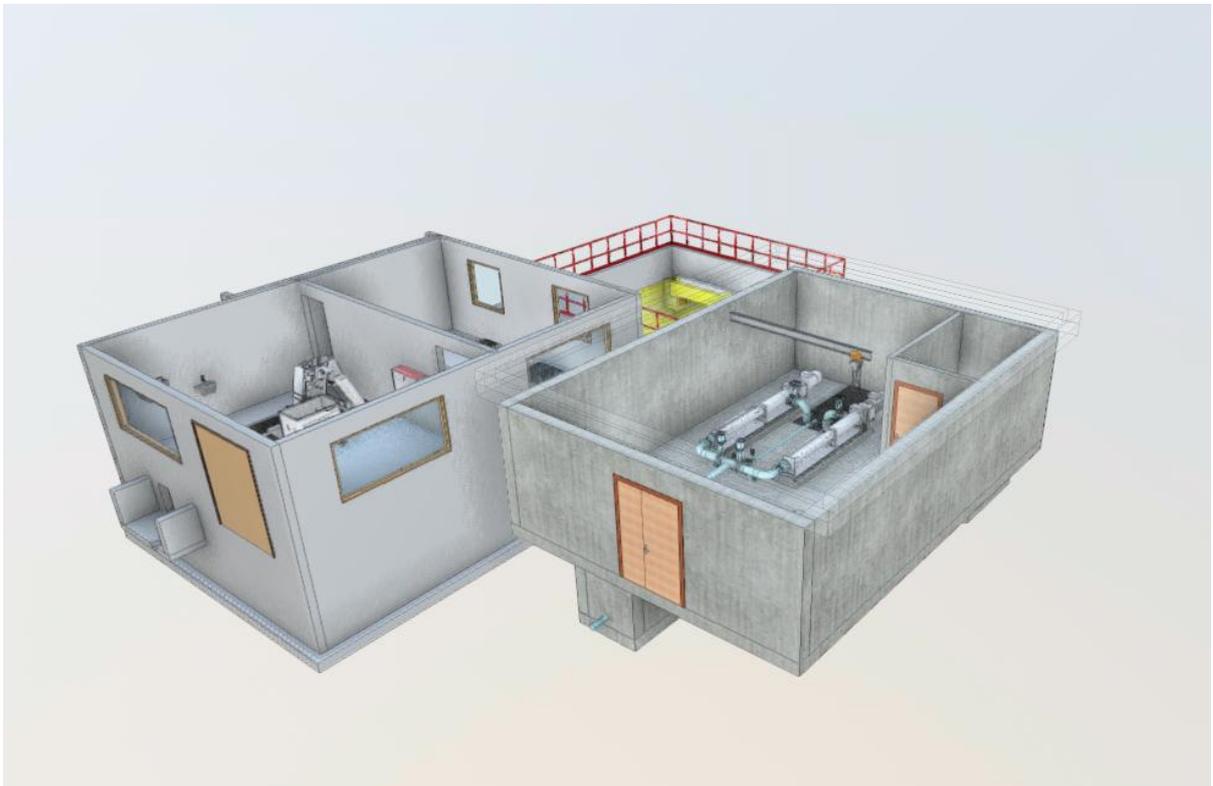


Association intercommunale STEP Echallens Talent (ASET)

Projet de la STAP d'Eclagnens (SIEGEO)

