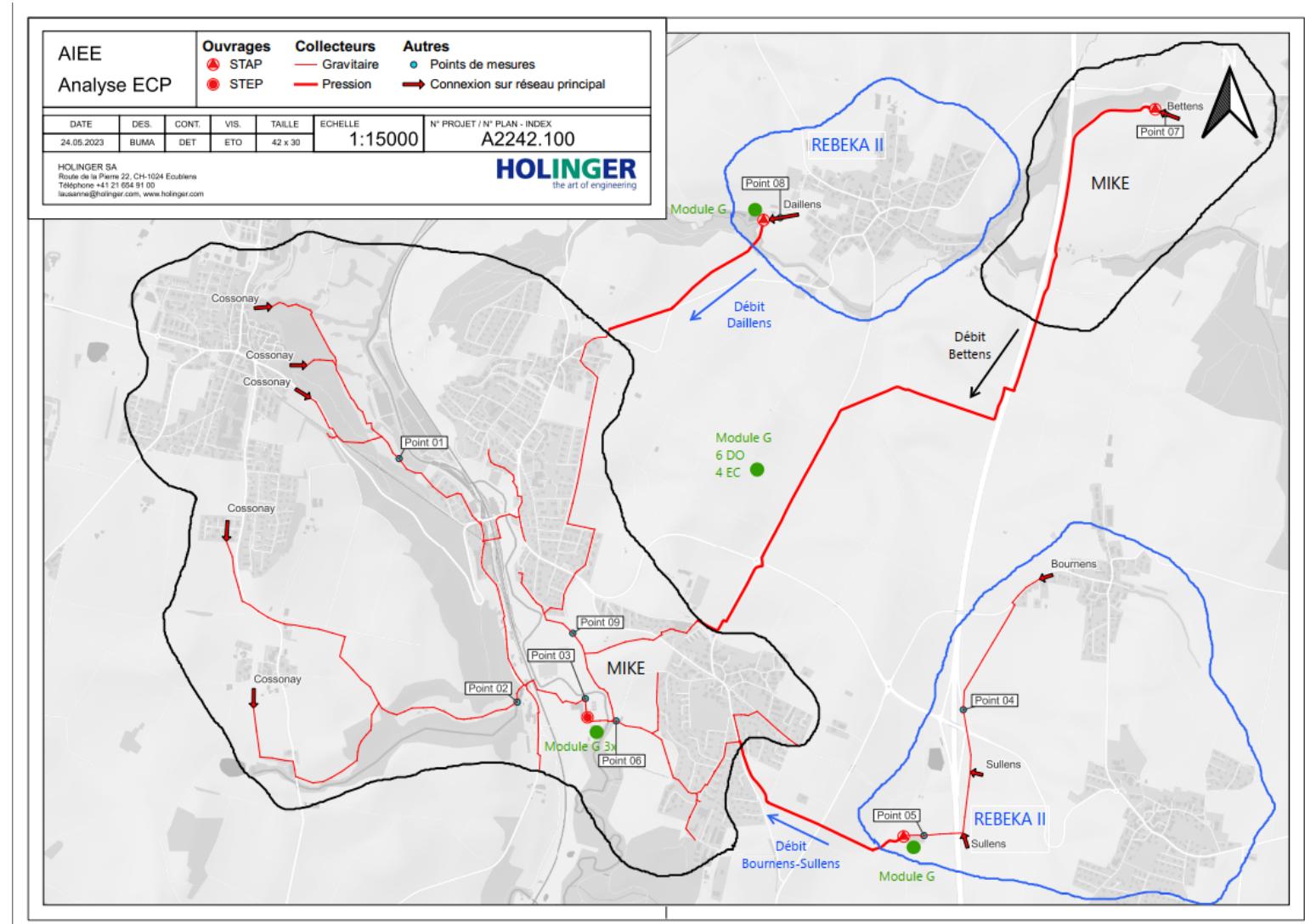
- Régionalisation (STEP de Penthaz)
- D'anciennes STEP ont été transformées en STAP

Dans un deuxième temps, comment valoriser les ouvrages existants ?

- Utilisation des bassins existants
- Synergie entre les mesures anti-déversement et de délestage
- **Eviter d'équiper des STAP en génératrice si ce n'est pas nécessaire**

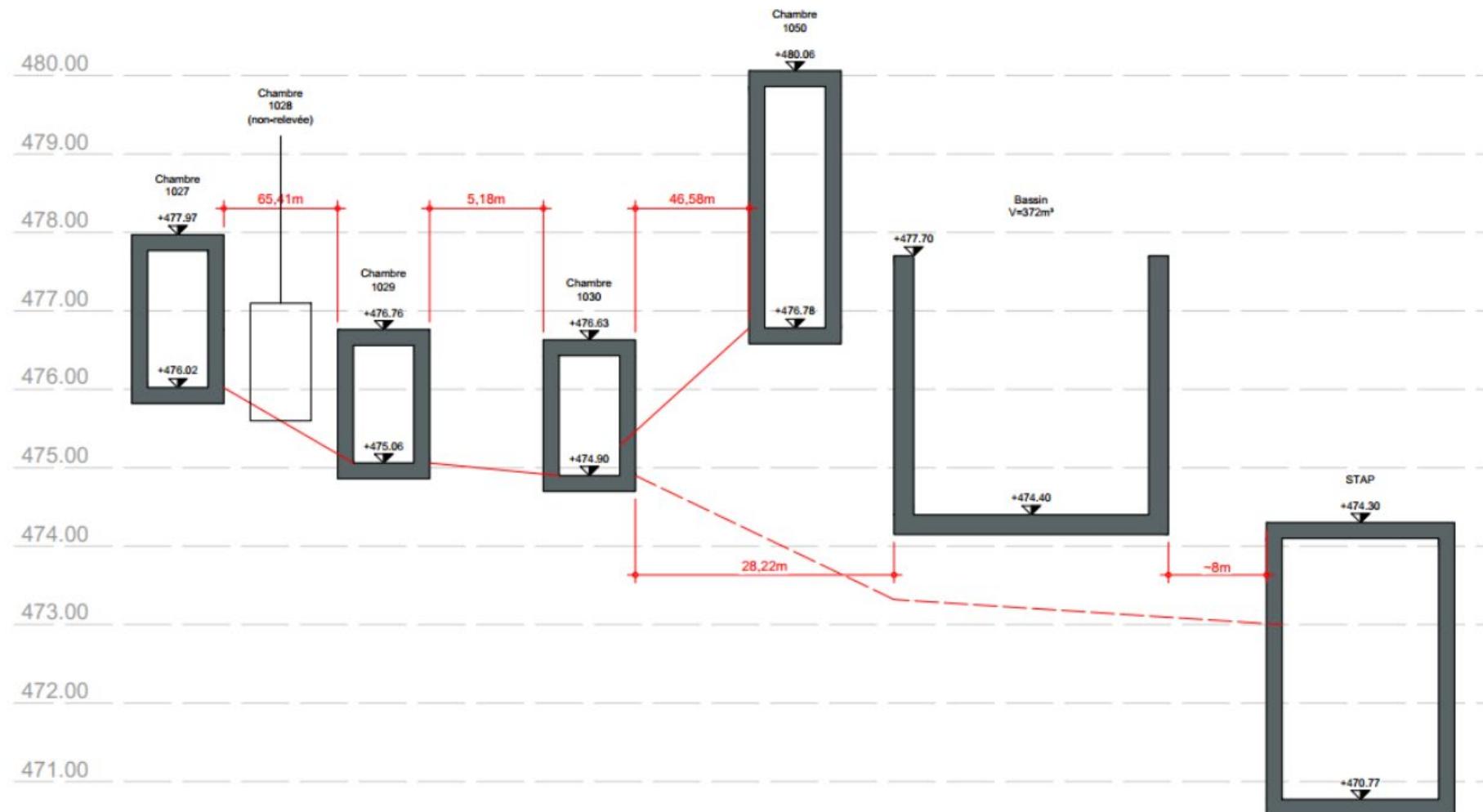
Exemple AIEE

- Modèle hydraulique simple



Exemple AIEE

- Profil hydraulique (existant/à créer)



Exemple AIEE

Définition des temps de rétention possibles

Paramètre	Bournens-Sullens	Daillens
Volume à disposition	272 m ³	372 m ³
Q_{max} pour 4h de coupure	18.9 l/s	25.83 l/s
$Q_{TS\ 14}$	5.14 l/s	7.71 l/s
t remplissage à $Q_{TS\ 14}$	14.7 h	13.4 h
Q_{TP}	10.28 l/s	15.42 l/s
t remplissage à Q_{TP}	7.35 h	6.7 h
Q_{pompe}	14 l/s	13 l/s
Pente Chambre-Bassin	4.98 %	1.78 %
Pente Bassin-STAP	2.07 % / 6.23 %	13.5 %

Conclusion - AIEE

Etude complète à réaliser :

- Réutilisation des bétons (réhabilitation)
- Reprise des canalisations – nouvelle fonction, profil hydraulique
- Automation (aussi sans électricité)
- Phasage des travaux

Avantages

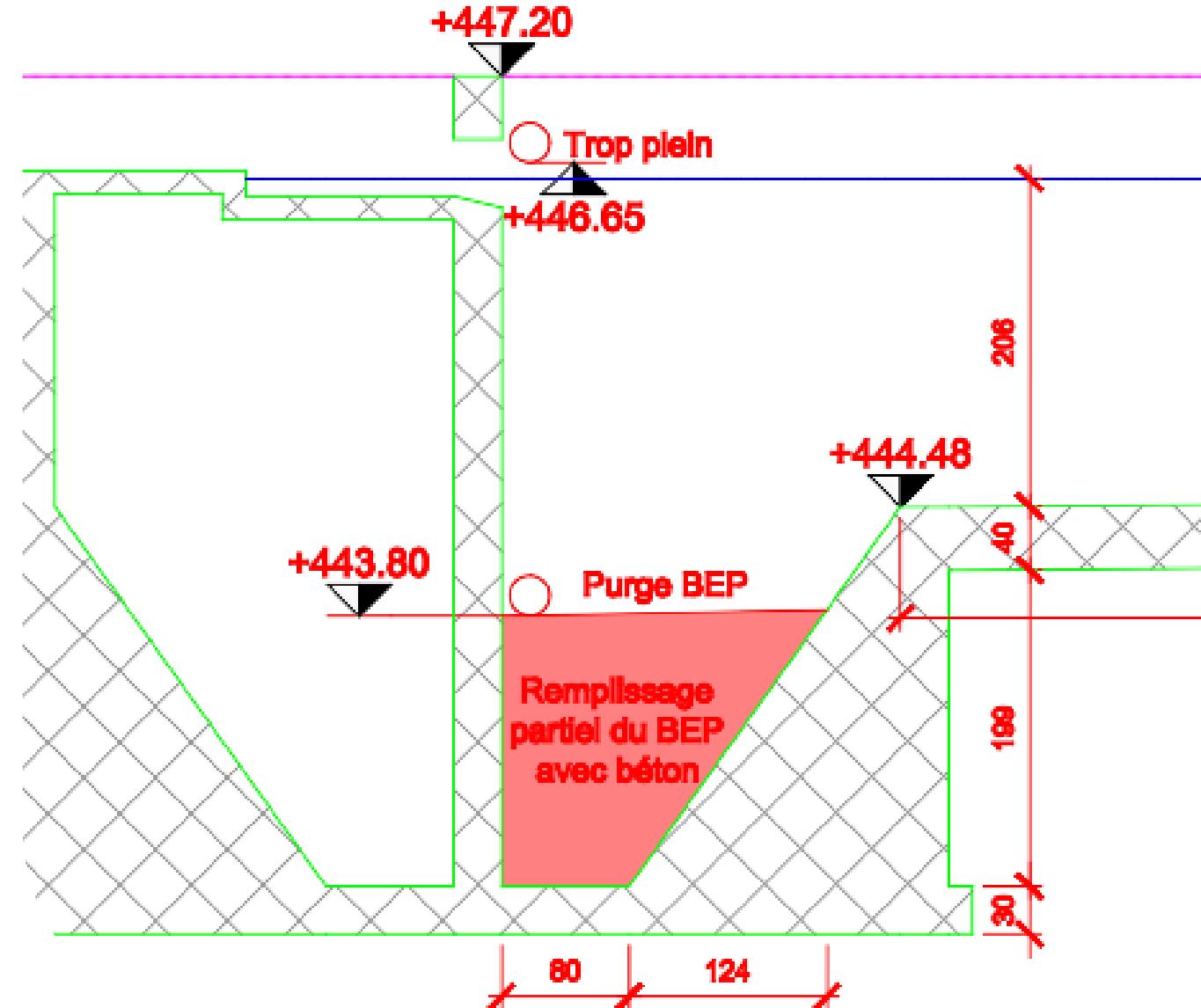
- Maintenance réduite au maximum
- OPEX plus faible
- Investissement limité
- Peut-être réalisé dans un deuxième temps



Des exemples plus proches de chez vous

Réseau de l'EPARSE (Payerne)

- Transformation de la STEP de Torny en STAP
 - Transformation des bassins biologiques en fosse de pompage
- Transformation de la STEP de Bussy en STAP
 - Transformation des décanteurs primaires en BEP



Conclusion

- Anticipation des risques
- Coordination au niveau cantonal
- Priorisation des infrastructures critiques à équiper
- Synergie possible avec les travaux de régionalisation
- Valorisation des infrastructures existantes
- Mise en commun des bonnes pratiques
- Implémentation de génératrices peut être limité





**Programme OFEV 0174 : Réduction des émissions de protoxyde d'azote
dans l'épuration des eaux**

Protoxyde d'azote et STEP

Méthane, 16%

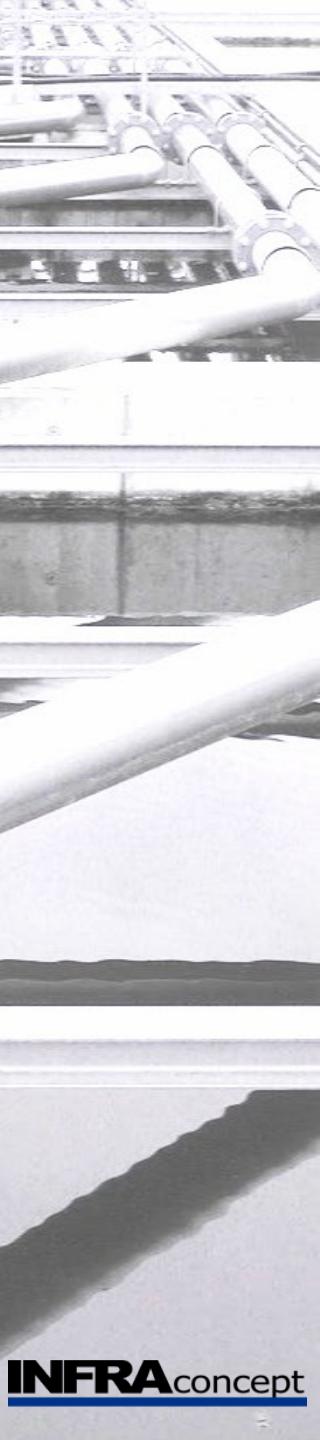
Divers, 2%

Béton, 6%

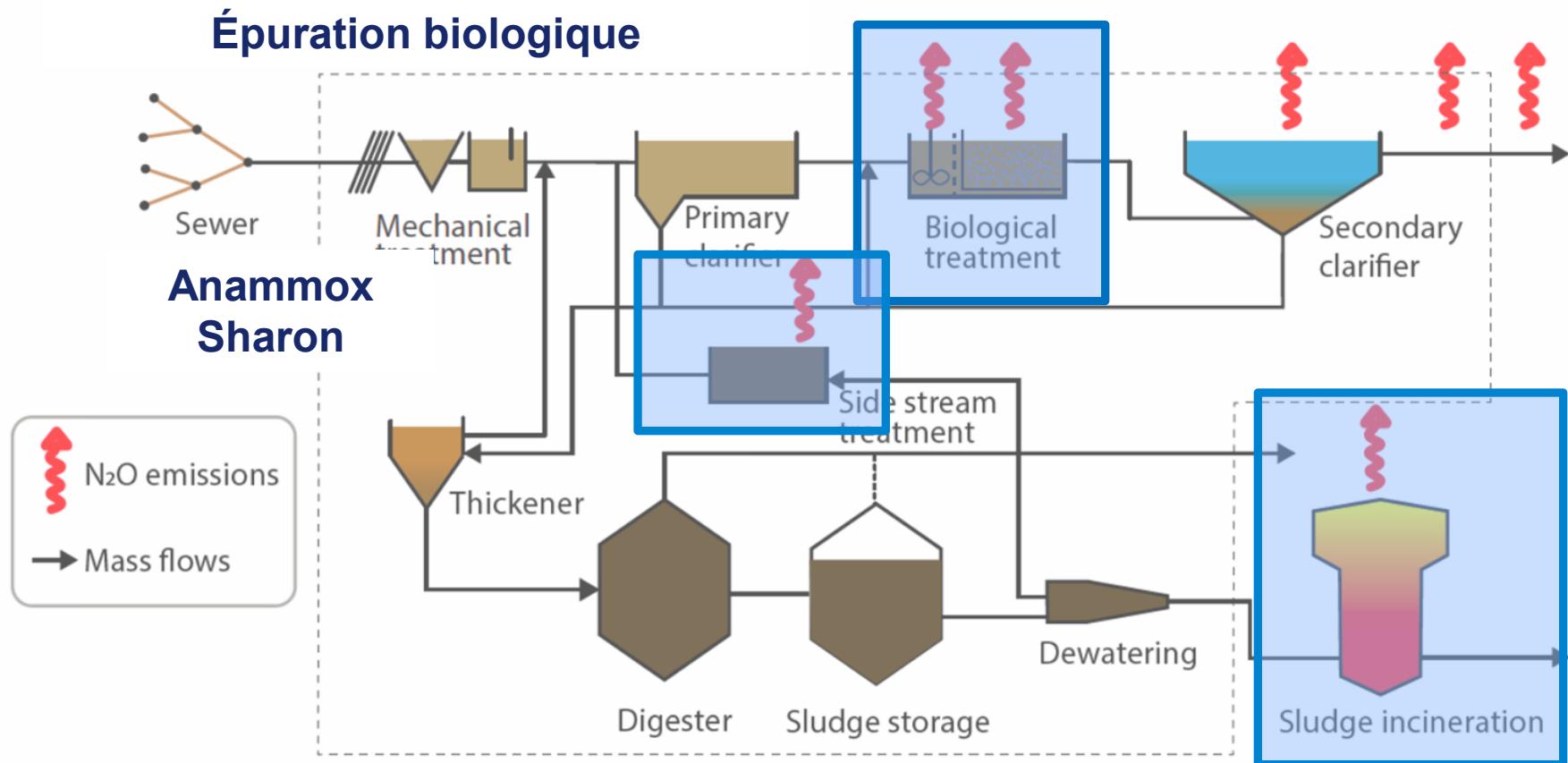
Électricité 8%

Protoxyde d'azote 68%

Émissions de CO_{2eq} non biogènes

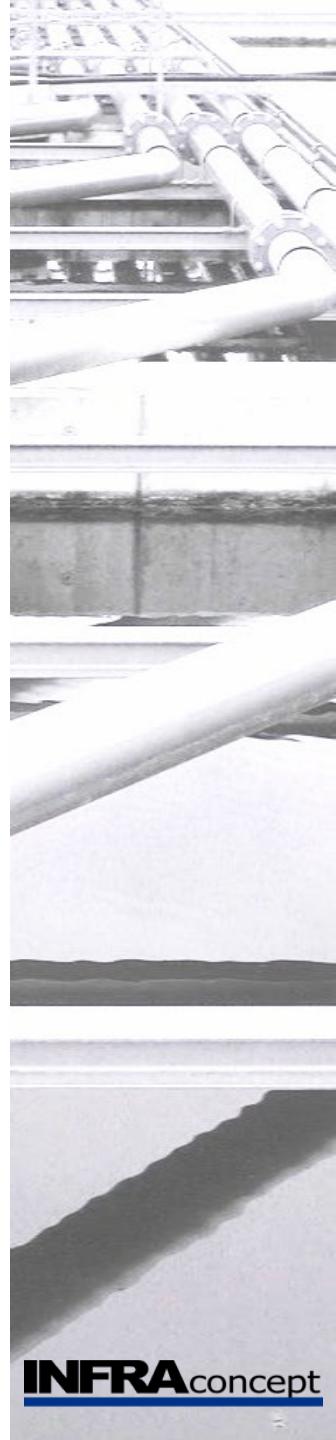


Sources d'émissions



Source : Gruber, W. Long-term N_2O emission monitoring in biological wastewater treatment: methods, applications and relevance . DISS. ETH NO. 27650

Incinération des boues



Vue d'ensemble des mesures

Approche 1 :
Prévenir les émissions à la
source

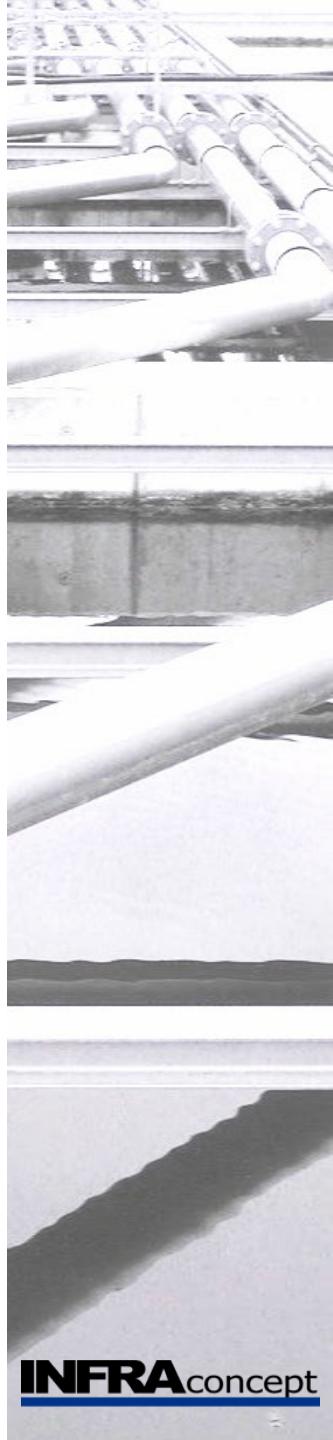


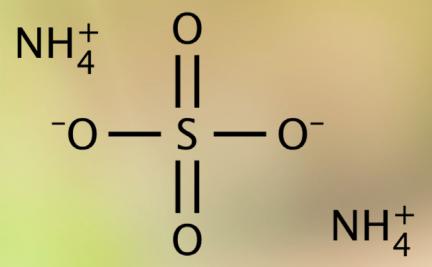
- Type A : Stripping des eaux putrides (production d'engrais)
- Type B : Contrôle dynamique (DynARA)
- Type C : Remplacement du processus de Sharon

Approche 2 :
Éliminer le protoxyde
d'azote «End of Pipe»