PHASE 33 – MISE A L'ENQUETE



Lausanne, le 8 juillet 2025

N. réf.: 1472-04 TF / RB
L:\1472 ASET Echallens STEP\01-10\04\STAP\Projet\147204RT_STAP_3.ECL.docx

DOCUMENTS ET INFORMATIONS DE REFERENCES	3
1 INTRODUCTION	4
2 PRINCIPES DE DIMENSIONNEMENT DES STAP DE L'ASET	5
2.1 PREVENTION DES DEPOTS	5
2.2 PREVENTION DE LA FORMATION DE H ₂ S	7
2.3 PREVENTION DU BOUCHAGE DES POMPES	8
2.4 PREVENTION DES COUPS DE BELIER.....	9
3 ETUDE PRELIMINAIRE	11
4 CONCEPT DE TRANSFORMATION	12
4.1 VARIANTE RETENUE	12
4.2 IMPLANTATION ET AMENAGEMENT DU TERRITOIRE.....	13
4.3 VARIANTES ETUDIEES.....	15
5 BASE DE DIMENSIONNEMENT	16
5.1 DEBITS DE TRANSFERT.....	16
5.2 DEBITS DE DIMENSIONNEMENT	16
5.3 CARACTERISTIQUES DU REFOULEMENT	16
5.4 PRETRAITEMENTS.....	16
5.5 BASSIN D'EAUX PLUVIALES (BEP)	17
6 DIMENSIONNEMENT DES OUVRAGES	18
6.1 OUVRAGE D'ENTREE ET PRETRAITEMENTS	18
6.2 FOSSE ET LOCAL DE POMPAGE	19
6.3 CONDUITE DE REFOULEMENT.....	21
6.4 BASSIN D'EAUX PLUVIALES (BEP)	22
6.5 PROTECTION ANTI-BELIER	23
7 INSTALLATION DE CHAUFFAGE ET DE VENTILATION	24
8 INSTALLATION SANITAIRE	24
8.1 DEMONTAGE.....	24
8.2 APPAREILS ET EQUIPEMENTS SANITAIRES.....	24
8.3 EAU POTABLE	24
8.4 EAUX RESIDUAIRES	25
9 EMCR	25
9.1 PRINCIPE DE SUPERVISION	25
10 ASPECTS CONSTRUCTIFS	26
10.1 INSTALLATION DE CHANTIER	26
10.2 GEOTECHNIQUE.....	26
10.3 STRUCTURE EN BETON.....	26
10.4 AMENAGEMENTS EXTERIEURS	26
10.5 GESTION DES EAUX PLUVIALES	26
10.6 PHASAGE DES TRAVAUX	26
10.7 EXUTOIRE	27
11 SECURITE DE L'INSTALLATION ET DE L'EXPLOITATION	28
12 DEVIS DES OUVRAGES	29
13 FRAIS D'EXPLOITATION	30
14 CONCLUSIONS	31

DOCUMENTS ET INFORMATIONS DE REFERENCES

Le projet d'ouvrage s'appuie sur les informations recueillies in situ, ainsi que sur les documents suivants :

1.	Régionalisation de l'épuration, Région Echallens-Talent A2092	Holinger 20 décembre 2017
2.	Régionalisation de l'épuration, Région Echallens-Talent Station d'épuration, Rapport d'avant-projet sommaire A2161	Holinger 28 août 2021
3.	ASET AO STEP ET STAP: Informations sur les STAP A2161	Holinger 27 janvier 2022
4.	Plan Général d'Evacuation des Eaux régional, Phase 1 PGEEr1	Holinger
5.	ASET Stations de pompages Avant-projet détaillé des ouvrages (phase 31+)	RIBI SA 16 juillet 2024

1 INTRODUCTION

La régionalisation de l'épuration des eaux usées dans le bassin versant du Talent est en cours. Cette régionalisation consiste à supprimer 7 STEP et à les raccorder sur la STEP d'Echallens. Les STEP supprimées sont celles de Bottens, Fey, Eclagnens (SIEGEO), Morrens-Talent, Morrens-Mèbre et Cugy Praz-Faucon. Dans ce contexte, les eaux usées de Cugy traitées à la STEP de Bretigny-sur-Morrens seront également acheminées vers la STEP d'Echallens par une nouvelle station de pompage.

Plusieurs stations de pompage (STAP) seront réalisées dans le cadre de ce projet. La mise en service de ces ouvrages pourra commencer après la réalisation de la nouvelle STEP régionale d'Echallens, soit dès 2027. Les stations de pompage suivantes vont être créées :

1. Bottens (transformation de la STEP en STAP)
2. Fey (transformation de la STEP en STAP)
3. Eclagnens (transformation de la STEP en STAP)
4. Morrens-Talent (transformation de la STEP en STAP)
5. Cugy Praz-Faucon (transformation de la STEP en STAP)
6. Cugy Talent (nouvelle STAP)
7. Morrens-Mèbre (nouvelle STAP au lieu-dit « Les Biolettes »)
8. Morrens-Biolettes (nouvelle STAP pour le hameau Les Biolettes)

Ce rapport de projet est une évolution du rapport d'avant-projet détaillé du 17 juillet 2024 et ne considère que le projet de la transformation de la STEP d'Eclagnens en STAP. Les projets des autres STAP font l'objet de rapports distincts.