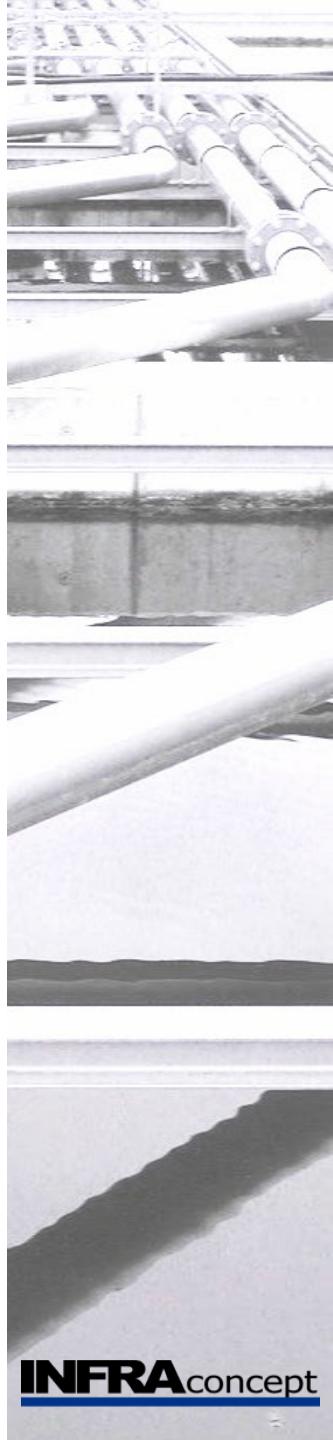
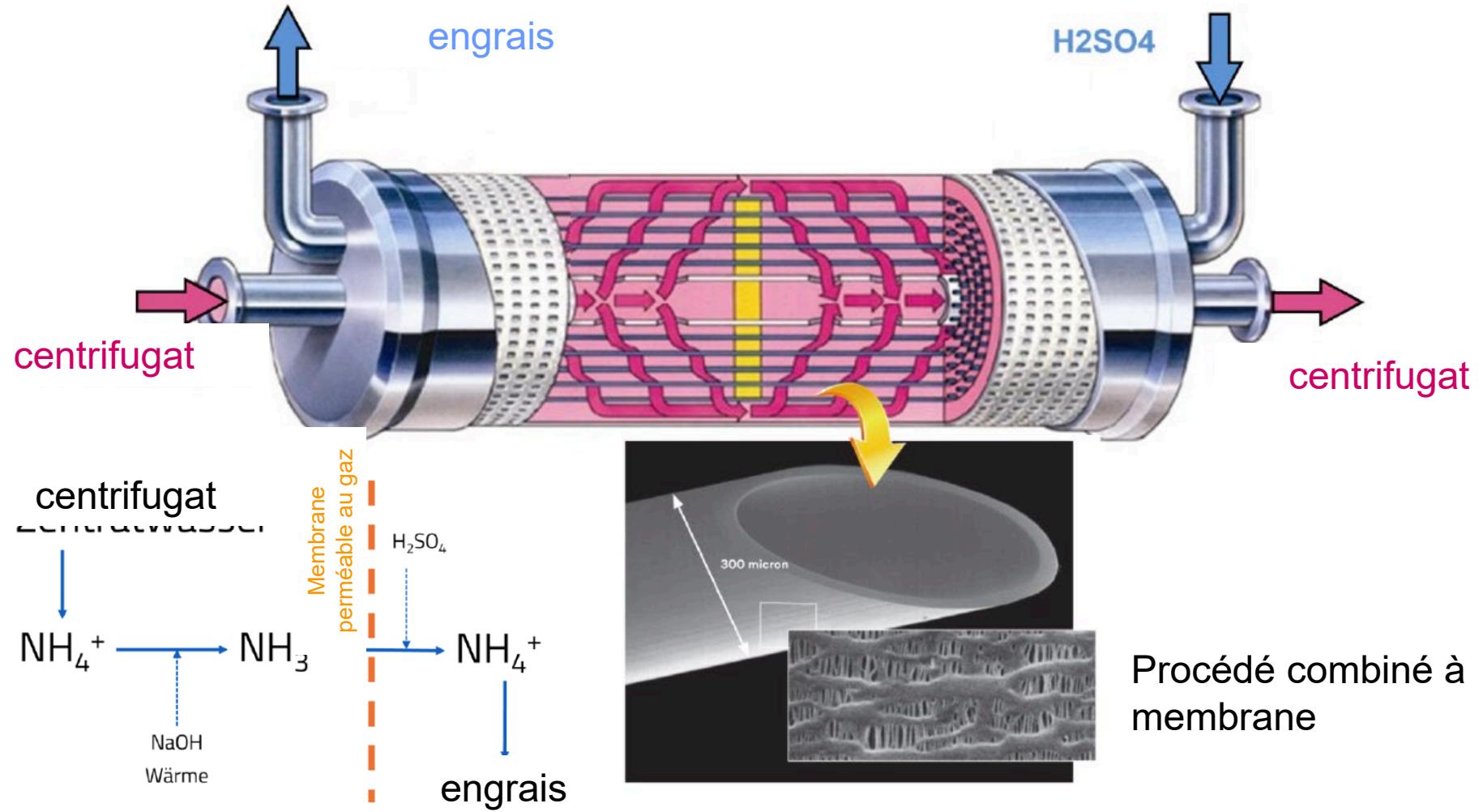


- Type D : Oxydation thermique (OTR)





Type A : Stripping des eaux putrides



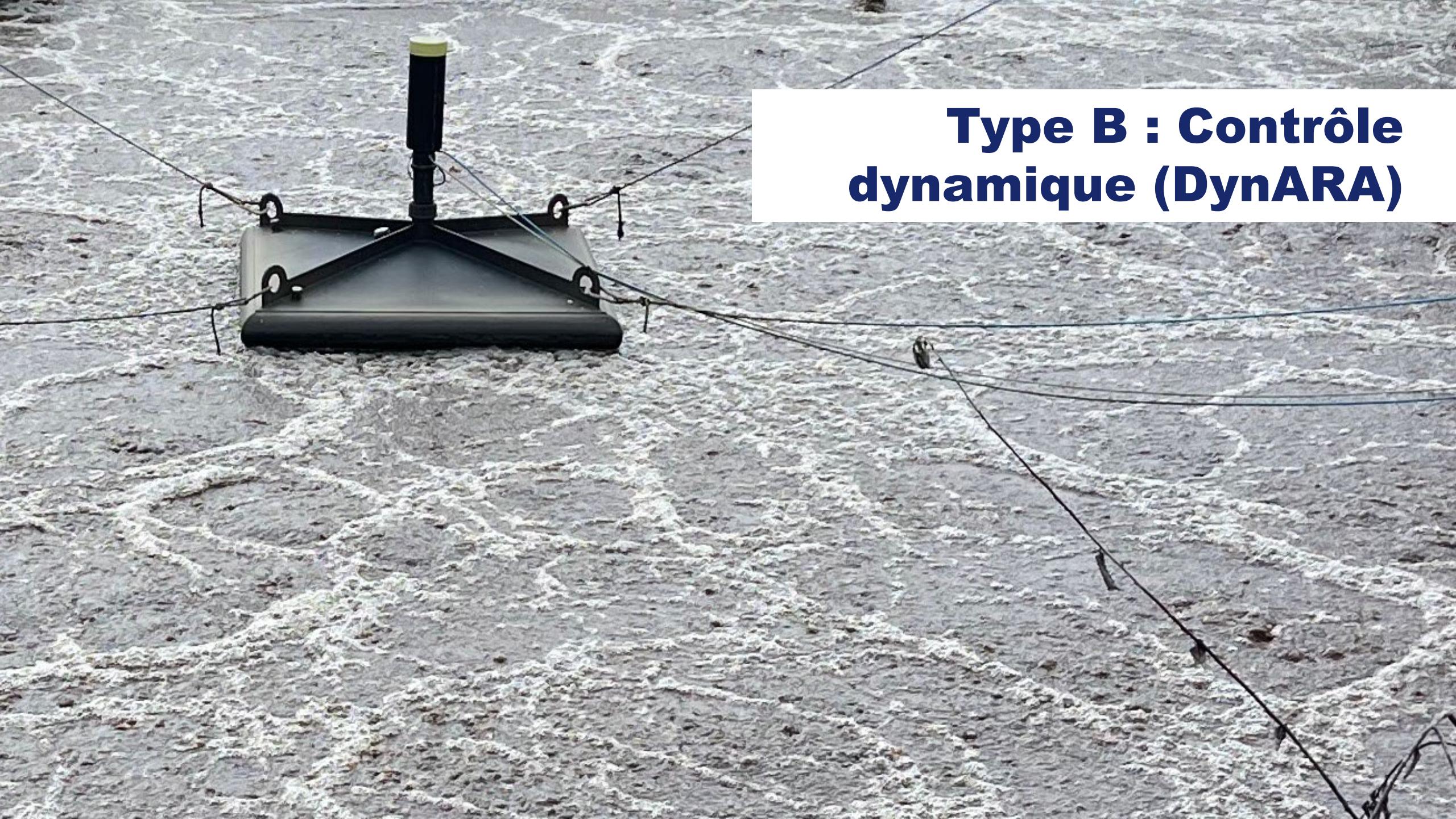


- Produit : engrais de sulfate d'ammonium liquide
- Technologie existante et commercialisable
- Deux installations exploitées (Altenrhein, Yverdon)
- Demande d'engrais existante



Effet : épuration biologique

→ Réduction de 60% des émissions de N₂O possible

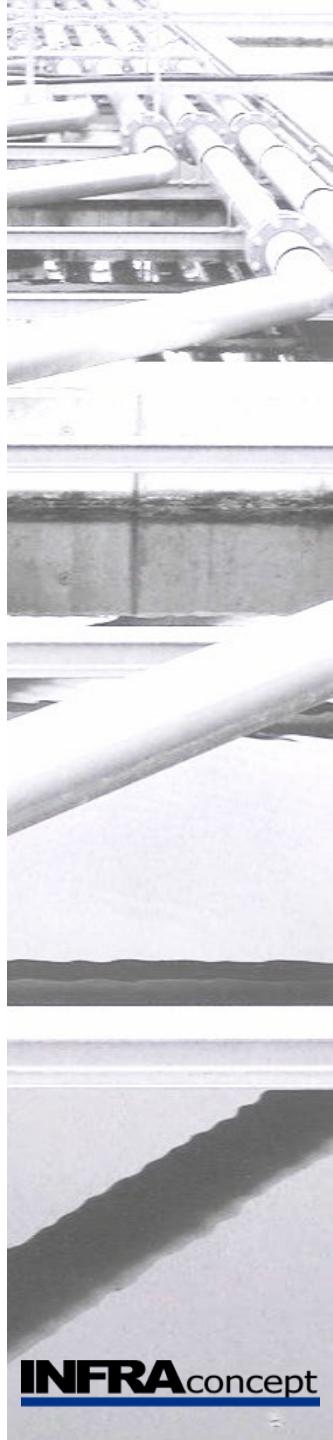


Type B : Contrôle dynamique (DynARA)

Type C : Remplacement du processus de Sharon



- Combinaison de procédés inappropriée (phases aérées / non aérées)
- Apport d'une source de C
 - Émissions de N_2O potentiellement très élevées
 - Remplacement par une installation Anammox en deux étapes



Type D : Oxydation thermique régénérative (OTR)



Quelle: araben AG

Type D : Oxydation thermique

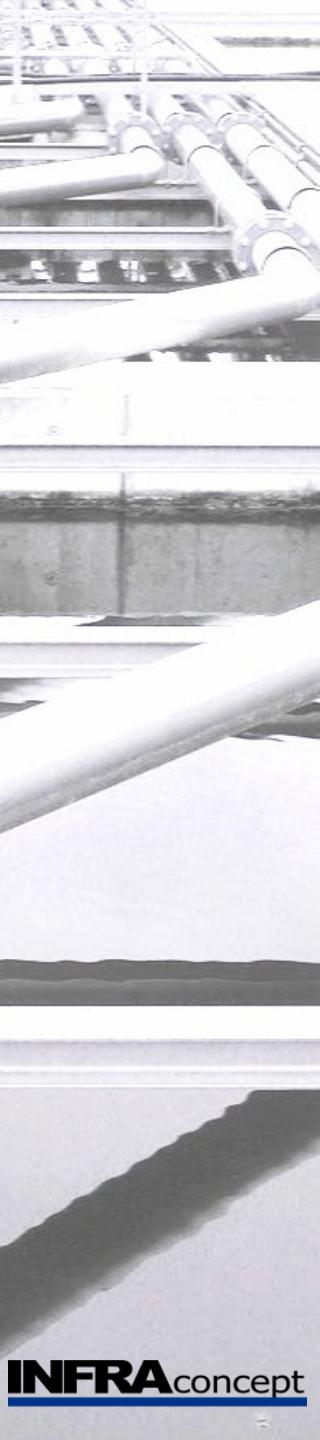
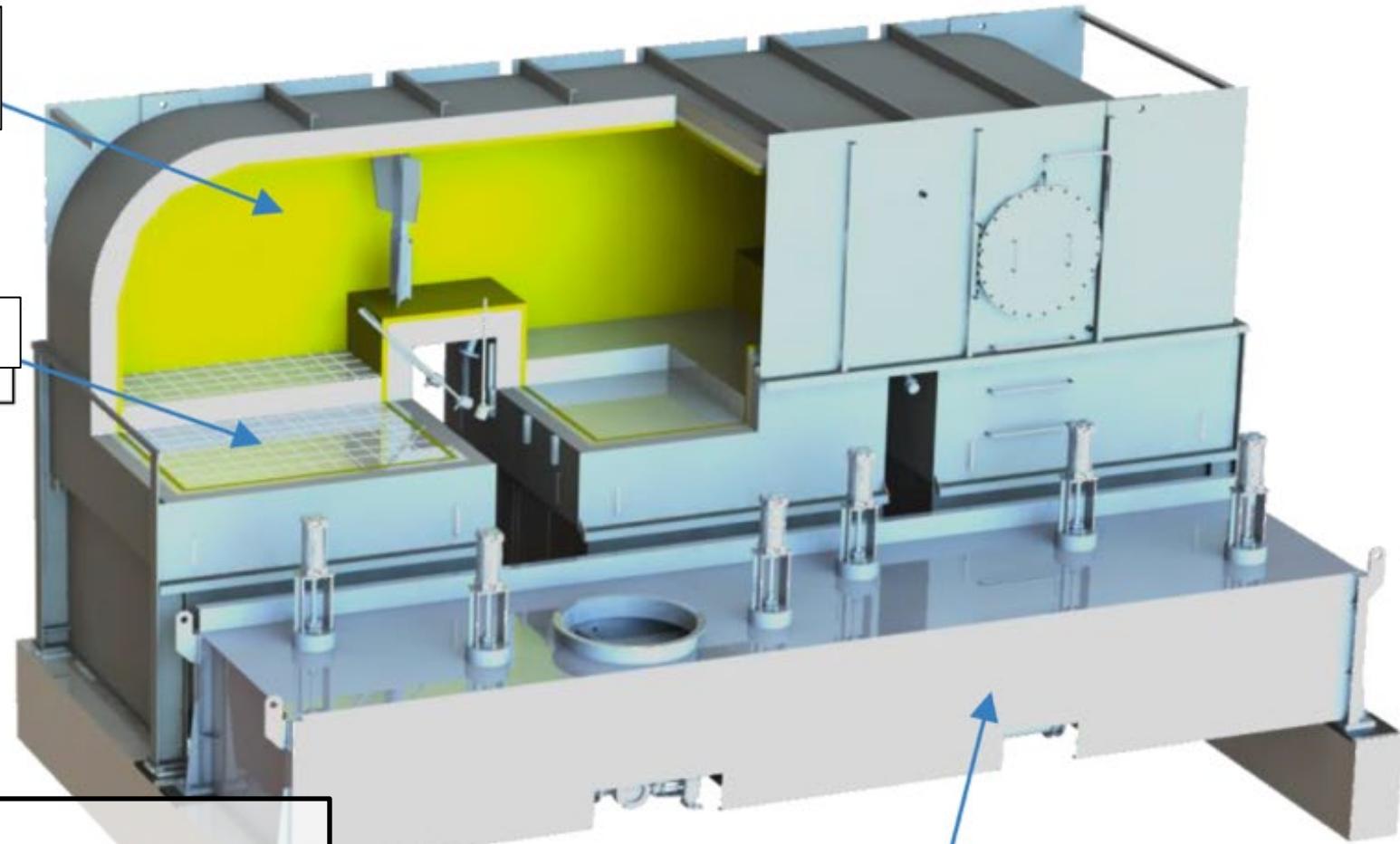
Chambre de combustion

Échanger de chaleur

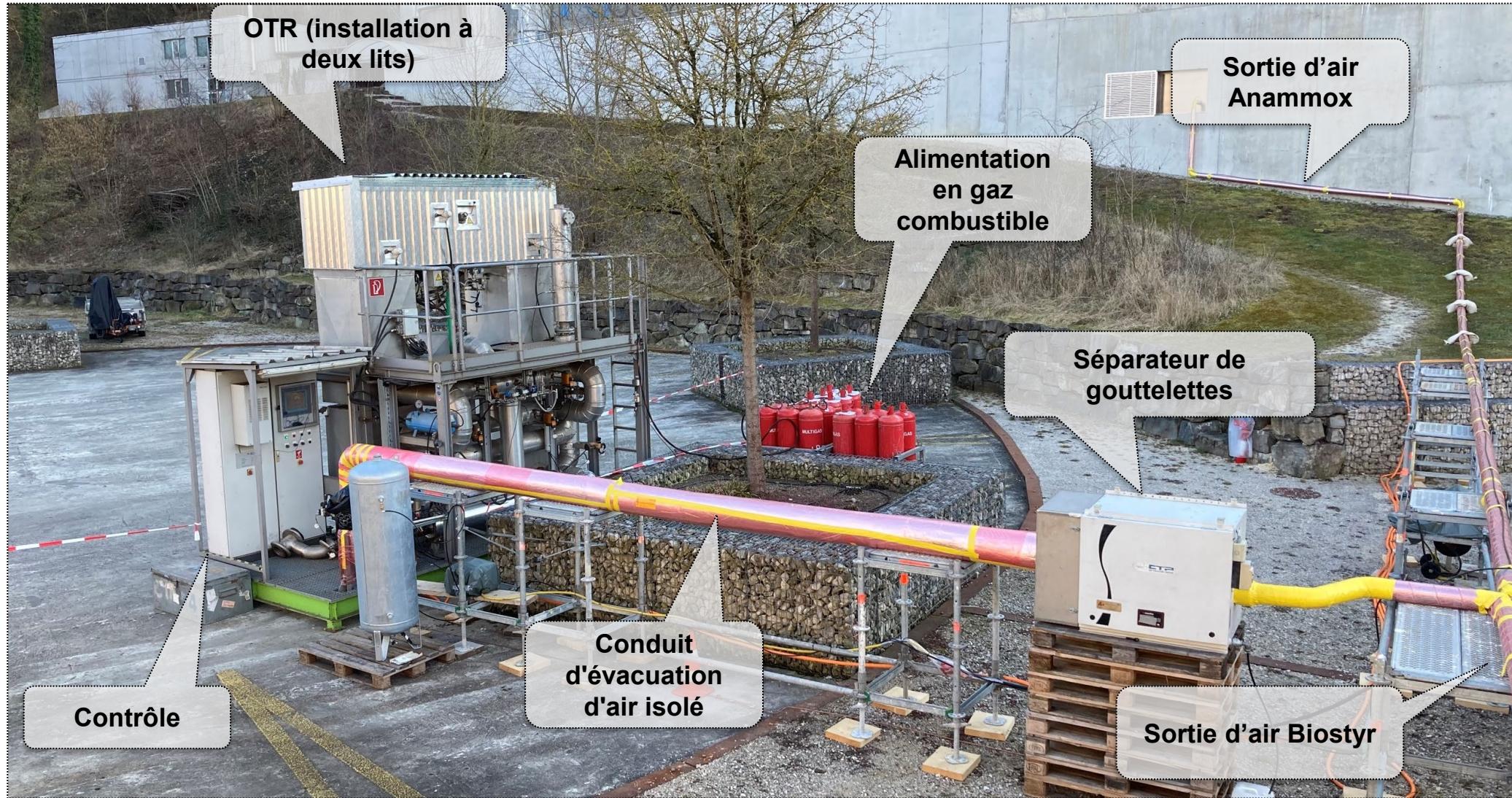
Efficacité :

- N₂O : env. 90%
- Thermique : env. 90%

Boîte à clapet



Type D : Oxydation thermique



Potentiel et pertinence

Installations sans dénitrification à l'année (<65%)

→ Stripping ou DynARA. Potentiel 700 – 4'000 tCO₂/a

Installations Anammox à deux étapes

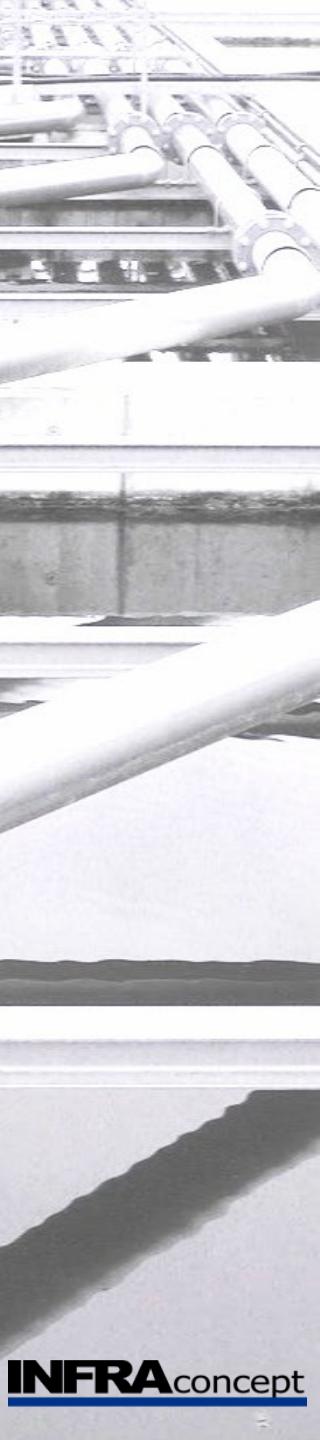
→ OTR. Potentiel 1'000 – 3'000 tCO₂/a

Procédé Sharon

→ Remplacement. Potentiel variable

Installations à lit fixe, installations à boues activées couvertes, installation de combustion de boues