2 PRINCIPES DE DIMENSIONNEMENT DES STAP DE L'ASET

2.1 Prévention des dépôts

La littérature décrite ci-dessous précise les conditions pour une sécurité de fonctionnement des conduites de refoulement en évitant les dépôts de matières organiques et de sable.

Selon EN 16932-2:2018 « Réseaux d'évacuation et d'assainissement à l'extérieur des bâtiments - Systèmes de pompage - Partie 2: Systèmes sous pression »

- La vitesse dans la conduite de relèvement doit être suffisante pour atteindre les conditions d'auto-curage au moins une fois par jour ;
- Les conditions d'auto-curage dépendent de la pente et du diamètre du tuyau, ainsi que de la vitesse et de la nature des sédiments présents dans les eaux usées qui peuvent varier considérablement ;
- D'expérience, elles peuvent généralement être obtenues dans les tuyaux présentant des pentes ascendantes jusqu'à 30° dans des conditions d'écoulement intermittentes si une vitesse entre 0.6 m/s et 1.2 m/s est atteinte au moins une fois par jour. Une vitesse supérieure est requise pour les pentes de tuyau plus abruptes. Il convient de tenir compte de l'équilibre entre les coûts de nettoyage et d'investissement plus faibles et les coûts énergétiques accrus du fait de vitesses plus élevées.

Selon « Arbeitsblatt DWA-A 113, Hydraulische Dimensionierung und Leistungsnachweis von Abwasserdrucksystemen »

- Afin d'éviter les dépôts dans les conduites de transport des eaux usées, la vitesse d'écoulement minimale v_{min} représentée à la figure 15 doit être atteinte au moins une fois par jour, soit lors du transport des eaux usées, soit par un rinçage à l'air comprimé, ce qui doit être démontré avec une sécurité suffisante.
- Le volume de rinçage VR à déplacer lors d'une opération de rinçage doit être défini ou déterminé par le planificateur conformément à la fiche de travail DWA-A 116-3. Pour les conduites sous pression avec des points hauts et des points bas, le volume de rinçage VR devrait être supérieur au plus grand volume dans la conduite sous pression entre les points hauts voisins.
- La durée d'un rinçage devrait alors être d'au moins 5 min à 10 min (voir également la fiche de travail DWA-A 116-3).
- Ces vitesses d'écoulement ne s'appliquent pas au transport de sable. Pour l'évacuation de sédiments organiques cohésifs, il est recommandé d'utiliser des vitesses d'écoulement supérieures d'au moins 0,2 m/s aux vitesses d'écoulement minimales de la figure 15.
- Pour l'évacuation de dépôts de sable et de gravier solidifiés, de grandes vitesses d'écoulement - souvent impossibles à atteindre dans la pratique - sont nécessaires ($v \geq 2$ m/s). Pour les tronçons partiellement remplis, voir également la fiche de travail DWA-A 110.