→ OTR. Potentiel 2'000 – 15'000 tCO₂/a



Modèle de prix

- **Projets de type A, B et D :**

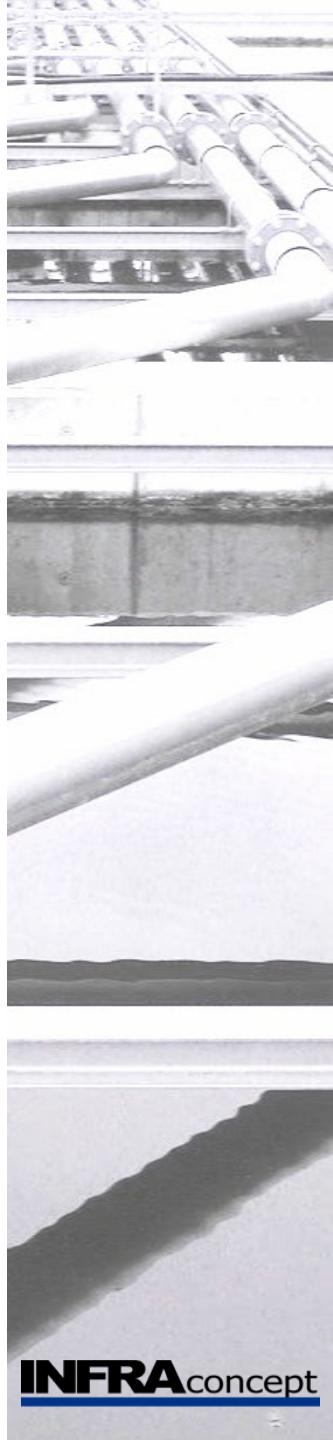
145 CHF / t jusqu'à l'amortissement des investissements,
ensuite

100 CHF / t pour couvrir les frais d'exploitation.

- **Projets de type C :**

50 CHF / t jusqu'à l'amortissement des investissements,
ensuite

10 CHF / t pour couvrir les frais d'exploitation.



Modèle de prix KLIK (DynARA)

Extension
70'000 EH

Actif immobilisé

Charges totales

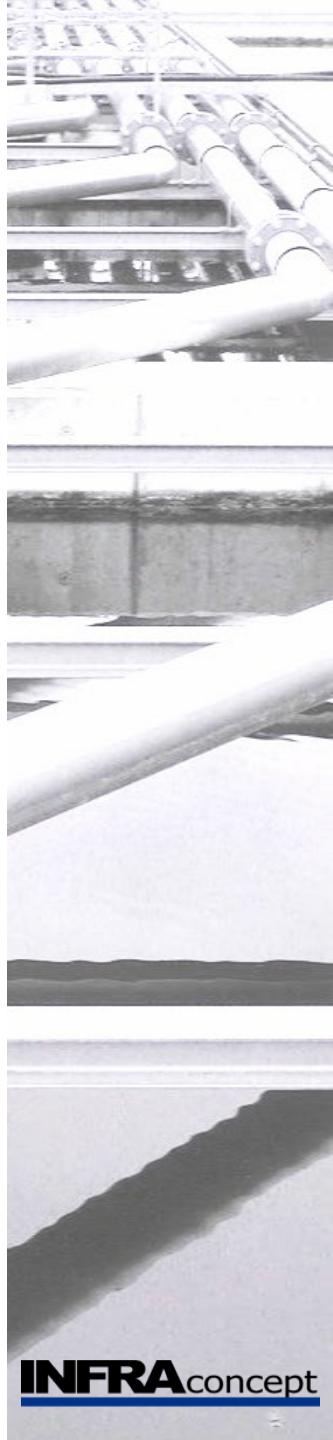
Produite de la
vente (CHF/a)

Charges d'exploitation
140'000 CHF /a

Diminution des charges
55'000 CHF /a

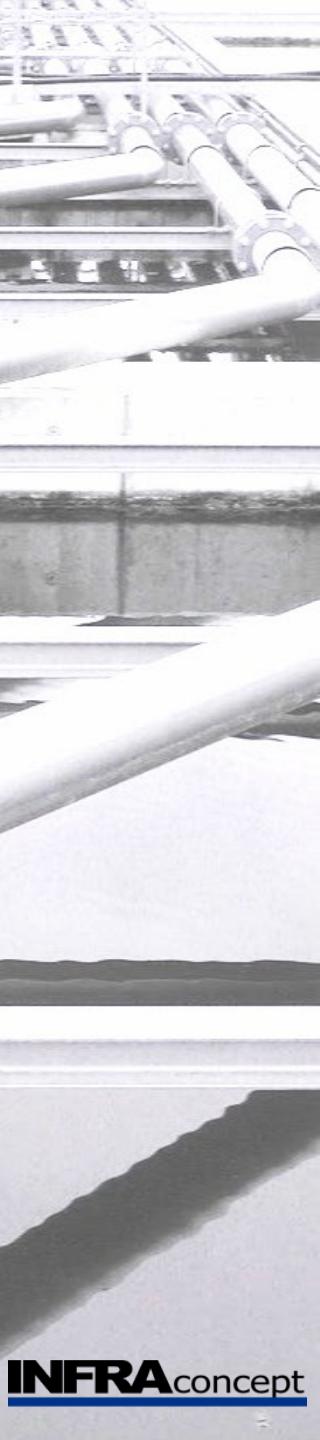
Années de fonctionnement

Produit des attestations
275'000 CHF /a



Modèle de prix KLIK (Stripping)

Années de fonctionnement	Actif immobilisé
Extension 120 – 200'000 EH	Charges nettes Produite de la vente (CHF/a)
	Investissement 1.7 millions CHF
	Charges d'exploitation 180'000 CHF /a
	Vente d'engrais 75'000 CHF /a
	Attestations 230'000 CHF /a

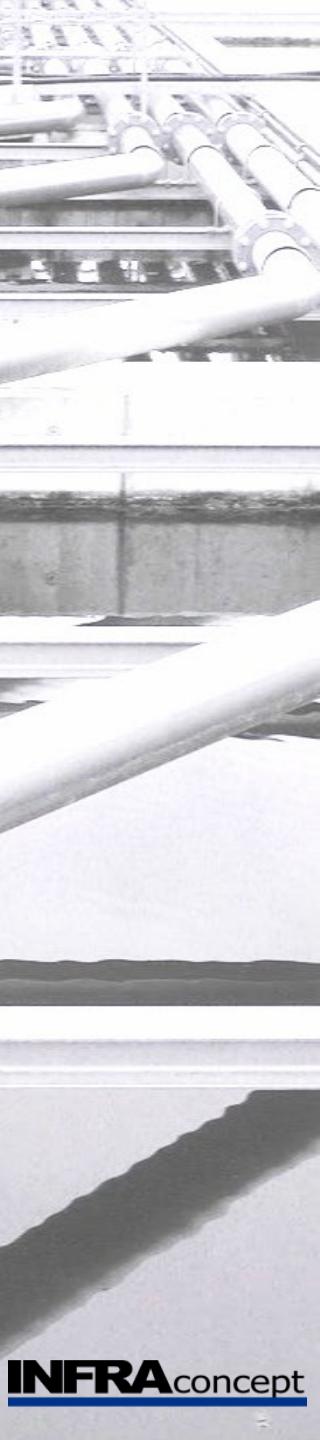


Type D (OTR) PayBack

Référence	Référence REAL	Concept de traitement des eaux putrides			**Projet araern
Dim. Traitement de l'air sortant	Nm³/h	22'000	1'000	1'000	3'000
Taille extension STEP	EH	270'000	100'000	200'000	400'000
Investissement	CHF	3'000'000	860'000	860'000	1'200'000
Charges d'exploitation	CHF/a	150'000	45'000	53'000	79'000
* Rendement des attestations	CHF/a	970'000	150'000	300'000	610'000
Durée PayBack	a	4	8	3	2
					7

*145 CHF / CO, eq

**incl. bâtiment



Exigences en matière de monitoring

Émissions de référence

Stripping, DynARA

EF 1.8% ou campagne de mesure
de 12 mois

OTR
**Mesure continue des émissions
de N₂O**

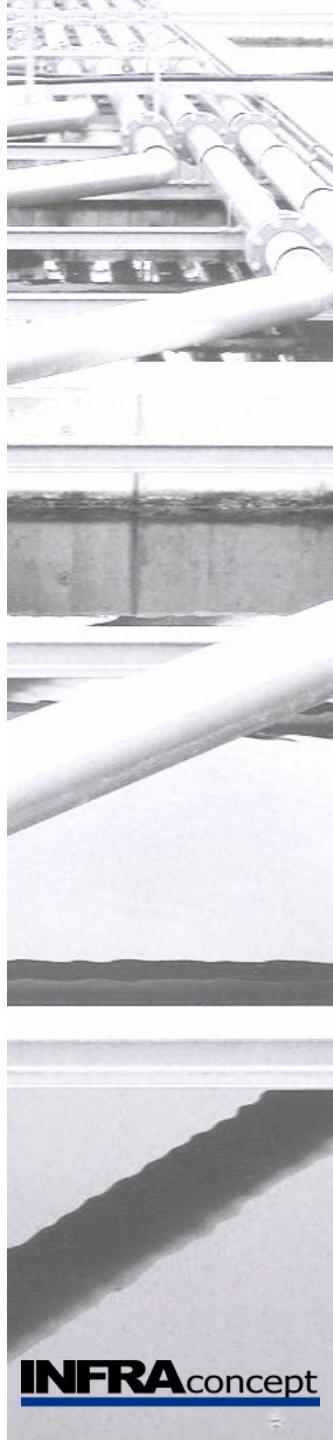
Émissions du projet

Stripping

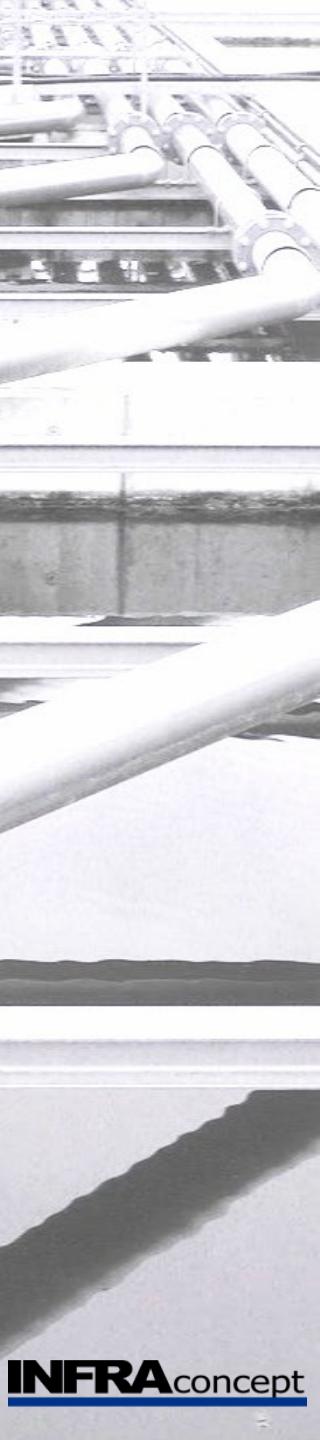
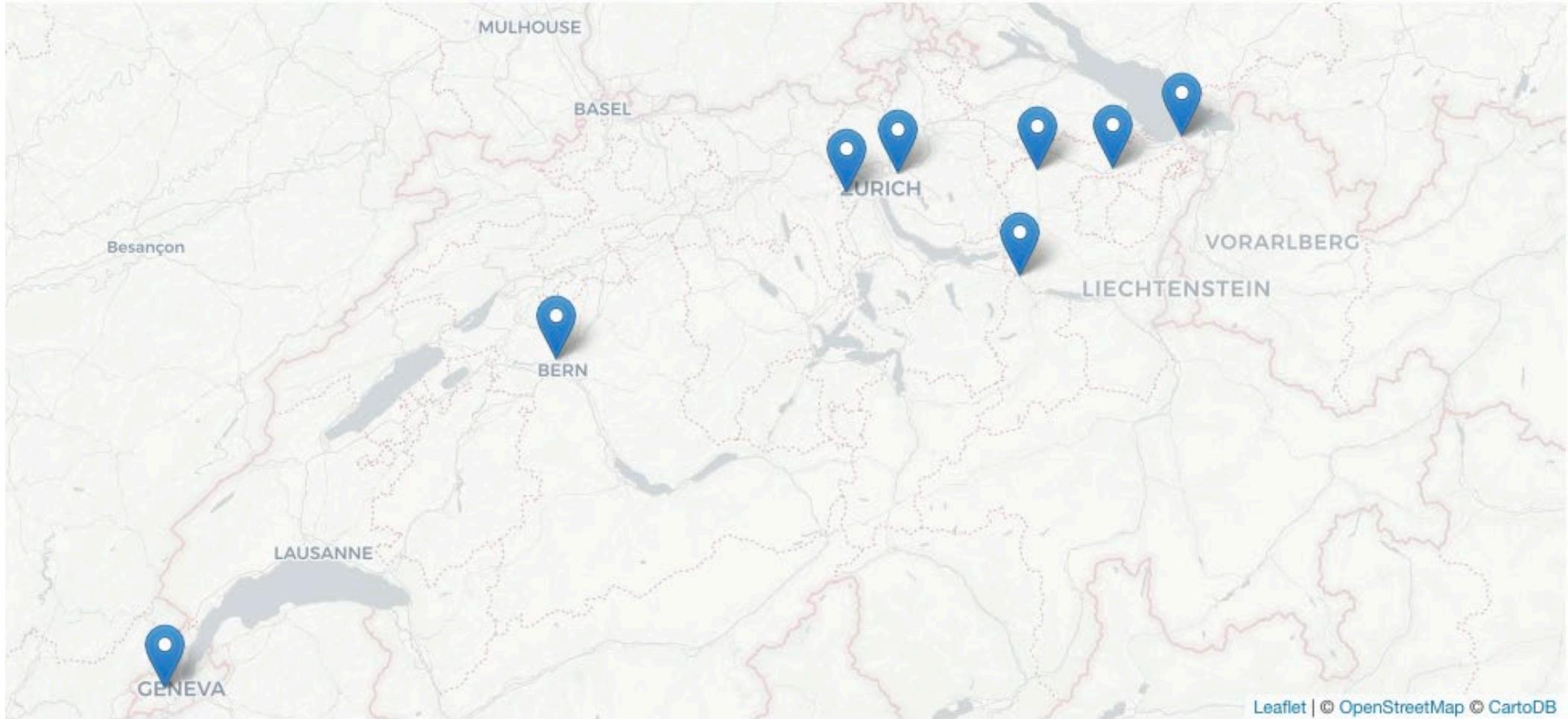
Campagne de mesure de 12 mois

DynARA, OTR
**Mesure continue des émissions de
N₂O**
Rapport de mesure annuel

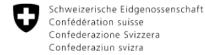
- Laboratoire équipé, contrôle de qualité
- Mesure des charges Ntot



Sites



Double comptage



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Eidgenössisches Departement für
Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation UVEK
Bundesamt für Umwelt BAFU
Abteilung Klima
Office fédéral de l'énergie OFEN
Division Économie

Secrétariat Compensation, 14.06.2023

Fiche d'information Communication concernant les bilans régionaux et les projets de compensation

N° de document : BAFU-D-84623401/1627

Le 28 août 2019 (EXE 2019.1855), le Conseil fédéral a décidé que la Suisse devait réduire ses émissions de gaz à effet de serre à zéro net d'ici à 2050. Les cantons, les communes et les villes sont aussi de plus en plus nombreux à vouloir fixer leur propre objectif, par exemple « zéro net d'ici à 2050 » ou « zéro net d'ici à 2030 ». Pour ce faire, ils réalisent un bilan régional de leurs émissions de gaz à effet de serre en utilisant la méthode du bilan 2000 watts, par exemple. Celle-ci inclut les émissions de gaz à effet de serre directes et indirectes liées à la consommation d'énergie sur le territoire en question et au transport aérien¹.

En parallèle, les importateurs de carburant soumis à l'obligation de compenser leurs émissions de CO₂ doivent compenser une partie des émissions liées aux transports en mettant en œuvre des projets et programmes de réduction des émissions (ci-après « projets de compensation ») en Suisse. Les projets de compensation sont aussi mis en œuvre dans des territoires qui réalisent un bilan régional distinct. Il est ainsi possible que, d'une part, une personne soumise à l'obligation de compenser les émissions de CO₂ impute les réductions d'émissions à un projet spécifique comme prestation compensatoire et reçoive à ce titre des attestations, et que d'autre part, les réductions d'émissions soient portées sur le bilan régional du territoire concerné. Dans ce cas, il y a double comptage des réductions d'émissions, ce qui est dû à des différences de réglementations et d'institutions.

Par exemple, la ville de Zurich évalue actuellement quelles mesures lui permettront d'atteindre la neutralité climatique, et dans quel délai². Il s'agit notamment de ramener à zéro les émissions des bâtiments sis sur le territoire de la ville. Or, aujourd'hui déjà, un projet de compensation encourage l'installation de chauffages à pellets automatiques, y compris dans la ville de Zurich³. Les chauffages à

« [...] la plus-value écologique d'un projet de compensation est indemnisée par le biais de la délivrance des attestations.

[...] rien n'empêche les cantons, communes ou villes de rendre compte de leurs réductions d'émissions ni d'établir un bilan régional.»

¹ Cf. p. ex. Infra (2020), « Netto-Null Treibhausgasemissionen Stadt Zürich – Kurzfassung », Zurich, 15 septembre 2020, SNN_Grundlagenbericht_Zusammenfassung_200916.docx (p. 6), disponible sous : https://www.stadt-zuerich.ch/gu/d/index/departement/strategie_politik/umweltpolitik/klimapolitik/klimaschutz/netto-null-treibhausgase.html (état : 25.11.2020).

² https://www.stadt-zuerich.ch/gu/d/index/departement/strategie_politik/umweltpolitik/klimapolitik/klimaschutz/netto-null-treibhausgase.html (état : 25.11.2020).

³ Projet de compensation « 0226 Programm automatische Pelletsheizungen bis 70KWF », Schweiz » (en allemand), cf. https://www.bafu.admin.ch/dam/bafu/de/dokumente/menschen/klima/klima-kooperation/projekte/0226_Projektbeschreibung_geschw%23A4rz.pdf.download.pdf0226_Projektbeschreibung_geschw%23A4rz.pdf (état : 01.12.2020) et <https://www.francesenergie.ch/fr/8000-Zuerich/building/personal> (état : 01.12.2020)



Intéressé·e·s ?
→ Enregistrement nécessaire avant l'investissement initial !

Campagne de mesure protoxyde d'azote (N₂O) dans la STEP de Fribourg

Diagnostic moderne dans les STEP

Surveillance des émissions et du microbiome



Émissions de gaz à effet de serre dans les STEP

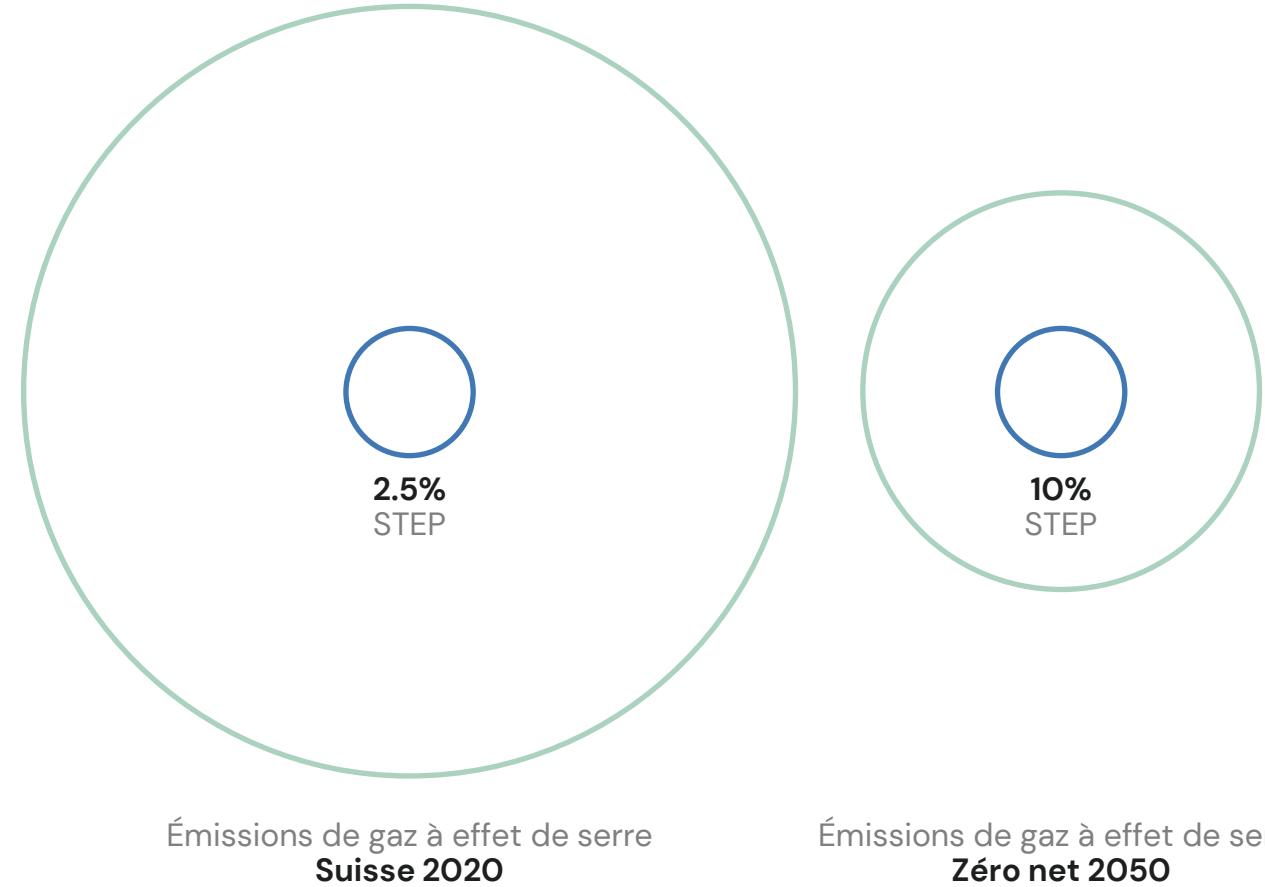
Part des STEP dans les émissions de gaz à effet de serre (CH)

Loi sur le climat et l'innovation:

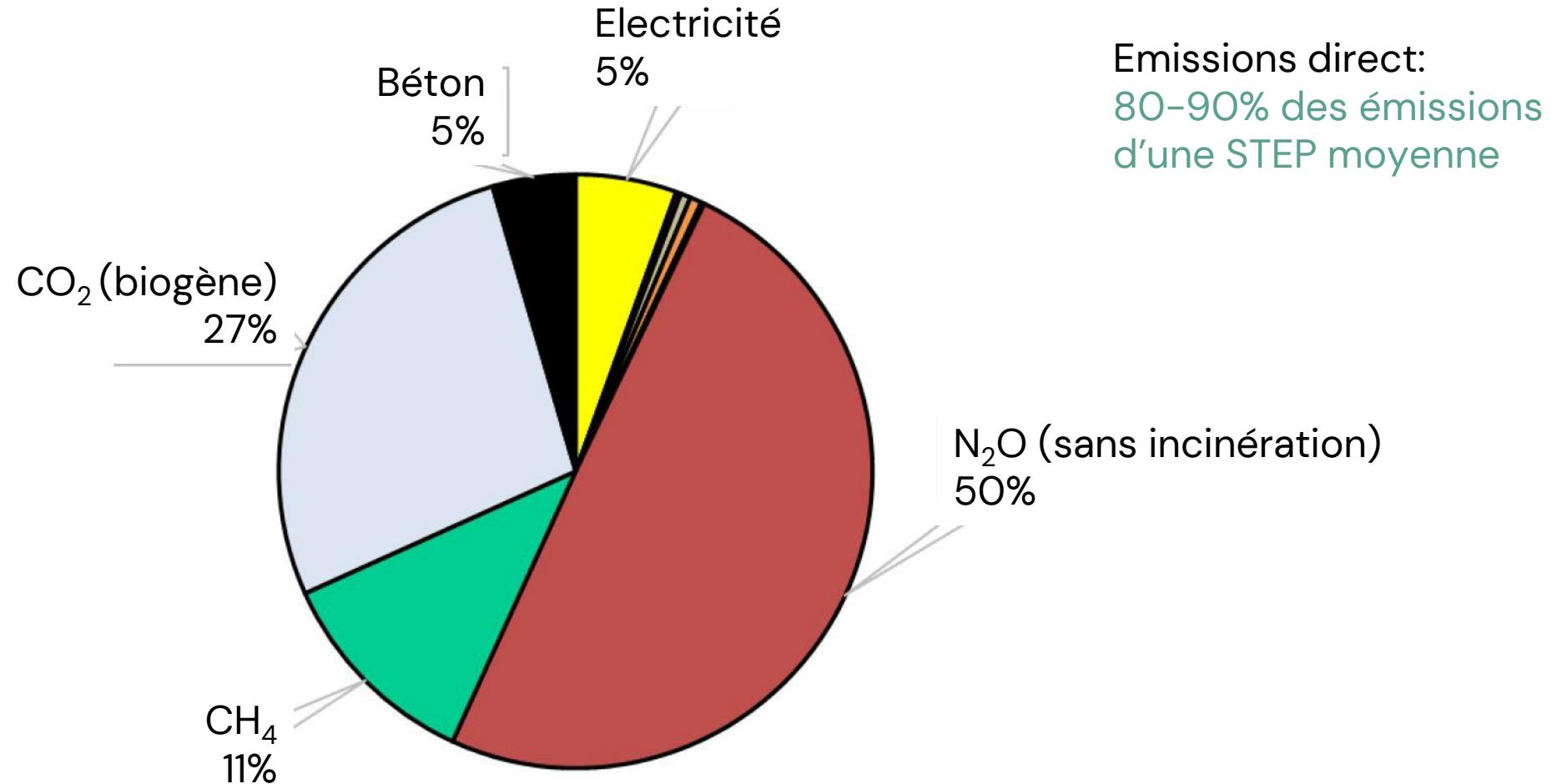
Toutes les entreprises doivent avoir des émissions Net Zéro au plus tard en 2050.

Les STEP sont des entreprises.

Mais, la loi est une loi-cadre et n'est donc pas contraignante.

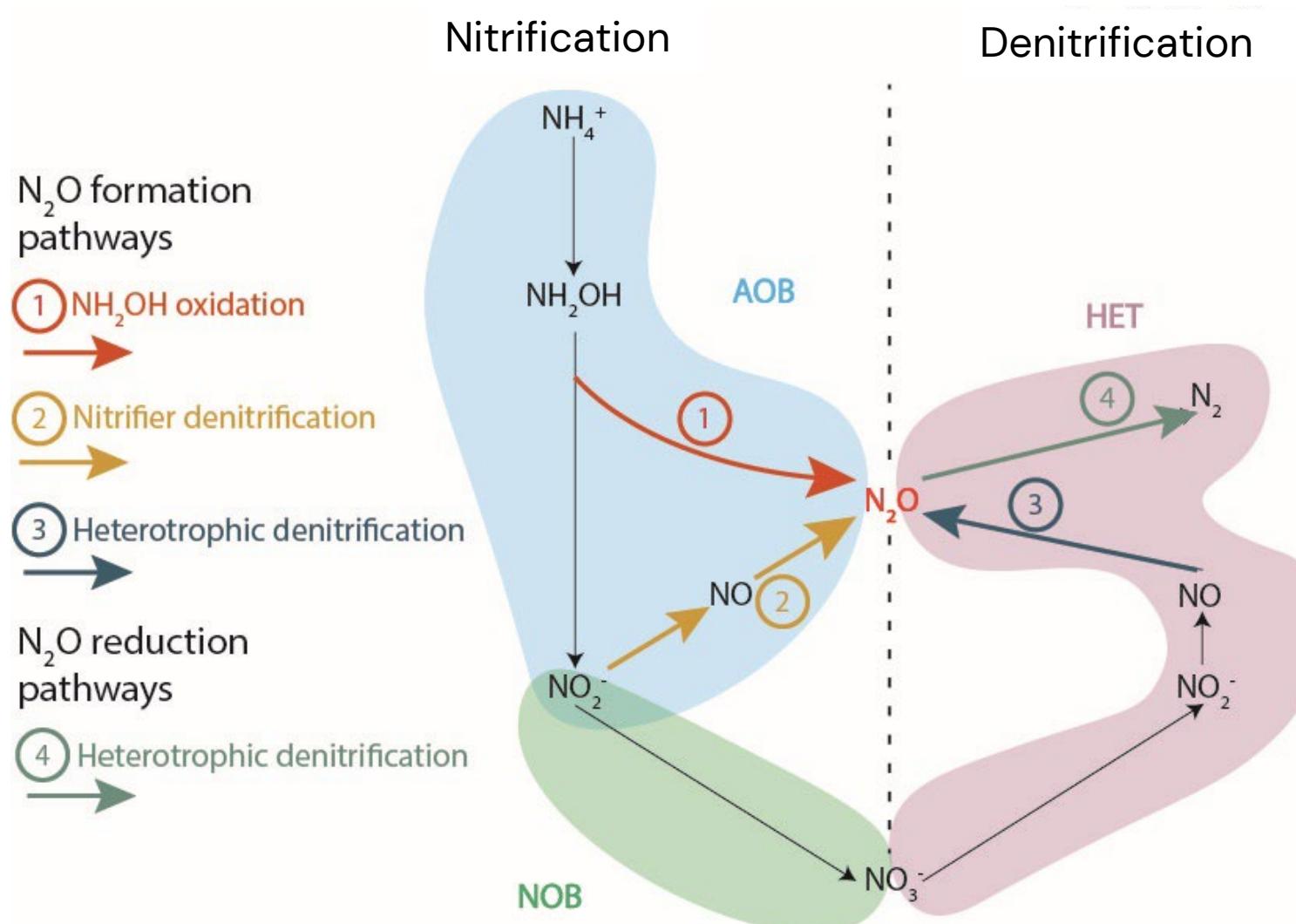


Emissions STEP



Probst & Bützer 2024, HBT, OFEN

Formation N₂O biologique



1. Formation de N₂O est complexe.

2. Quelques pourcentage de l'azote total → Bilan de masse/ modélisation ne marche pas



Mesure sont nécessaires!

Campagne de mesure - Buts

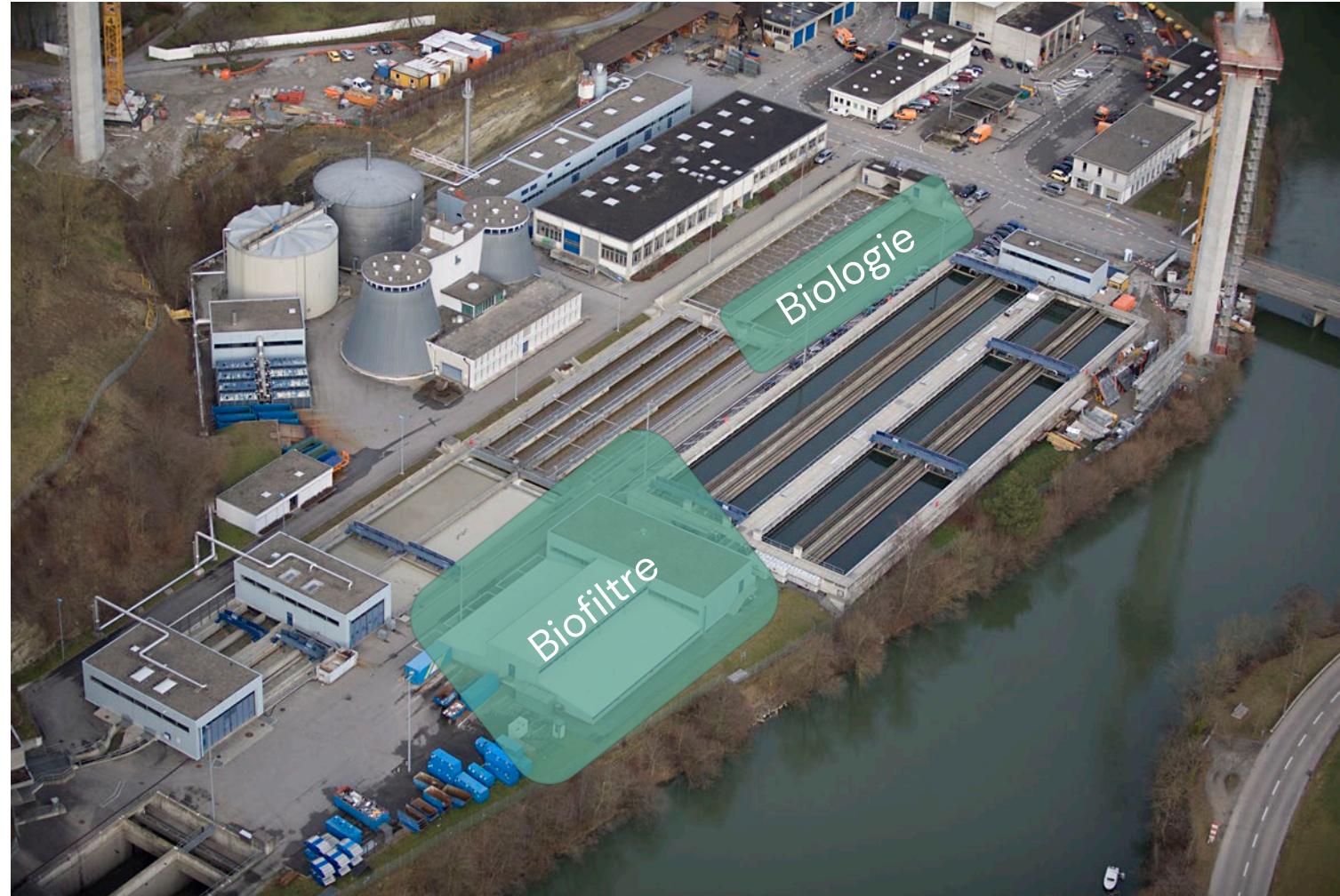
- Emissions de N₂O

- Mesure
- Détermination des émissions
- Réduire?

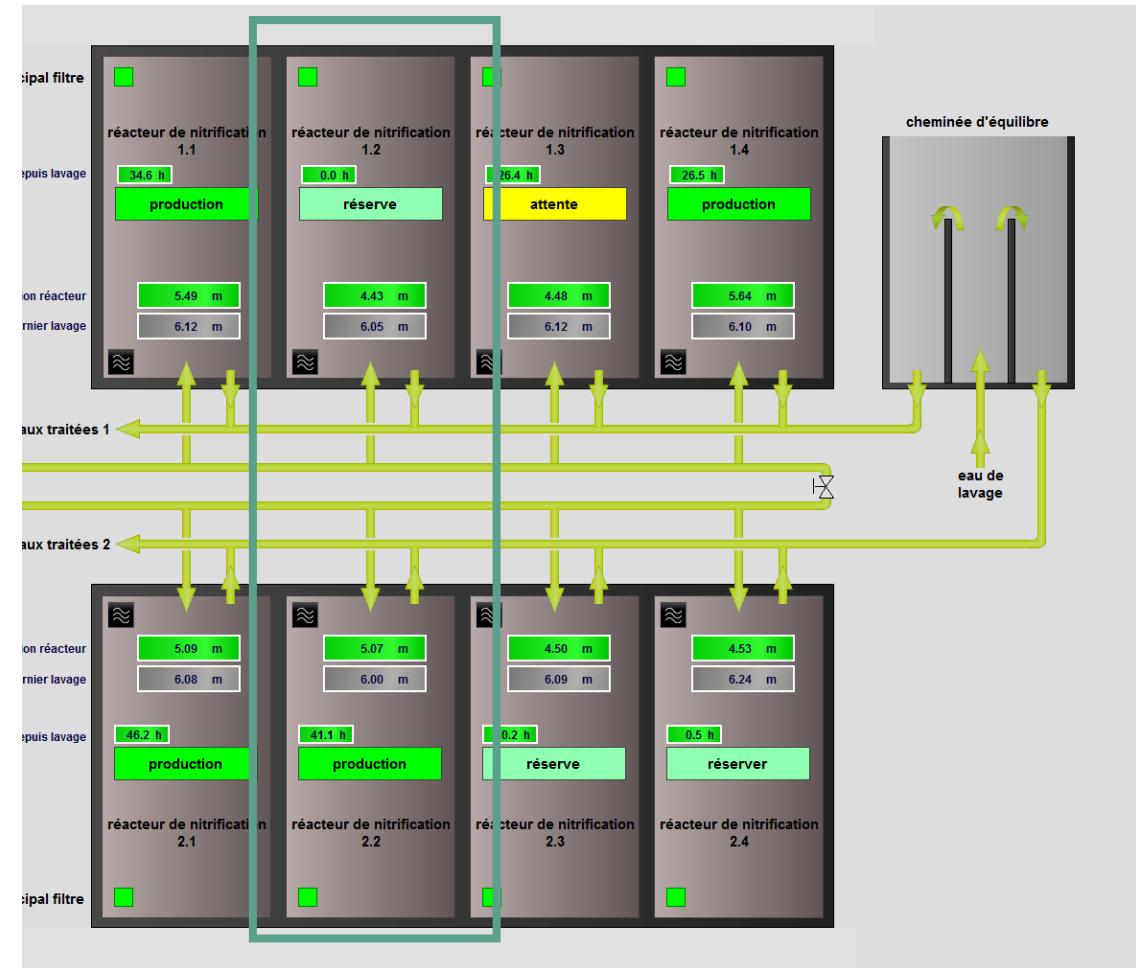
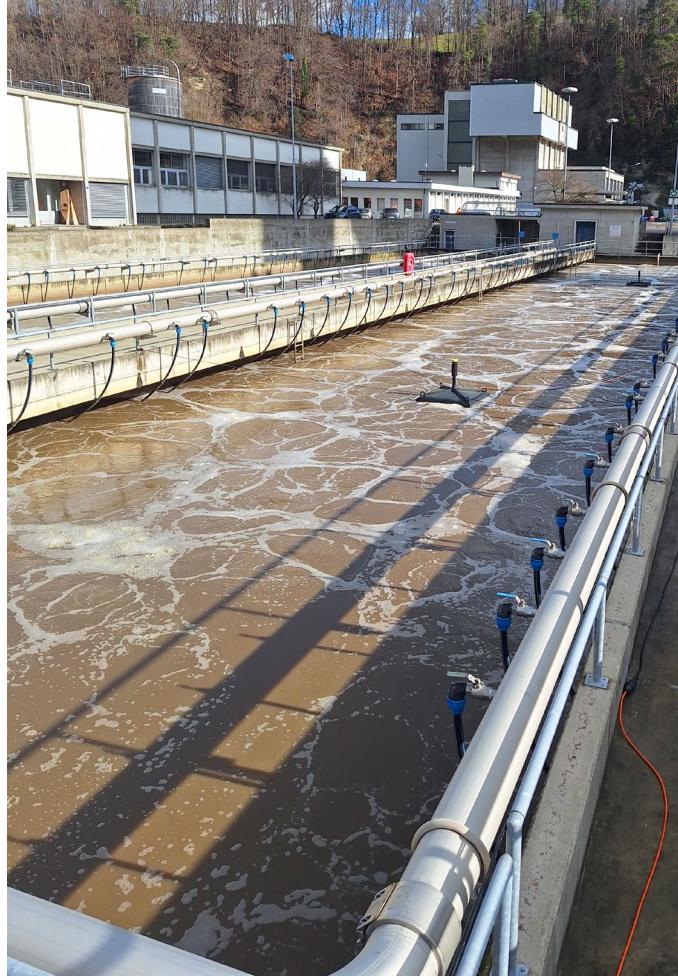
- Transfert d'oxygène

- Mesure
- Détermination du transfert

Campagne de mesure

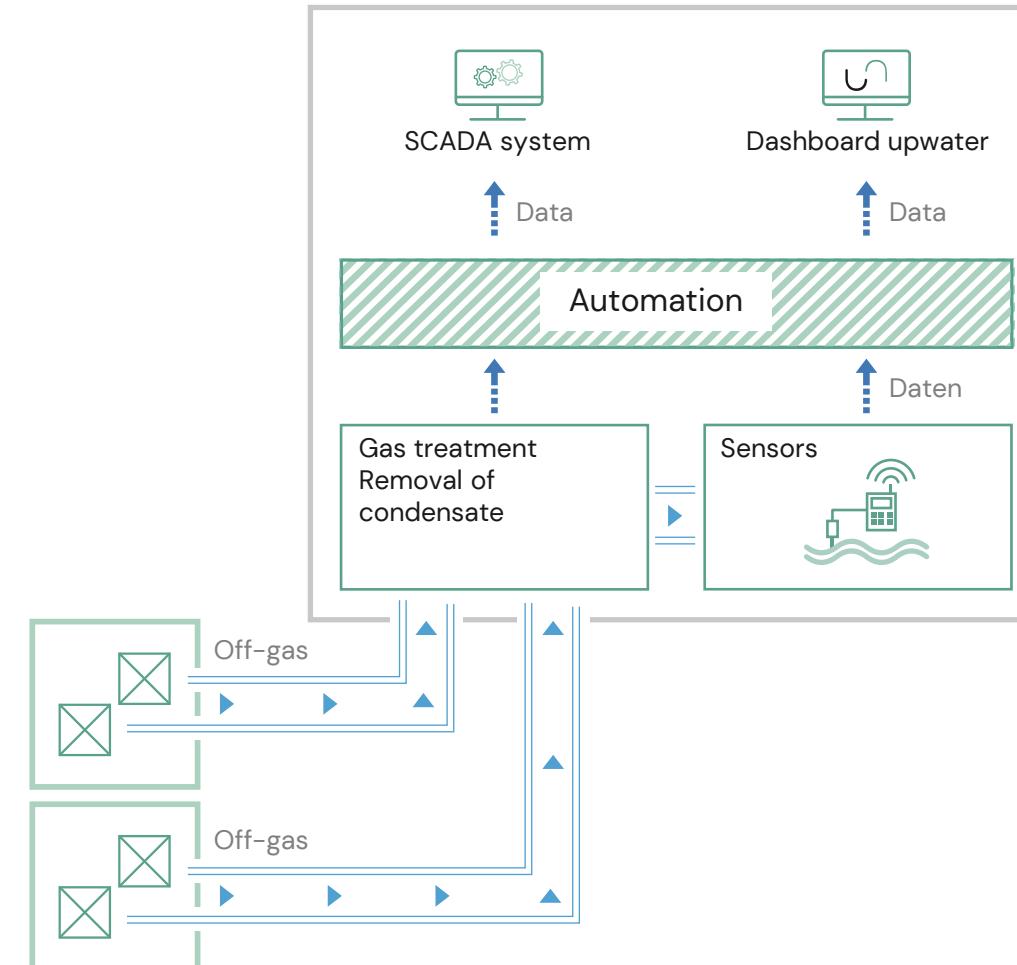


Campagne de mesure

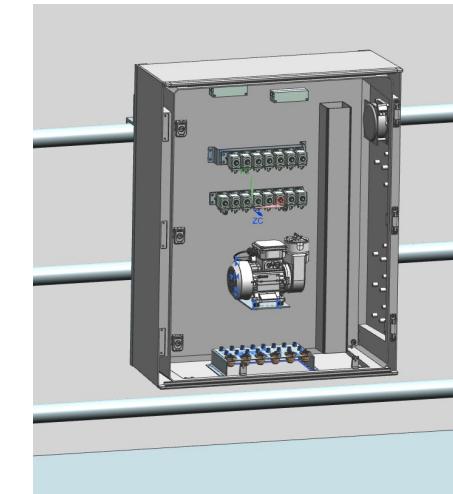
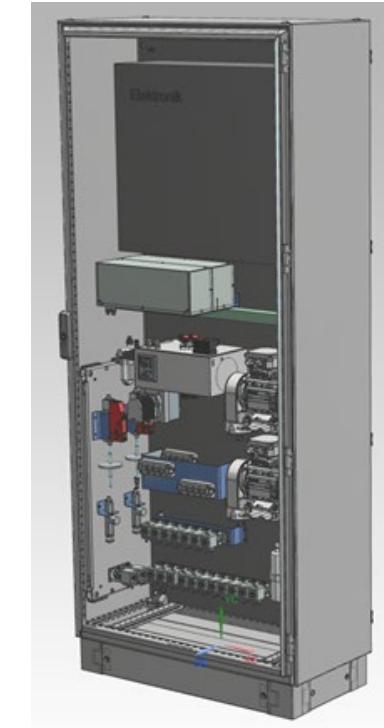


Système d'analyse «Notos»

- Nombreuses espèces de gaz (N₂O, CH₄, CO₂, O₂)
- Haute résolution temporelle
- Jusqu'à 14 points de mesure
- Entièrement automatisé
- Eprouvé dans 16 STEPs (20 années de mesure)