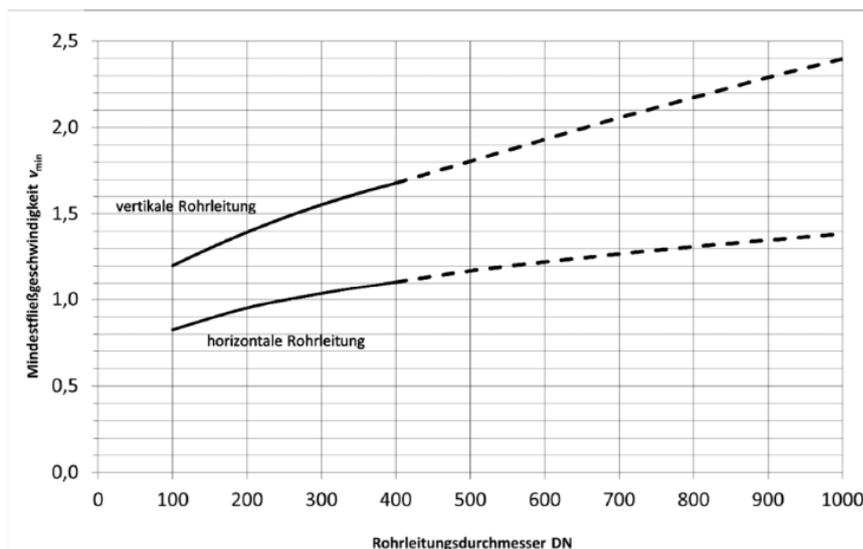


Bild 15: Mindestfließgeschwindigkeiten

Source : DWA-A 113

Selon « VSA, Energie dans les stations d'épuration, 2008 »

- Pour obtenir un effet d'autoépuration (prévention des dépôts) et une dégradation biologique préalable dans les canalisations, des vitesses d'écoulement minimales doivent être assurées pour la sécurité de fonctionnement. Selon EN 752-4, la vitesse minimale ne devrait pas être inférieure à 0.7 m/s en fonctionnement continu.
- Les caractéristiques des apports d'eaux usées jouent un rôle déterminant. Le problème réside dans les faibles vitesses d'écoulement accompagnées d'une grande proportion de matières solides minérales dans les eaux usées. Pour éviter les dépôts, une vitesse de 1 à 2 m/s est recommandée dans ce cas. Les canalisations verticales nécessitent aussi une vitesse plus élevée que les horizontales.
- Vitesses d'écoulement recommandées dans les canalisations sous pression d'eaux usées par temps sec. Valeurs limites grossières pour respecter la sécurité de fonctionnement
 - Canalisations avec courtes durées de transport et longues phases de repos : min 1.0 m/s
 - Canalisations avec longues durées de transport et courtes phases de repos : min 0.7 m/s
 - Canalisations posées horizontalement : 0.8 à 1.0 m/s
 - Canalisations posées verticalement : 1.3 à 1.5 m/s
 - Canalisations en syphon : 2.0 à 3.0 m/s

Selon TSM numéro 1/2 – 2012

- si la vitesse instantanée (débit pompe/surface conduite) est supérieure à 1,5 m/s et si le temps d'application de la vitesse est supérieur à une minute, le dépôt est remis en suspension et se redépote éventuellement plus loin. Il est défini ainsi une zone de dépôt renouvelable générateur d'H₂S ;
- si la vitesse instantanée est supérieure à 1,5 m/s et si le temps d'application de cette vitesse est maintenu pendant une minute, les boues sont partiellement remises en suspension ;
- si la vitesse instantanée est inférieure à 1,5 m/s, rien ne se passe au niveau du dépôt.

La revue de littérature permet de fixer le cadre suivant qui s'applique aux STAP de l'ASET :

- Les projets de conduites de refoulement ont des pentes atteignant les 30% et plus suivant les tronçons considérés. Les conduites doivent être considérées comme des conduites intermédiaires entre horizontales et verticales.
- Un débit d'auto-curage doit être atteint au minimum une fois par jour
- La nature des sédiments influence la vitesse d'auto-curage. Les conduites les plus critiques sont celles où les eaux ne sont pas dessablées. Les sédiments organiques cohésifs impliquent des vitesses d'auto-curage plus élevées.
- La vitesse d'auto-curage à atteindre doit être au minimum de 1.0 à 1.3 m/s dans le cas de nos pompages intermittents, en temps sec
- Une vitesse recommandée de 1.5 m/s permet de remettre en suspension les dépôts si le temps de pompage est suffisant
- Le temps de pompage doit être au minimum de 5 minutes au débit d'auto-curage
- Une vitesse d'auto-curage située entre 1.2 et 1.5 m/s est recherchée pour les pompages de l'ASET.
 - 1.2 m/s pour les conduites avec dégrillage et dessablage
 - 1.4 m/s pour les conduites avec dégrillage et sans dessablage
 - 1.5 m/s pour les conduites sans dégrillage et sans dessablage

2.2 Prévention de la formation de H₂S

Les conditions favorables à la production de H₂S sont :

- Présence de sulfates dans l'eau usée (quelques dizaines de mg/l suffisent)
- Présence de dépôts (de matières organiques avec bactéries) et de bactéries sulfato-réductrices (biofilm sur les parois du tube)
- Conditions anaérobiques (sans oxygène). Potentiel Redox inférieur à 150 mV/EHN
- pH proche de la neutralité, entre 5 et 9
- Température de l'eau élevée et supérieure à ~ 20°C

Dans le cas des conduites de refoulement de l'ASET, l'objectif est de minimiser les dépôts et de réduire le temps de séjour des eaux usées dans le système. La réduction du temps de séjour a pour but d'éviter le passage des eaux usées en conditions anoxiques. Le tableau ci-dessous, tiré de la revue TSM numéro 1/2 – 2012 indique les paramètres à considérer dans l'analyse du risque de formation de H₂S.

Température	5 °C	10 °C	15 °C	20 °C	> 20 °C
Note	0	2	4	10	20
Temps de séjour	1 h	3 h	6 h	12 h	24 h
Note	0	1	4	6	15
Vitesse moyenne 24 heures	1 m/s	0,8 m/s	0,6 m/s	0,4 m/s	0,2 m/s
Note – vitesse instantanée 0,6 m/s	–	–	–	10	15
Note – vitesse instantanée 1,0 m/s	0	1	2	6	10
Note – vitesse instantanée 1,5 m/s	0	0	0	2	6
Historique Effluent – Eh mV	+ 200	+ 100	0	– 100	– 200
Note	0	3	15	30	> 30

Si la somme des points est comprise entre 0 et 5 : risque nul, entre 5 et 10 : risque faible, entre 10 et 30 : risque important, entre 20 et 30 : risque certain.

Pour le choix des paramètres, il faut prendre : le maximum possible pour la température et le temps de séjour (débit nocturne), le minimum de vitesse moyenne (débit nocturne).

Tableau V. Grille d'évaluation des risques [Fayoux, 1988]

Source : TSM numéro 1/2 - 2012

Les dépôts dans les conduites de refoulement sont minimisés grâce à une conception permettant d'obtenir des vitesses suffisantes dans les conduites (voir chapitre précédent). Pour chaque station de pompage, le temps de séjour dans la conduite est estimé en fonction du diamètre retenu et de la longueur de la conduite, pour le débit de dimensionnement et le débit temps sec. L'objectif est d'obtenir des temps de séjour inférieurs à 1h30, permettant de réduire le risque de passer en conditions anoxiques.

Pour la STAP de Eclagnens, les résultats de cette vérification sont présentés dans le tableau ci-dessous :

	Débits [m ³ /h]	Temps de séjour [min]
3. STAP Eclagnens	25	100
	75	33

Nous constatons alors que le temps de séjour dans les conduites est inférieur à 1h30 pour le débit de dimensionnement. Ce temps de séjour ne devrait donc pas laisser le temps aux eaux usées de passer en conditions anoxiques. En revanche, il est légèrement supérieur en temps sec. Ce risque ne peut donc pas être complètement écarté, surtout en cours de nuit pour des débits résiduels très faibles.

Sans être équipé dans un premier temps, l'ensemble des stations de pompages est conçu pour permettre un dosage de produit permettant d'empêcher la formation de H₂S. Le produit le plus communément dosé est le nitrate de calcium (Nutriox). Ce produit empêche le passage de l'eau usée en conditions anoxiques et prévient ainsi la formation du H₂S.

Sa livraison se fait sous forme d'un conteneur IBC. Dans chaque STAP, de la place est réservée pour stocker ce conteneur IBC sur un bac de rétention. De la place est également réservée pour l'installation d'une armoire de dosage et d'un évier équipé d'un rince œil en cas d'accident (produit corrosif).

2.3 Prévention du bouchage des pompes

De manière générale, la norme SN 592'000 fixe un diamètre intérieur minimal des conduites à 80 mm pour un pompage sans broyeur. Il est également précisé dans le manuel VSA, Energie dans les stations d'épuration 2008, chapitre 2.5.4.3 « Un transport sûr ne peut être garanti dans les systèmes d'eaux usées communaux que si l'installation de transport, les accessoires de tuyauterie et les conduites sous pression ont une section de passage libre d'au moins 150 mm. Dans des cas exceptionnels (pour les pompes avec une conformation spéciale de la roue à aubes), 100 mm suffisent ».