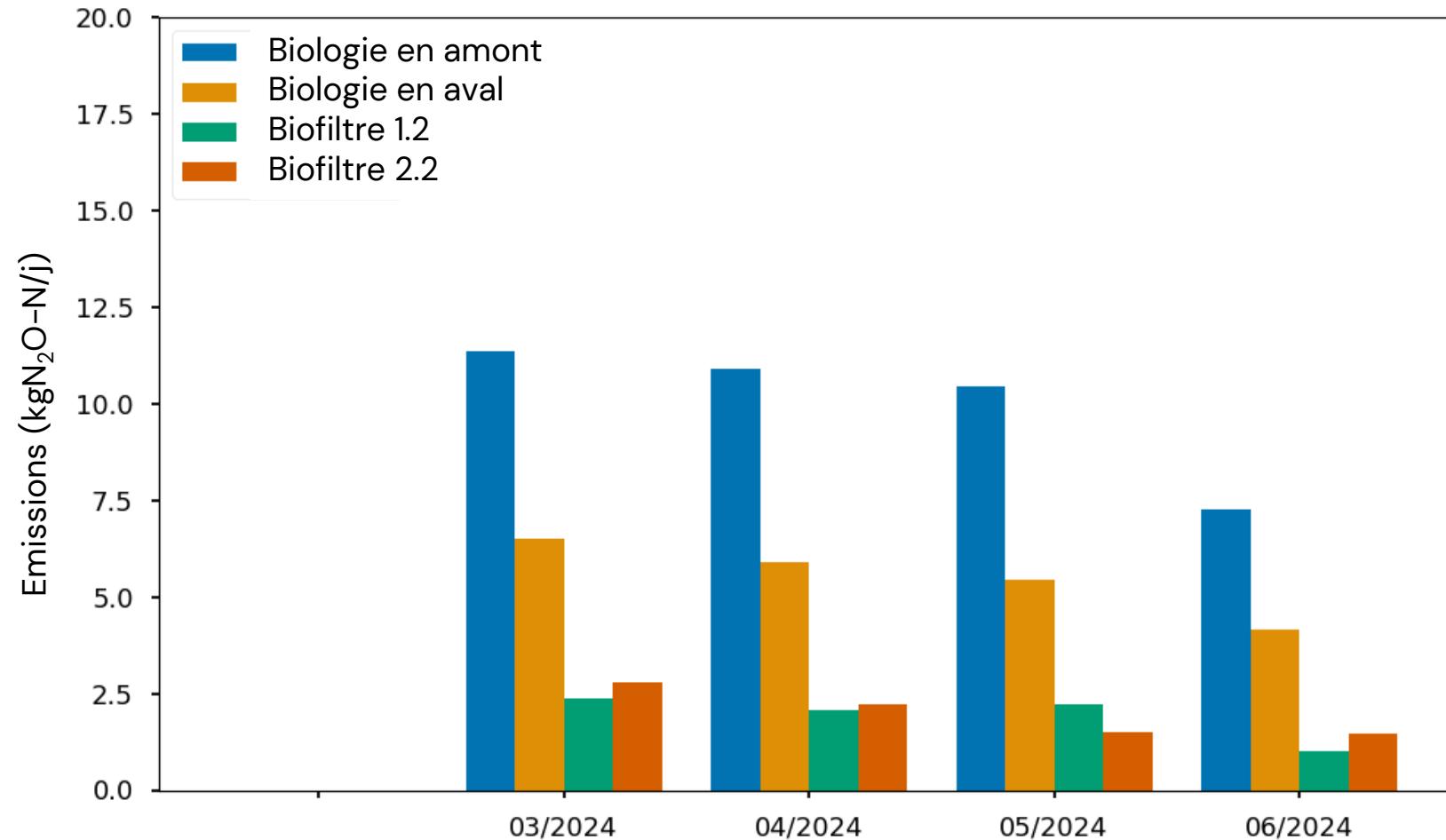


Système de mesure «Notos»



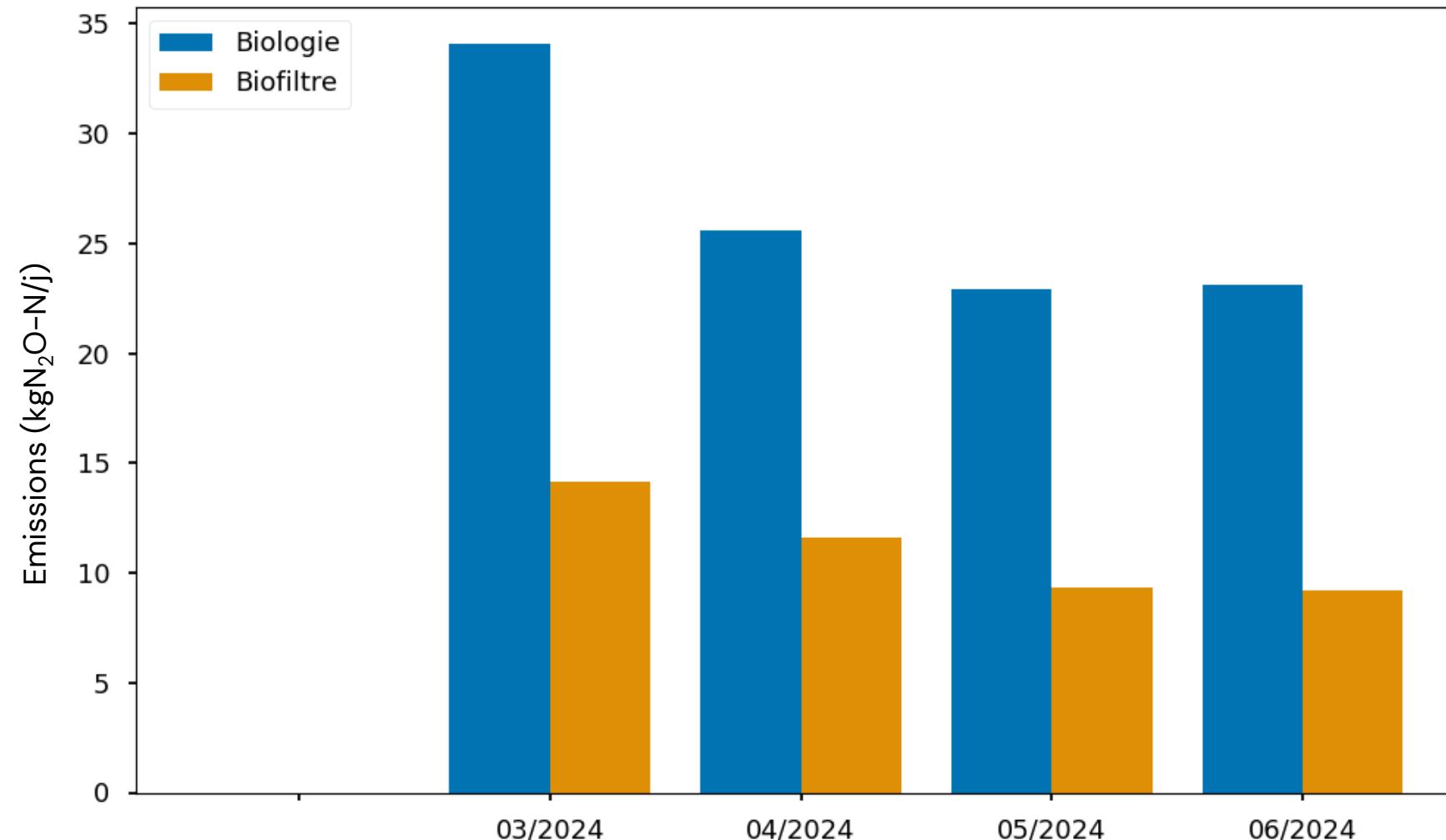
Emissions par étape

Mesure



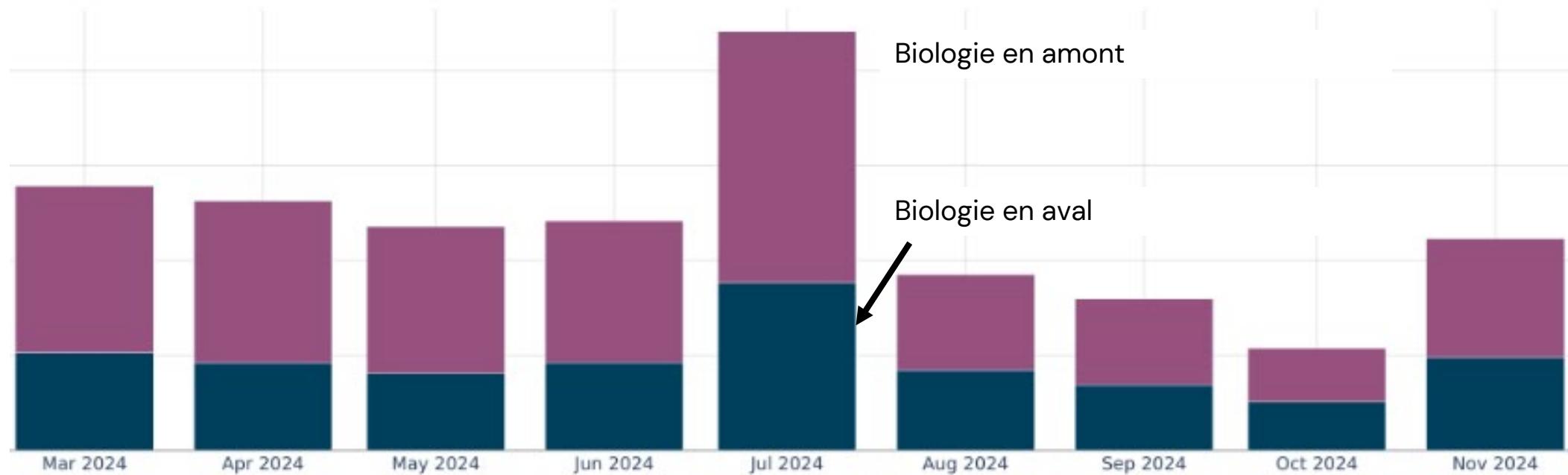
Emissions par étape

Extrapolation

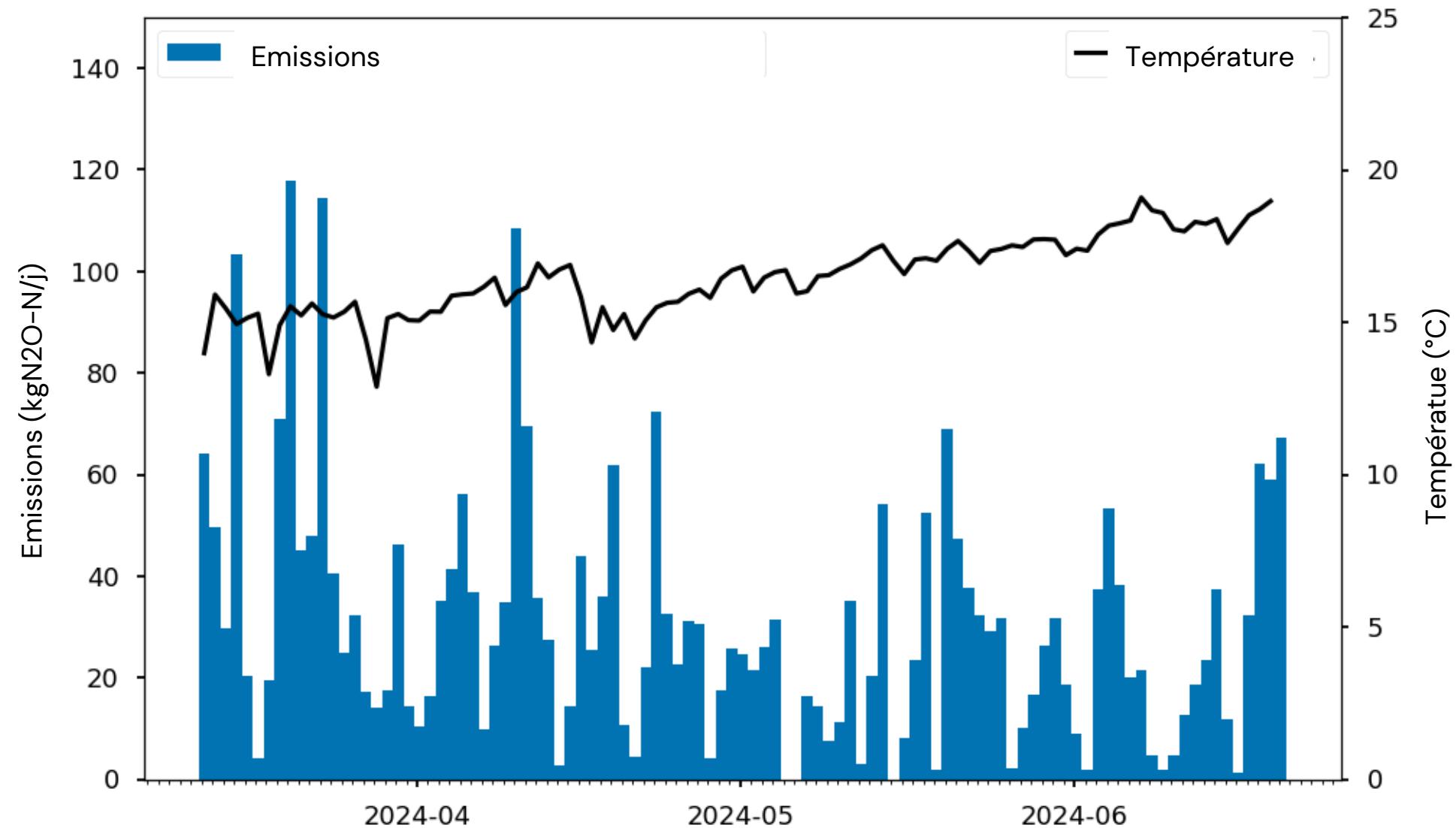


Emissions par étape de la Biologie

Mesures jusqu'au 18 Nov

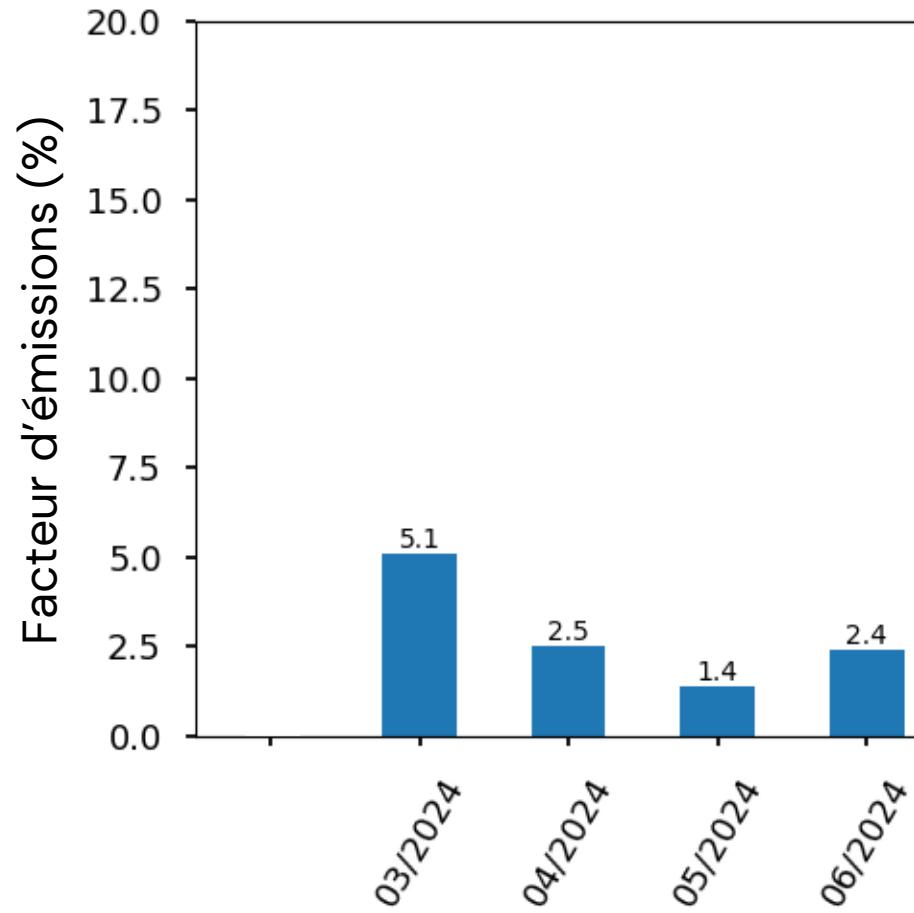


Emissions STEP



Facteur d'émissions N₂O

STEP



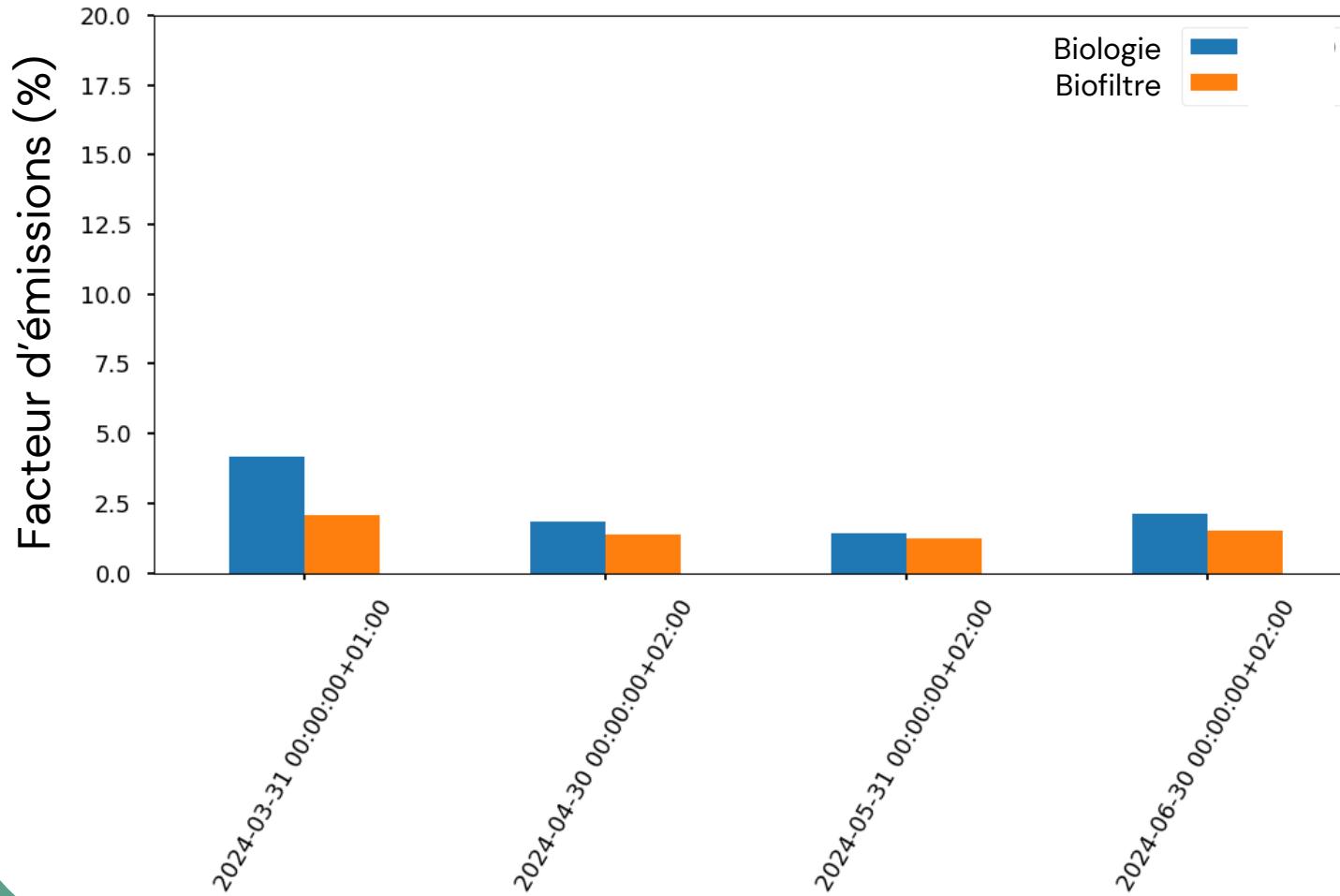
Facteur N₂O moyen STEP:
2.6% (Ntot-Entrée STEP)

Biologie:
~2.2% (Ntot-Entrée STEP)

Biofiltre:
~ 1.5% (Ntot-Entrée Biofiltre)

Facteur d'émissions N₂O

Par étape



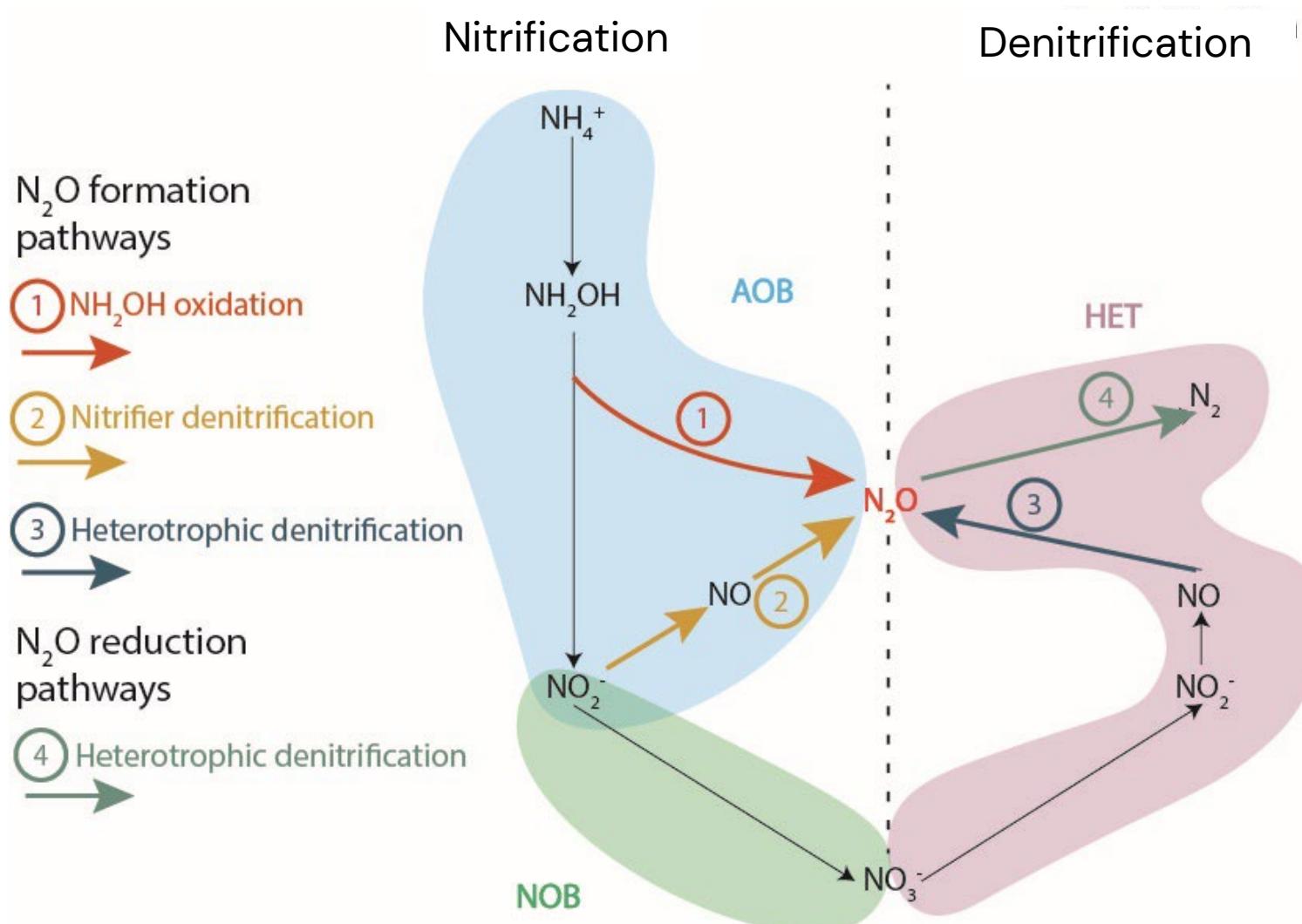
Facteur N₂O moyen STEP:
2.6% (Ntot-Entrée STEP)