Selon DWA-A 113, chapitre 6.4 « Dans la mesure où la station de pompage n'est pas protégée par des dégrilleurs contre les matières solides et fibreuses grossières, il est recommandé de prévoir un passage libre d'au moins 80 mm à 100 mm. L'utilisation de roues avec des passages libres plus petits doit être examinée et peut être autorisée en alternative en cas d'utilisation de dispositifs de broyage, de séquences de rinçage électroniques ou de roues autonettoyantes. En règle générale, les pompes et les roues doivent être choisies non seulement en fonction du débit, mais aussi de la sensibilité au colmatage et de la vitesse d'écoulement minimale. »

La sélection des pompes et des diamètres de conduites tient compte de ces recommandations et la sélection finale est également opérée en tenant compte de la perte de charge au refoulement et de la présence ou non d'un dégrillage des eaux.

2.4 Prévention des coups de bélier

La présence d'un régime transitoire de pression (coup de bélier) en cas de fermeture brusque d'une vanne doit être évaluée. Ce cas de figure est à craindre notamment en cas de coupure de courant. La sur- ou sous-pression maximale dans une conduite peut être évaluée comme suit, sous forme de hauteur d'eau, par la formule de Joukowski :

$$\frac{\Delta p}{\rho \times g} = \frac{a \times \Delta V}{g}$$

$$g = 9.81 \text{ m/s}^2$$

a = célérité d'onde en eau calme (= vitesse du son dans l'eau) ou onde transitoire de pression.

Dépend du module d'élasticité du matériau de la conduite et de son coefficient de Poisson

ΔV = vitesse de dimensionnement de l'eau dans la conduite

Une formule dérivée (Stalder Extrusion SA) permet d'exprimer l'amplitude de pression en tenant compte des caractéristiques de la conduite en PE et de son module d'élasticité d'environ 1200 N/mm² :

$$P_s = \frac{14.49}{\sqrt{1 + \frac{1.25 \times dm}{e}}} \times v_o$$

P_s = amplitude de pression en bar

e = épaisseur de paroi du tube en mm

dm = diamètre moyen du tube en mm (diamètre extérieur - e)

v_o = vitesse de dimensionnement de l'eau dans la conduite

L'amplitude de pression a été évaluée pour la conduite de refoulement de la STAP de Eclagnens en appliquant la formule dérivée de Stalder Extrusion SA. Cette analyse permet d'évaluer les risques liés aux phénomènes transitoires en cas d'arrêt brusque du pompage. Les résultats de cette analyse sont présentés dans le tableau ci-après :

	Débits [m ³ /h]	Pression de refoulement [m]	Pression maximale [m]	Pression minimale [m]
3. STAP Eclagnens	25	56	77	35
	75	124	186	63

Il ressort de cette première analyse que les phénomènes transitoires ont un impact sur le dimensionnement de la conduite de refoulement du projet de la STAP de Eclagnens. En raison des surpressions induites par les phénomènes transitoires, la conduite de refoulement de la STAP d'Eclagnens doit être prévue avec un tronçon initial en PN 25 pour permettre de garantir le dimensionnement en cas d'arrêt brusque du pompage (en vert dans le tableau). En revanche, les dépressions en cas d'arrêt brusque du pompage n'ont pas d'impact.

Pour ces stations de pompage, une protection anti-bélier devra être prévue. Il s'agit d'un ballon amortisseur contenant un volume d'eau ainsi qu'un volume de gaz pré-gonflé, permettant d'équilibrer les pressions lors de phénomènes transitoires. Ces résultats seront complétés par des modélisations des phénomènes transitoires en phase de projet d'exécution. Ces modélisations se basent sur les courbes de pompage des équipements retenus et les profils en long définitifs des conduites de refoulement.

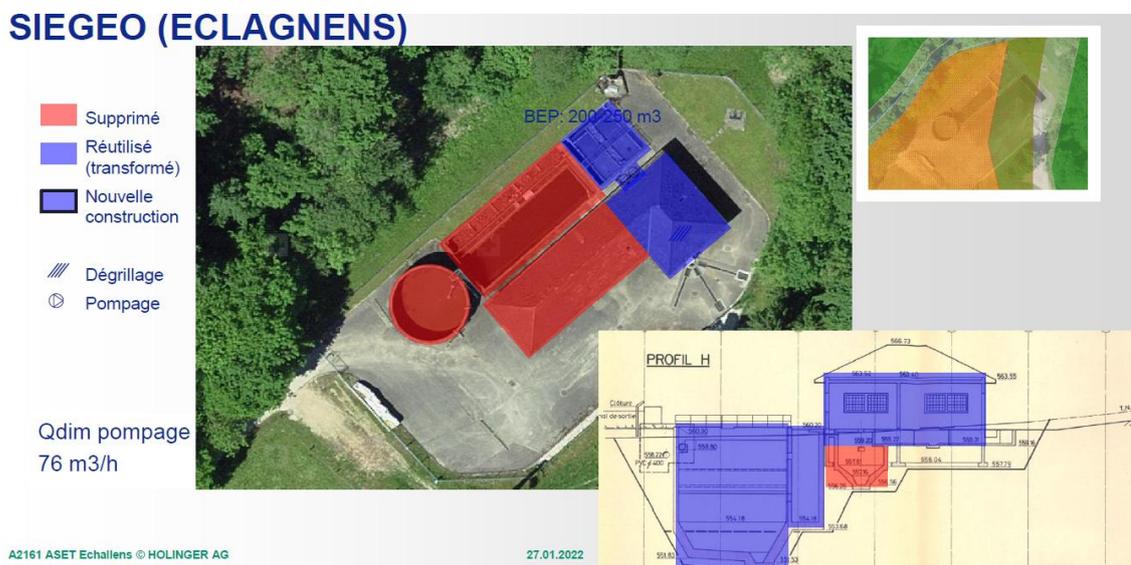
3 ETUDE PRELIMINAIRE

Les informations de ce chapitre sont reprises du rapport final « Régionalisation de l'épuration, Région Echallens-Talent (A2092) » de décembre 2017, des fiches de raccordement de juillet 2020 et de la présentation « Informations sur les STAP (A2161) » de janvier 2022, élaborés par Holinger.

STEP de Eclagnens (SIEGEO) :

Il est prévu de transformer la STEP existante en STAP et d'utiliser un volume de bassin existant pour en faire un bassin d'eau pluviale (BEP). Le raccordement est entièrement en pression et directement jusqu'à la STEP d'Echallens sur 2,9 km. Le tracé au travers des zones agricoles entre Eclagnens et Echallens présente une topographie variable. Le tracé proposé cherche à optimiser les points hauts et bas mais il pourra être affiné en fonction des impératifs fonciers.

SIEGEO (ECLAGNENS)



Q _{dim} pompage :	76 m ³ /h
Diamètre conduite :	200 mm
Vitesse de refoulement :	0.87 m/s
Hauteur de refoulement :	58.3 m HMT
Estimation des coûts STAP (HT) :	368'000 CHF

Selon fiche de raccordement du 31 juillet 2020

4 CONCEPT DE TRANSFORMATION

4.1 Variante retenue

Le concept retenu pour la station de pompage est la réalisation d'un nouveau local de pompage sans sous-sol en parallèle du local des prétraitements existants. Des pompes volumétriques à sec seront posées au rez-de-chaussée du local et fonctionneront en aspiration dans la fosse de pompage. Le local des prétraitements existant sera maintenu et réfectionné.

Les canaux existants dans le local de prétraitement seront adaptés pour acheminer les eaux usées vers la fosse de pompage en passant par le trop-plein existant. Un nouveau canal en béton sera réalisé entre le bâtiment des prétraitements et la fosse projetée.

Après la mise en service de la STAP, la fosse Emscher sera transformée et réaffectée en bassin d'eaux pluviales (BEP), avec une vidange par pompage vers la nouvelle fosse de pompage. Les autres équipements seront désaffectés et démontés (décanteur secondaire et silo à boues).

L'ensemble des débits arrivant à la STAP passeront par les prétraitements et la fosse de pompage. Les débits excédentaires seront ensuite déversés depuis la fosse de pompage vers le BEP. Ce dernier aura un trop-plein de sécurité vers Le Talent, en réutilisant le trop-plein existant vers le cours d'eau.