Biologie:
~2.2% (Ntot-Entrée STEP)

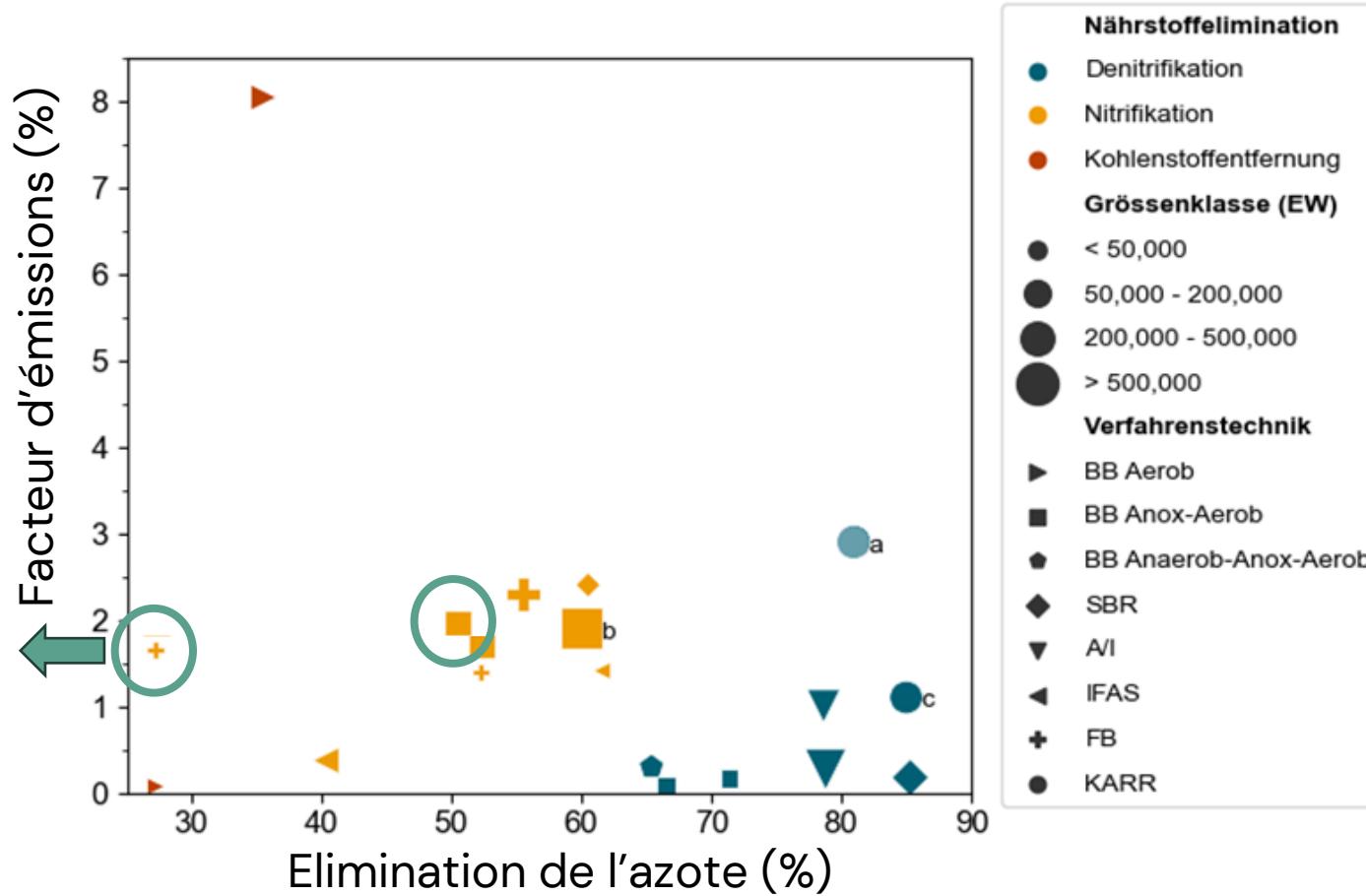
Biofiltre:
~ 1.5% (Ntot-Entrée Biofiltre)

Formation N₂O biologique

complexité



Facteur d'émissions N₂O

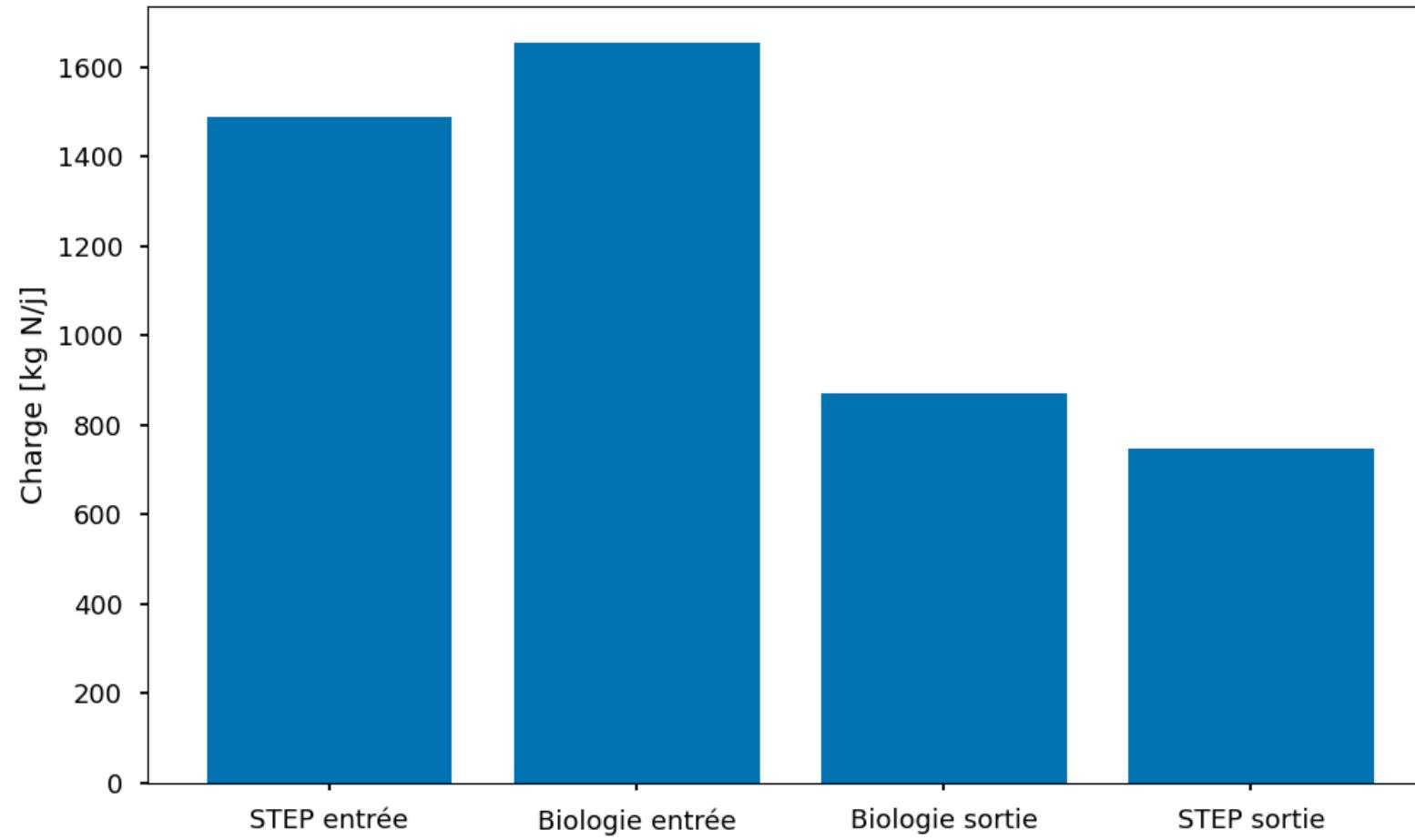


Facteur N₂O moyen STEP:
2.6% (Ntot-Entrée STEP)

Biologie:
~2.2% (Ntot-Entrée STEP)

Biofiltre
~ 1.5% (Ntot-Entrée Biofiltre)

Charges d'azote



Pertinence des émissions N₂O (traitement biologique)

Pertinence des émissions

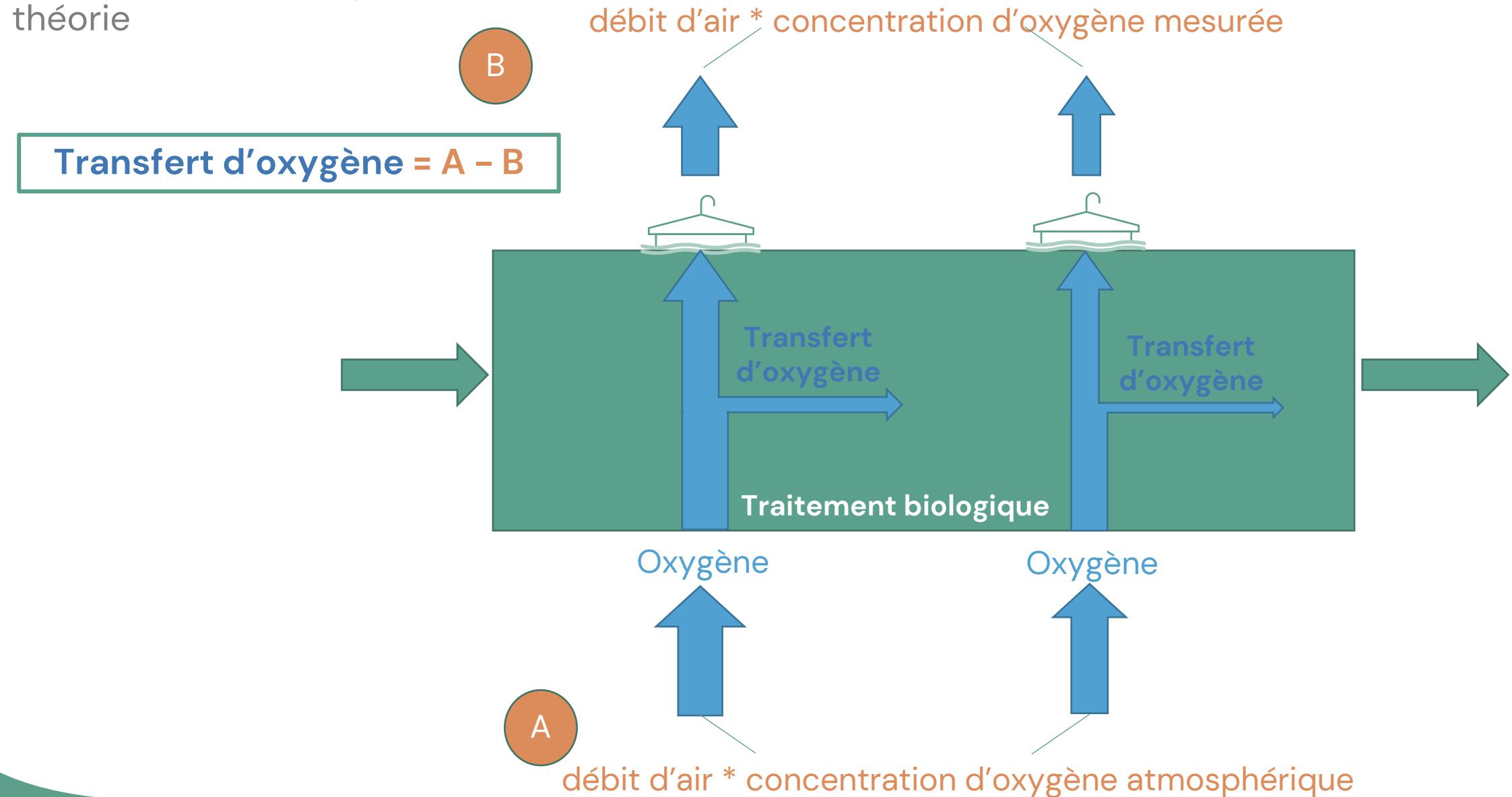
- 31 kgN₂O-N/jour
- 18 tN₂O/année
- 4850 tonne CO₂e/année → (KliK: 703'000 CHF)
- 0.3% des émissions dans le cantons de Fribourg (2017, Scope 1 & 2)
(<https://www.fr.ch/energie-agriculture-et-environnement/climat/le-bilan-carbone-du-canton-de-fribourg>)
- 2.2% des émissions de la ville de Fribourg (2020, Scope 1 & 2)
(https://www.ville-fribourg.ch/sites/default/files/inline-files/Postulat124_Rapportfinal.pdf)

Réduction

- Réduction de la charge d'azote dans la biologie
 - Traitement séparé des eaux putrides / eaux usées de Cremo
- Optimisation de la biologie
 - Points de consigne oxygène
 - Période anoxique à travers l'aération intermittente (30 minutes aération, 30 minutes anoxique)
 - Eviter la nitrification (âge des boues)
- Traitement de l'air (RTO)
- Changement du traitement biologique (nitrification stable)

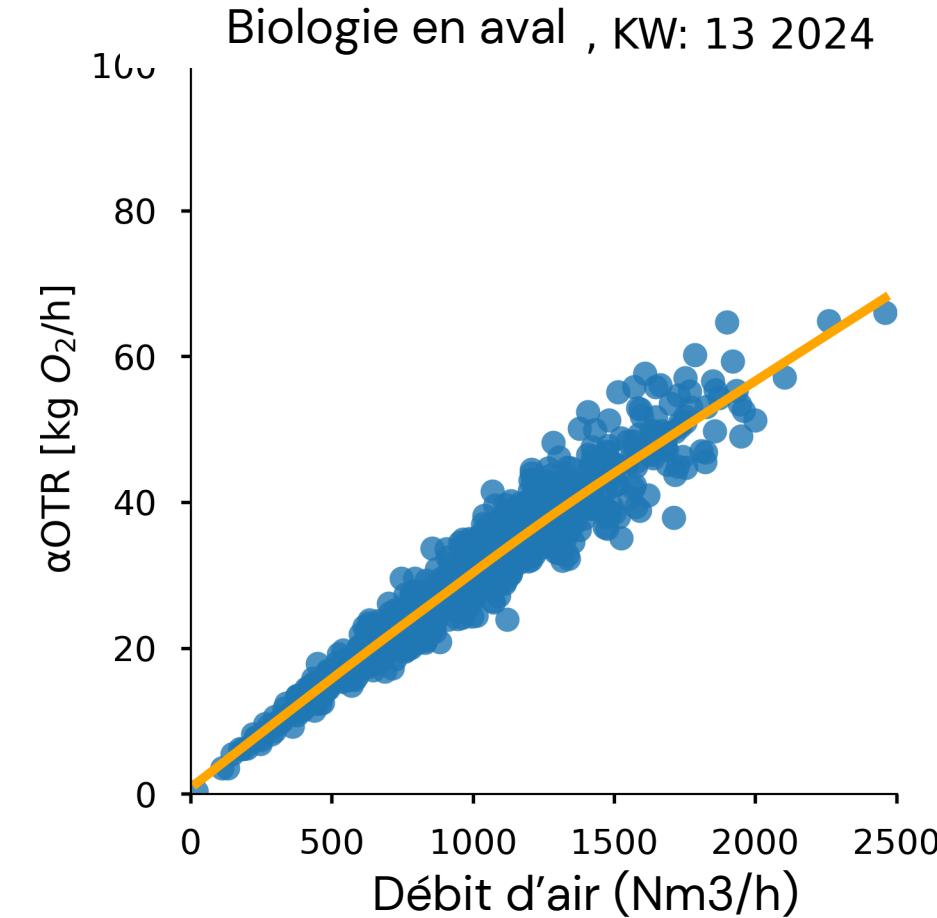
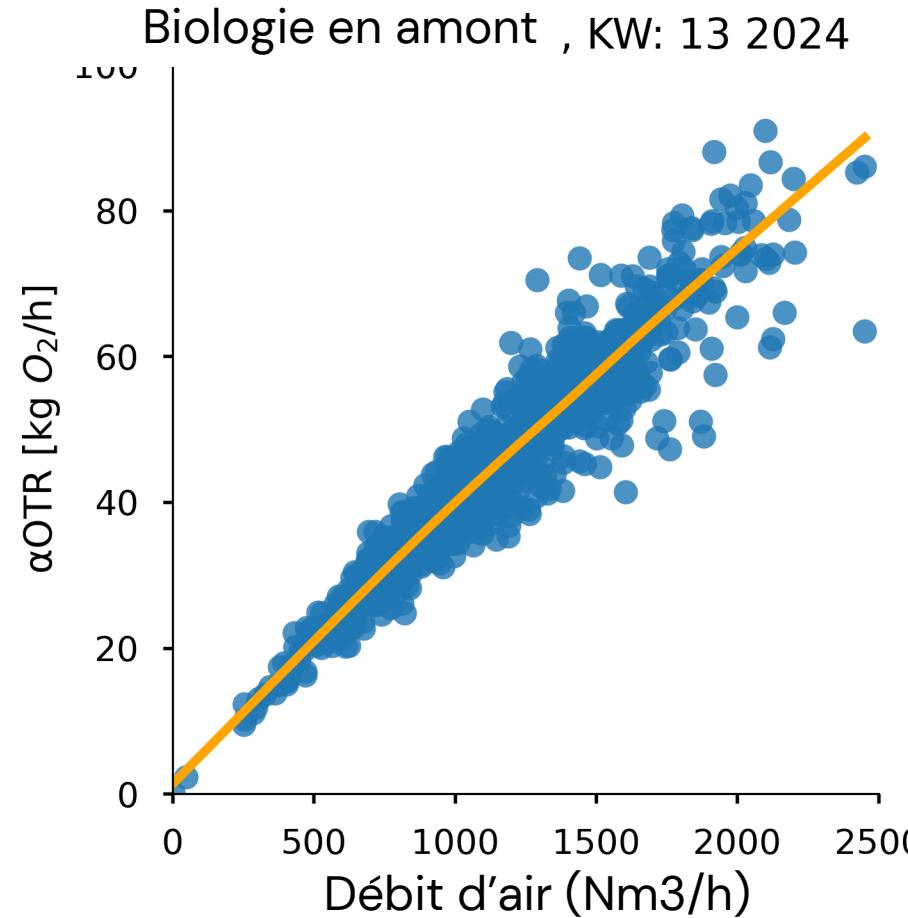
Transfert d'oxygène

théorie



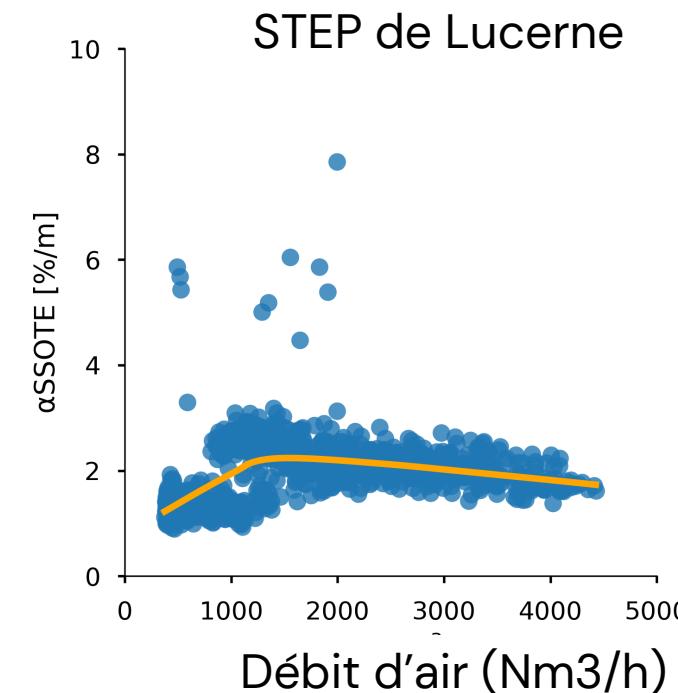
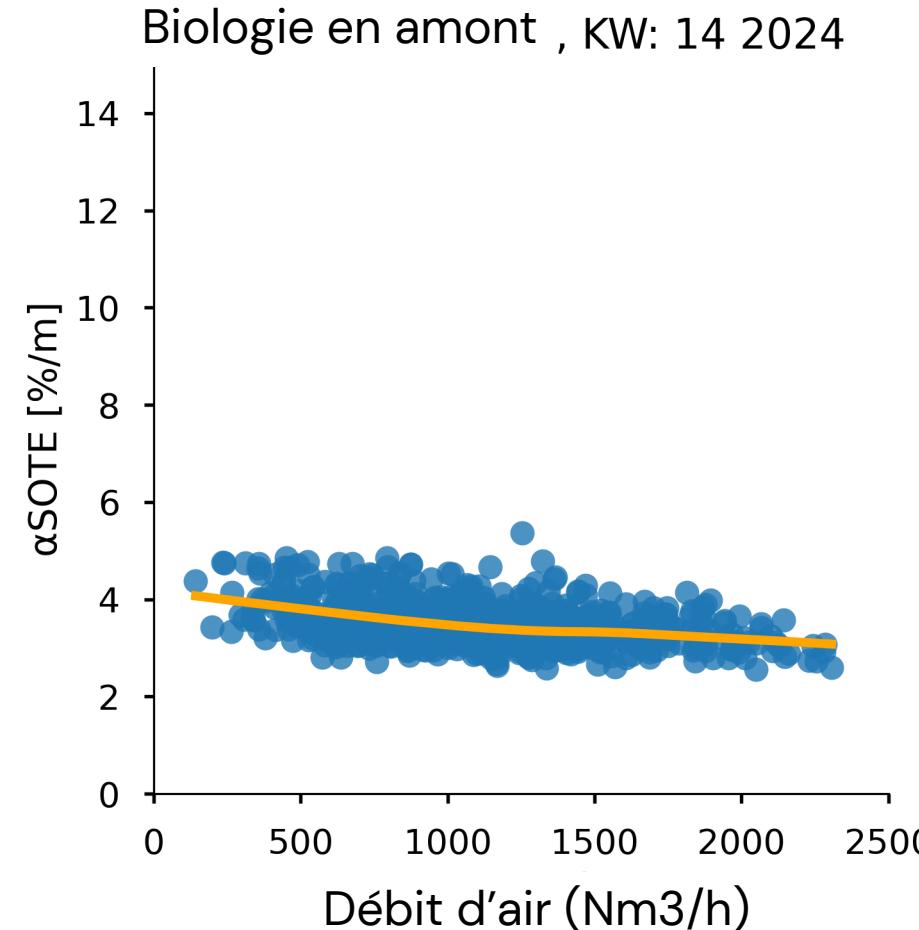
Transfert d'oxygène

Taux de transfert d'oxygène



Transfert d'oxygène

Efficacité du transfert d'oxygène



Des subventions pour atteindre le Net Zéro dans les STEP

Le VSA recommande à ses membres de déclarer les mesures auprès des fondations et de les mettre en œuvre rapidement. (VSA, 2024)

<https://vsa.ch/fr/Médiathèque/recommandation-des-subventions-pour-atteindre-le-net-zero-dans-les-step/>

RÉSULTATS DE RECHERCHE TROUVÉS POUR: «NET ZERO»



Recommandation : Des subventions pour atteindre le Net Zéro dans les STEP

Les STEP sont responsables de près de 1 à 2 % des émissions de gaz à effet de serre en Suisse. Elles doivent atteindre d'ici 2050 le Net Zéro conformément à la loi sur les objectifs en matière de protection du climat et sur l'innovation même s'il n'existe actuellement encore aucune obligation légale. Il est [...]

Des subventions pour atteindre le Net Zéro dans les STEP

Le VSA recommande à ses membres de déclarer les mesures auprès des fondations et de les mettre en œuvre rapidement. (VSA, 2024)

Programme réduction du protoxyde d'azote dans les STEP, responsable du programme:
Infracconcept

Mesures:

- a. Traitement chimique séparé des eaux putrides (stripping); exemple de projet: Station d'épuration d'Altenrhein
- b. DynARA; exemple de projet STEP Au Saint-Gall
- c. Remplacement du processus de Sharon; exemple de projet STEP Aire
- d. Traitement de l'air vicié par OTR: Exemple de projet arabern STEP de Lucerne

Questions?





Adrian Baumann

Leiter Messtechnik

+41 44 500 83 35

adrian.baumann@upwater.ch
www.upwater.ch



LinkedIn



ETAT DE FRIBOURG
STAAT FREIBURG

Service de l'environnement SEn
Amt für Umwelt AfU

Section Laboratoire et substances

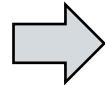
InfoSTEP 2024

Givisiez, 28 novembre 2024



Vie d'un échantillon au SEn

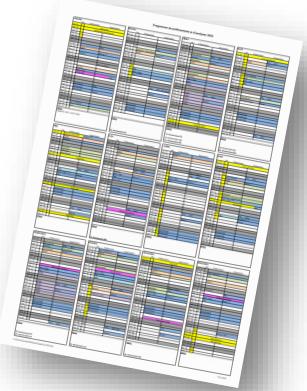
Que se passe-t'il entre ces deux étapes:



L'histoire commence bien avant



Demande PE et contrat



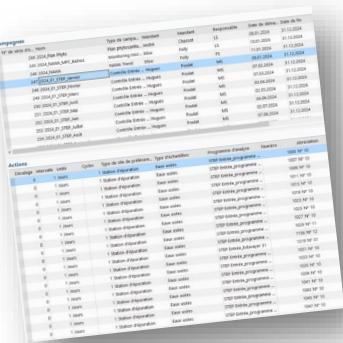
Programme annuel Labo



Courrier aux STEP



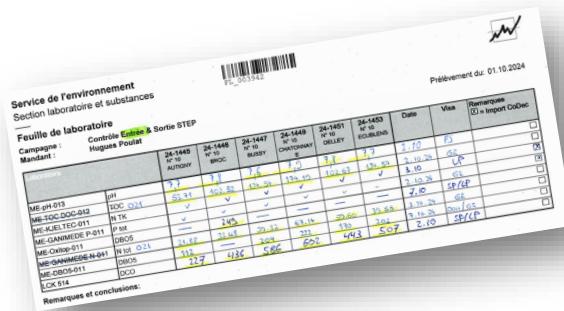
Programme des comparatifs



Programmation DB



Génération échantillons



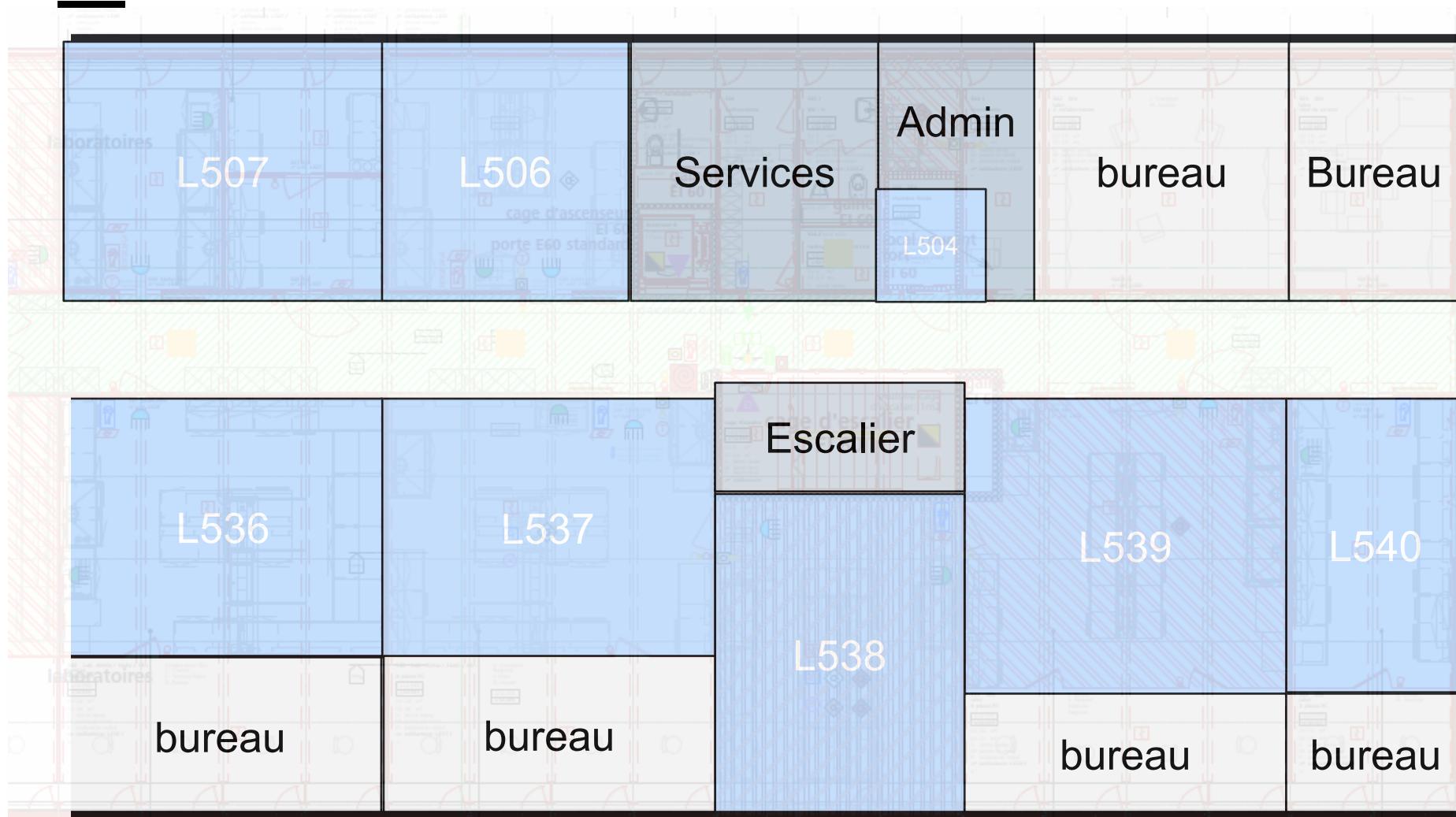
Feuille de labo, étiquettes, planification du personnel

Première étape le jour J

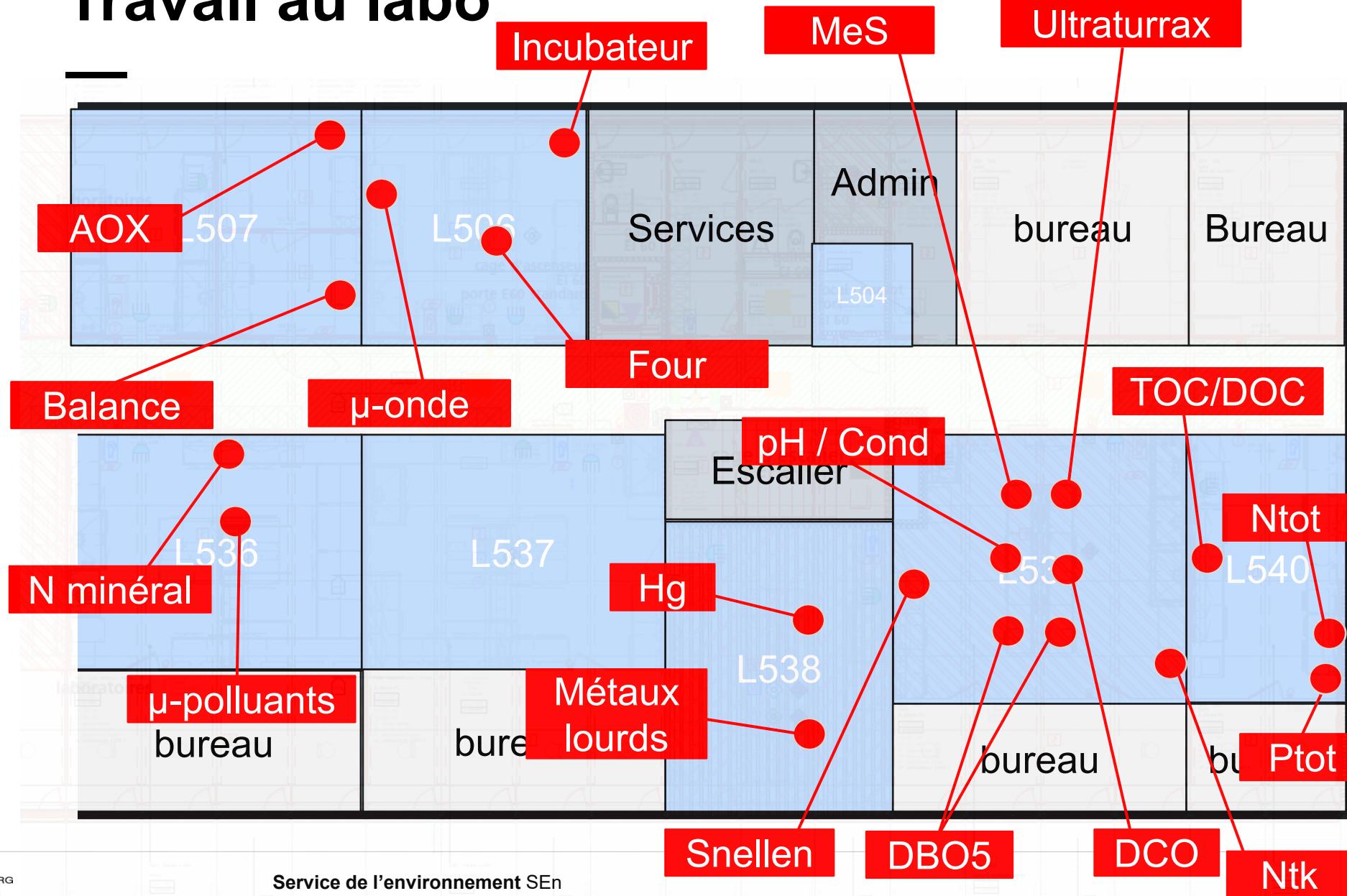
Contrôle des arrivées et étiquetage:



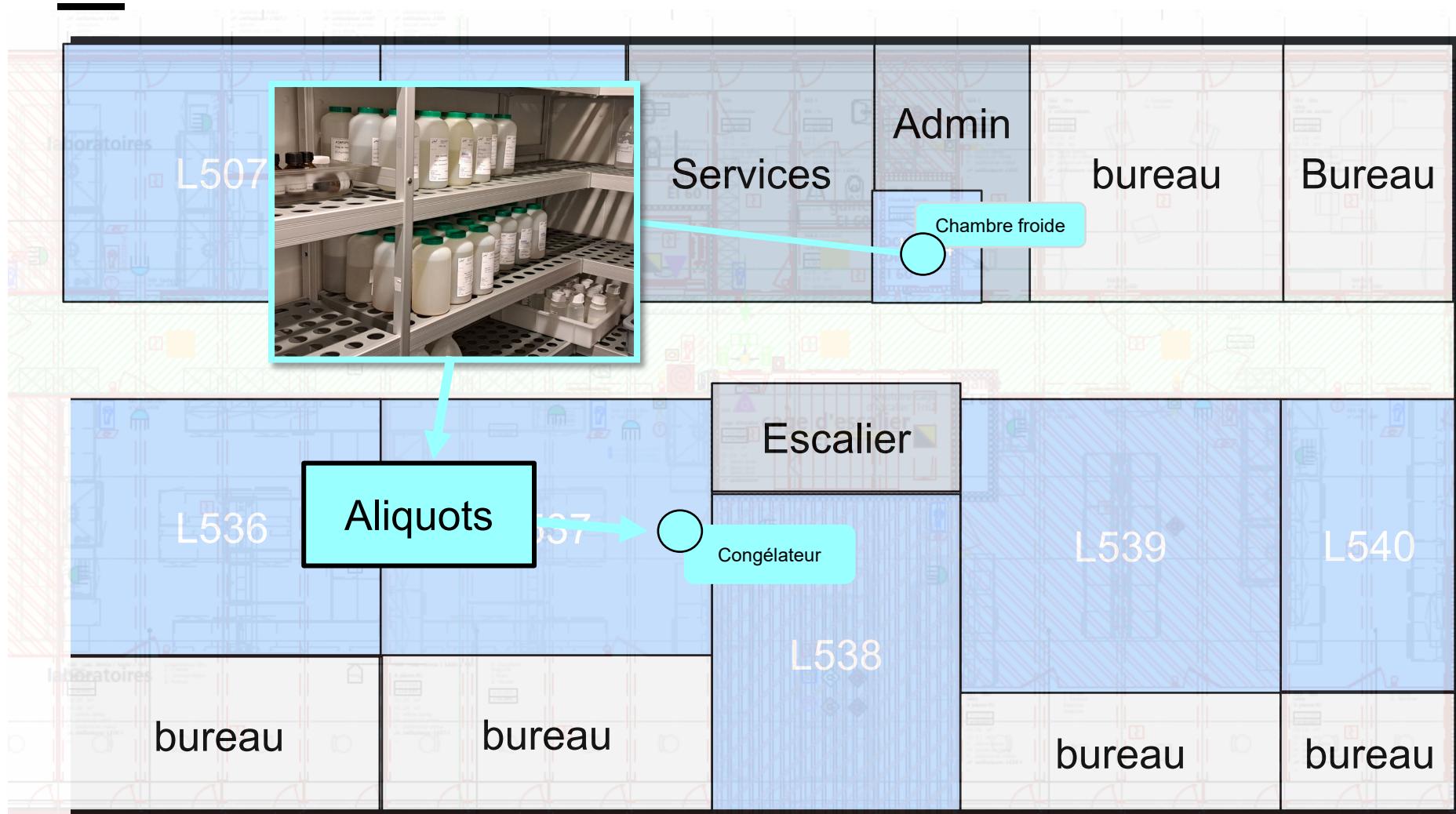
Laboratoires SEn



Travail au labo



Laboratoires SEn



Résultats d'analyse

Introduction dans la base de données:

Automatique



TOC/DOC

Ntot

Ptot

Ntk

N-NO₃, N-NO₂, N-NH₄

MeS

AOX



Manuel

Service de l'environnement
Section Laboratoire et substances

Rapport d'analyse / DCO - LCK 514 (gamme 100-2000 mg/l)

Date : 7.06.2023 Steps Entrées Visa : FS/LP

EE-Pipettes : SF/IS

Code Echantillon	Dilution	Echantillon	Début Chauffage	Fin Chauffage	Conformité	Résultat 1 mg/l DCO	Résultat 2 mg/l DCO
			[Heure]	[Heure]			
TBF	2x	-	HT 1003	FS min	Oui <input checked="" type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/>	405 ✓	408 ✓
23-0755	-	-	-	-	Oui <input checked="" type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/>	607	631
23-0756	-	-	-	-	Oui <input checked="" type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/>	841	826
23-0758	-	-	-	-	Oui <input checked="" type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/>	465	462
23-0763	-	-	-	-	Oui <input checked="" type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/>	348	322
23-0764	-	-	-	-	Oui <input checked="" type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/>	564	535
23-0765	2x	-	-	-	Oui <input checked="" type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/>	2133c-2472	2134c-2489
23-0766	-	-	-	-	Oui <input checked="" type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/>	1005	983
23-0768	-	-	-	-	Oui <input checked="" type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/>	738	804
23-0770	-	-	-	-	Oui <input checked="" type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/>	875	876
23-0771	-	-	-	-	Oui <input checked="" type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/>	748	738
23-0777	-	-	-	-	Oui <input checked="" type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/>	580	575
23-0779	-	-	-	-	Oui <input checked="" type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/>	818	835
23-0780	-	-	-	-	Oui <input checked="" type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/>	610	596
23-0781	-	-	-	-	Oui <input checked="" type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/>	-	-

pH

Cond

DCO

DBO5

Snellen

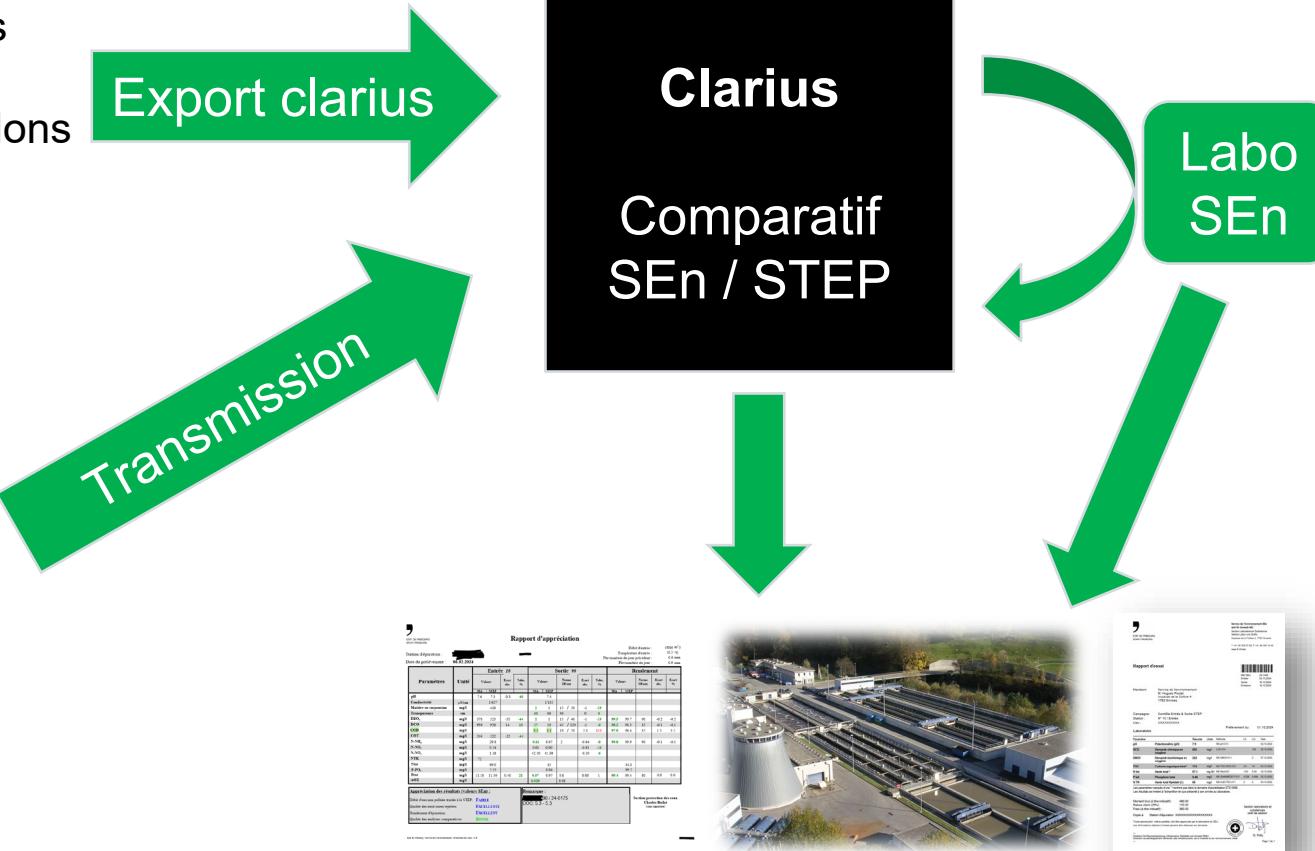
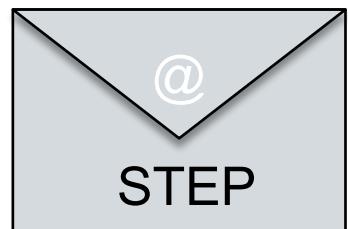


Résultats d'analyse

Validation des données:

- Validation des résultats
- Contrôle de plausibilité
- Validation des échantillons
- Calcul de frais

Résultats											Labbook	Graphique	Ajout résultats		
Code	Paramètre	Condition	Méthode d'essai	Valeur	Unité	Format	Remarques	Sous-traitant	Min	Max	Limite de quant.	Limite de détect.	Date d'analyse	Visa	Statut du résultat
□ Mes	Matière en suspens...	ME-MES-011		5	mg/l	entier	Importé via...		50	2	1	05.11.2024	JGr	Saisi	
□ Snellen	Transparence Snellen	ME-SNELLEN-0...		58	cm	entier			30				05.11.2024 16:1...	FS	Saisi
□ DCO	Demande chimique en ...	LCK 1414		17	mg/l	entier			120	5	05.11.2024	LP	Saisi		
□ DBOS	Demande biologique ...	ME-DBOS-011			mg/l	entier				2				Ouvert	
□ DOC	Carbone organique dissous	ME-TOC DOC-0...		5,4	mg/l	2 chiffr...	Importé via...		20	1,5	0,60	05.11.2024	MS	Saisi	
□ N-NH4	N-Ammonium	ME-GALLERY-011			mg N/l	3 chiffr...					0,005	0,002			Ouvert



Laboratoire / Labor

Questions / Fragen





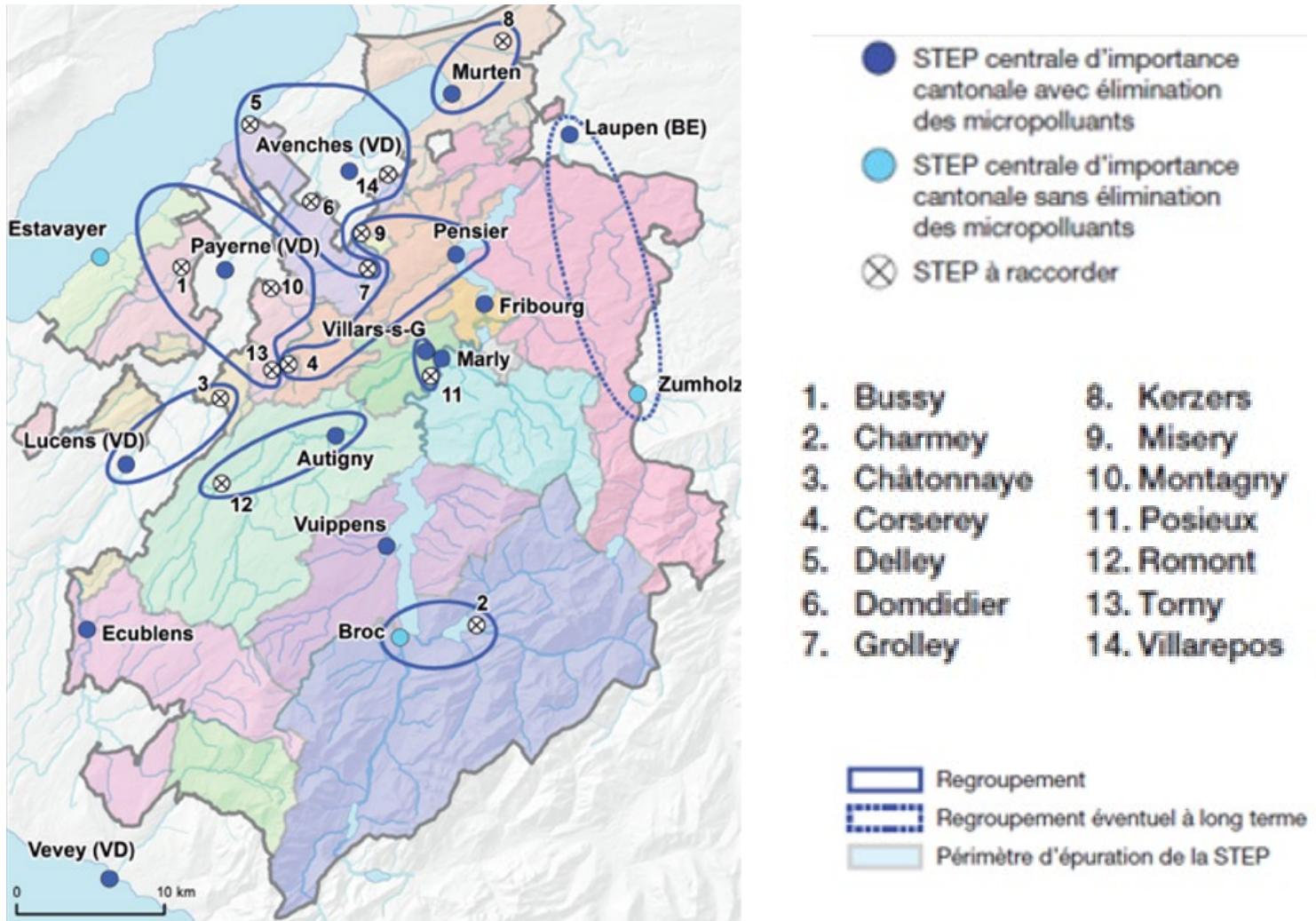
Actualités protection des eaux 2024

Actualités protection des eaux

> News planification cantonale :

- > Etat des **regroupements**
- > Etat **projets en cours**

Actualités protection des eaux



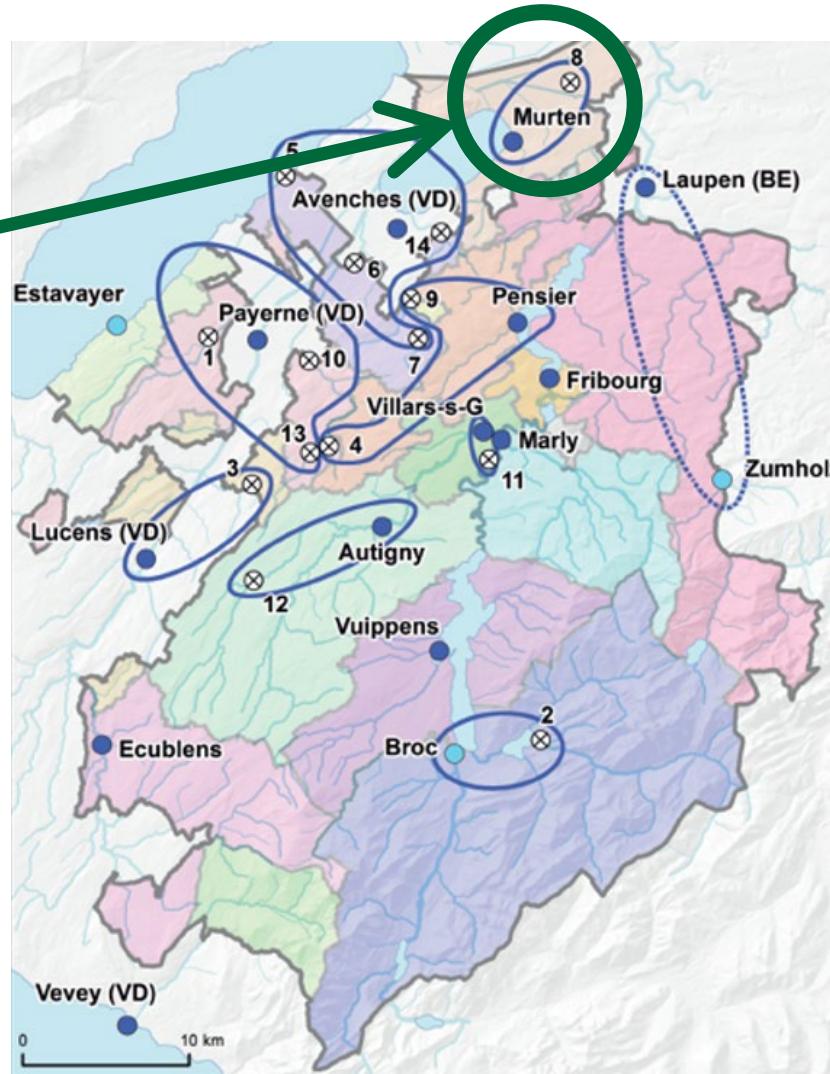
Actualités protection des eaux

Région Seeland

STEP Kerzers, Morat,
communes BE

STEP Seeland Süd :

- Les **travaux** d'agrandissement (à Morat - 82'000 EH) et de raccordement (Kerzers) sont **en cours**
- Baustelle ARA Seeland Süd – YouTube
(<https://www.youtube.com/@araeelandssued>)

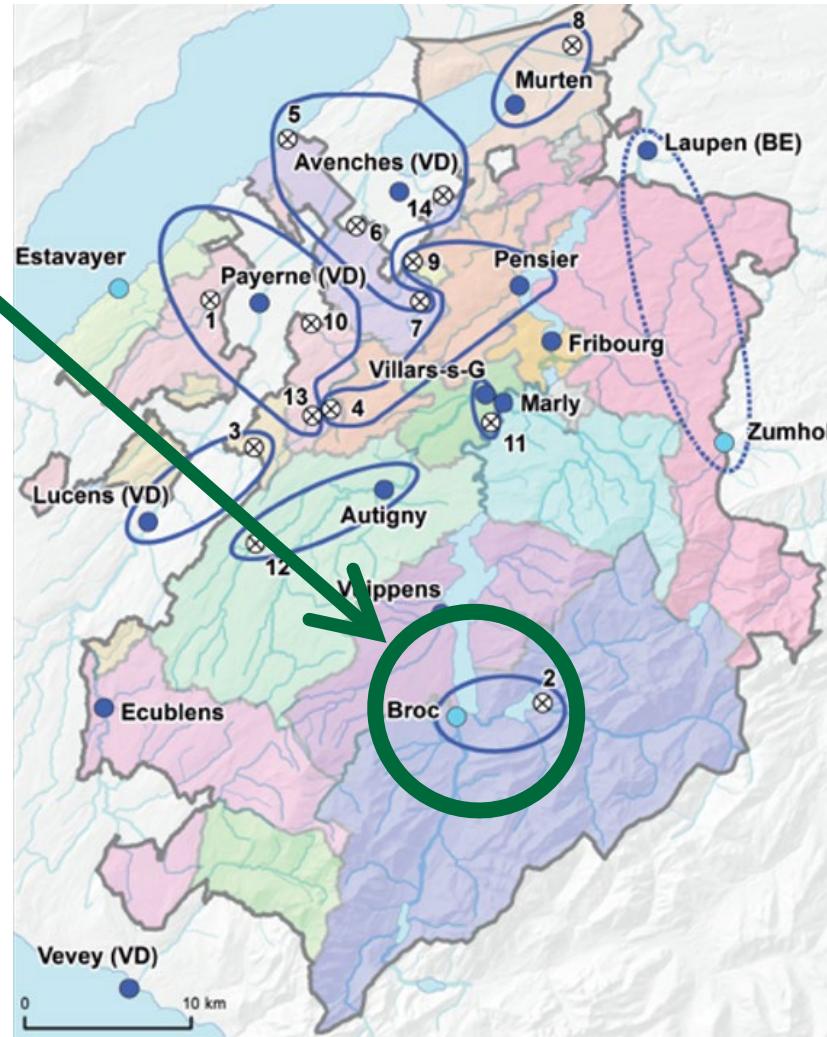


Actualités protection des eaux

Région Haute Gruyère
STEP Broc, Charmey

Association ABVH:

- Nouvelle **association créée** et les **statuts** ont été **approuvés**



Actualités protection des eaux

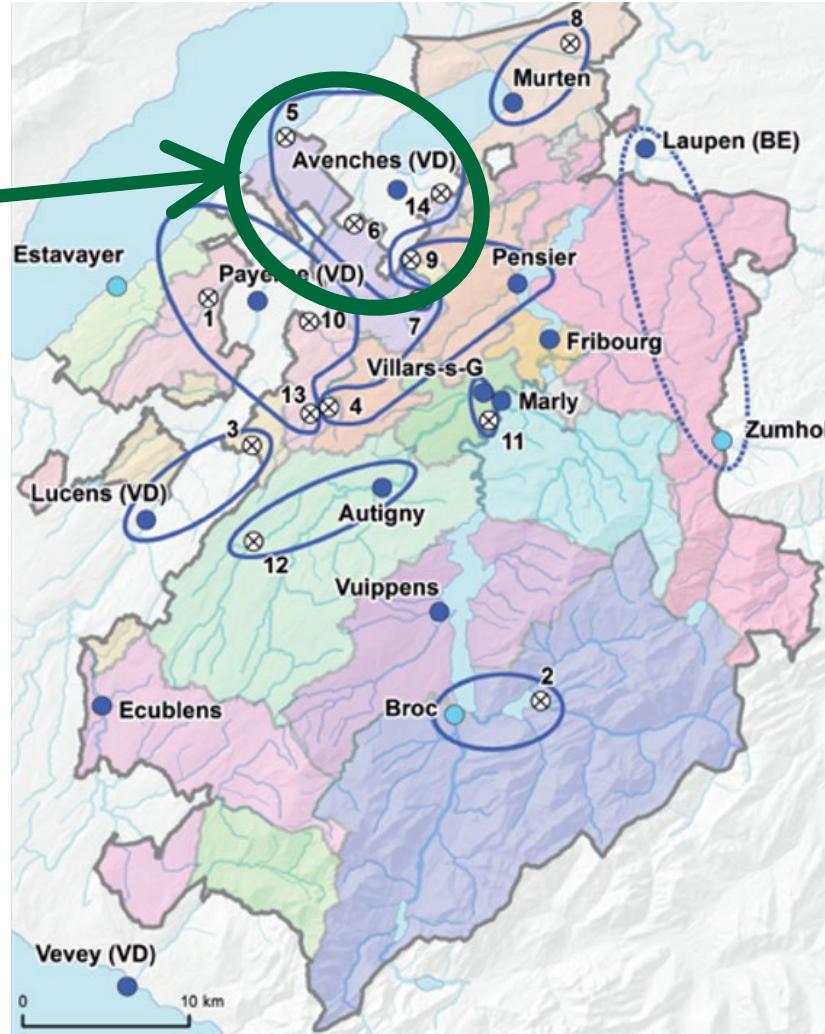
Région Avenches

STEP Domdidier, Grolley,
Delley-Portalban,
communes VD

STEP à **Saint-Aubin** : **71'300 EH**
(horizon 2050) – **mise à l'enquête phase** 1 juillet 2024 + **phase A MP**
(Novembre 2024)

- SBR, CAG
- **28'800 EH** pour AgriCo (phase 1)
- **42'500 EH** pour les communes
(phase 2)

→ mise en service : **mi-2029** (phase 1+2)



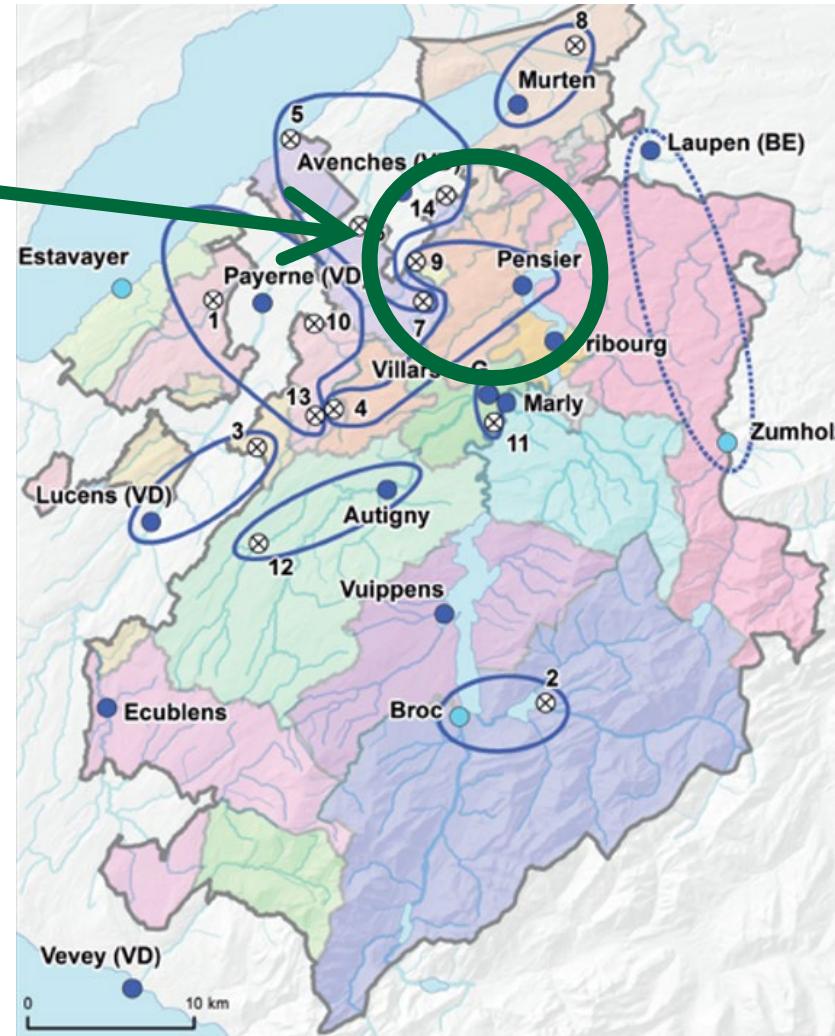
Actualités protection des eaux

Région Sonnaz-Crausaz

STEP Pensier, Misery-Courtion, Villarepos, Corserey

STEP de Pensier :

- Projet d'agrandissement STEP (**50'000 EH**)
 - Demande de permis de construire ainsi que la demande de modification du PAL a été déposée.
- Raccordement STEP **de Corserey**
 - Demande de permis de construire déposée



Actualités protection des eaux

Région Payerne
STEP Bussy, Montagny,
Torny, communes VD

STEP de l'EPARSE :

- Projet de nouvelle STEP (**42'000 EH**) : mise à l'enquête **septembre 2024**
- Traitement MP par **CAG**
- Projet **retardé** par des oppositions à la **modification du plan d'affectation**
- **Planning intentionnel** : Mise en service > **2028** (sans compter les recours)



Actualités protection des eaux

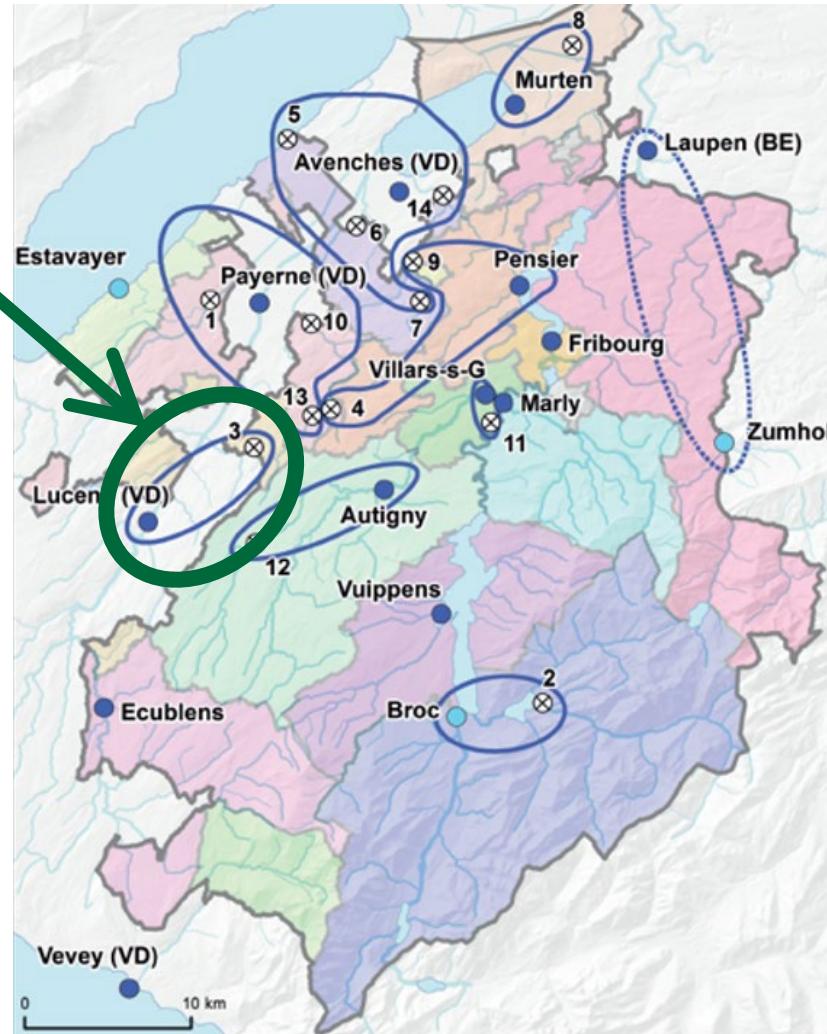
Région Lucens STEP Châtonnaye, communes VD

STEP de Lucens :

- Nouvelle STEP (**56'000 EH**)
horizon 2045
- Début des **travaux** en janvier **2024**

Planning intentionnel :

- Mise en service **prétraitements**, le traitement **biologique**, le traitement des **boues** et les **raccordements** d'ici 2026 ;
- Mise en service du traitement des MP en **2028**



Actualités protection des eaux - PFAS

De quoi parle-t-on:

- Les **PFAS** (Substances perfluoroalkylées et polyfluoroalkylées) regroupent plus de **14'000 substances**, chacune ayant des comportements et caractéristiques variées.
- Ce sont des **chaînes carbonées** de différentes longueurs où les atomes de fluor remplacent les atomes d'hydrogène, conférant une **grande stabilité chimique**.
- Parmi les plus connus, on retrouve le **PFOS** (acide perfluorooctane sulfonique) et le **PFOA** (acide perfluorooctanoïque).

Où les retrouve-t-on:

- Un peu partout...Habits, produits électroniques, mascara, casseroles antiadhésives, mousse anti-incendie, etc.

Actualités protection des eaux - PFAS

PFAS – Plan d'action cantonal :

1. Premier dépistage ciblé effectué

- **Places d'incendie, décharges** publiques, activités **industrielles**
- **Captages** d'eau potable avec un SIPO & Lacs
- Déchets et lixiviats de **décharges** (usine d'incinération)

2. Suite:

- Réseaux d'eaux usées (STEP)
- **Inventaires** des places **d'exercices pompiers**
- Autres sources d'émissions

Actualités protection des eaux - PFAS

Etudes sur les STEP :

Mener une **campagne d'analyse** afin de mieux comprendre la présence de PFAS dans les eaux usées. Il est prévu d'échantillonner:

- 12 STEP **entrée-sortie**
- certains cours d'eau récepteurs
- **les boues** des 25 STEP

Procédure en **deux étapes** (pour les 12 STEP) :

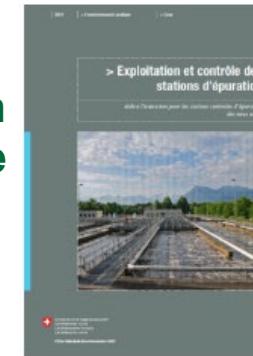
1ère Phase: Diagnostic et préparation de la campagne (avec visite de STEP, ~2h, si possible en décembre 2024)

2ème Phase (intentionnelle): Campagne d'analyse (3 semaines d'échantillonnage, ~4h/semaine, **2025**)

Actualités protection des eaux

Exploitation de STEP : des effectifs de personnel suffisants...et spécialisés ! (art 13 OEaux).

- La **VSA** et le **Groupe romand pour la formation des exploitants de station d'épuration (FES)** proposent des cours en bloc pour assurer la **formation de base et spécifique**, de même que la **formation continue** du personnel des stations d'épuration.
- Il existe **deux niveaux de formation** : la formation de base débouche sur l'obtention du certificat du VSA ou du FES, tandis que la filière spécialisée complète donne droit au titre d'«exploitant/exploitante de STEP avec brevet fédéral».
- Les **responsable/chef-fes de l'exploitation des STEP** et leurs suppléant-e-s doivent être titulaires du **brevet fédéral**.
- Le **personnel auxiliaire et de piquet** qui intervient régulièrement doit être en mesure d'accomplir ses tâches dans les règles de l'art. Il doit donc être titulaire du **certificat VSA/FES** ou d'une formation équivalente, suivre des cours de formation et de perfectionnement et disposer d'une expérience suffisante de l'exploitation de la STEP concernée.



Actualités protection des eaux

Motions Parlementaires :

20.4261 : Réduction des apports d'azote provenant des **stations d'épuration** des eaux usées

20.4262 : Mesures visant à **éliminer les micropolluants** applicables **à toutes les stations d'épuration** des eaux usées.

Azote

- Mise en consultation du projet de loi : **2025**
- Exigences chiffrées attendues dans le projet d'ordonnance (ultérieur):
 - **Hypothèse: 70-85%** d'élimination sur les STEP **>10'000 EH**

Micropolluants:

- Prise de position du VSA mis en consultation
- **Toutes les STEP** = STEP avec dépassement des valeurs limites de l'Annexe 2 OEaux
 - **~3-5%** d'eaux usées épurées dans les cours d'eau (référence Diclofénac)

Questions ?