Figure 1 : Implantation générale de la STAP (voir annexe)

4.2 Implantation et aménagement du territoire

4.2.1 Aménagement du territoire

La STEP existante est entièrement contenue sur la parcelle 1078 à 1376 Goumoëns. Cette parcelle se trouve en zone agricole. Le règlement communal d'affectation et police de construction définit les règles de construction (Art. 27, 28, 29), notamment :

- La distance entre un bâtiment et la limite de la propriété voisine est de 10 mètres au minimum
- La hauteur des façades ne dépasse pas 7 mètres sur la sablière
- Les toitures des hangars aura une pente minimale de 25 % pour la couverture en amiante-ciment et de 30 % pour la couverture en tuiles

4.2.2 Distance par rapport à la forêt

Selon l'article 27, alinéa 1 de la loi forestière (LVFo) du 8 mai 2012 :

« La distance minimale des constructions et installations par rapport à la forêt doit être fixée en fonction de la situation et de la hauteur prévisible du peuplement. Dans tous les cas, les constructions et installations sont interdites à moins de dix mètres de la limite de la forêt. »

Pour la parcelle 1078 à 1376 Goumoëns, un relevé de la lisière forestière par l'inspecteur forestier a été réalisé. La distance par rapport à la forêt est définie sur la base de ce levé de lisière. Elle est reportée sur le plan d'implantation de la STAP.

Pour le projet de la STAP d'Eclagnens, le local de pompage est partiellement en conflit avec cette distance inconstructible. Une demande de dérogation sera jointe au dossier d'enquête de la transformation de la STEP en station de pompage. En effet, l'implantation de l'ouvrage est imposée par sa destination.

4.2.3 Espace réservé aux eaux

L'espace réservé aux eaux est en principe inconstructible. Cet espace doit si possible être maintenu libre de toute installation supplémentaire (bâtiment, voies de communication ou ouvrages fixes). Les dérogations possibles ne doivent pas remettre en cause l'interdiction générale de construire dans l'espace réservé aux eaux et toujours viser à le solliciter le moins possible.

La STEP d'Eclagnens se situe à proximité direct du cours d'eau « Le Talent », dans lequel elle rejette ses eaux épurées. Selon les informations transmises par le voyer des eaux : « l'espace réservé aux eaux du Talent le long de cette parcelle est un ERE biodiversité, avec largeur naturelle de 8.5 m soit une largeur d'ERE totale de 38.50 m, centré à l'axe du cours d'eau ». Cet espace a été reporté sur le plan d'implantation de la STAP.

Pour le projet de la STAP d'Eclagnens, certaines installations existantes et transformées sont en conflit avec l'espace réservé aux eaux. Ces installations disposeraient de la « situation acquise ». De plus, le local de pompage projeté est également en conflit avec l'espace réservé aux eaux. L'implantation de cet ouvrage est « imposée par la destination ».

4.2.4 Danger de crues

La parcelle de la STEP se situe dans une zone de danger élevé de crues lié au cours d'eau « Le Talent ». Le scénario considéré est le cas de l'embâcle complète au pont d'accès à la STEP.

Dans les grandes lignes :

- La zone de danger élevée est due à un embâcle sur le pont en amont de la STEP. Le niveau d'eau dans le Talent augmente à l'amont du pont et le Talent déborde sur la parcelle STEP
- Un peigne pour stopper le bois à l'amont du pont ne serait pas pertinent puisque celui-ci rehausserait la ligne d'eau de la même façon que le pont en embâcle et le problème ne serait pas résolu
- Le rehaussement du pont pour avoir la revanche nécessaire semble la seule piste pour supprimer la zone rouge et passer en bleu voir en jaune

Au stade actuel, le BAMO demande d'étudier des mesures de protection de la STAP, la Commune de Goumoëns n'ayant pas d'intérêt de rehausser le pont. La parcelle resterait en zone de danger élevée. Une étude locale de risque (ELR) sera jointe au dossier d'enquête.

Après coordination préalable avec l'ECA, voici les conditions à remplir pour l'étude locale de risque :

- l'objectif de protection pour cette installation (ECA VII) est la crue extrême (EHQ) selon les dispositions de la directive D15.
- Il est possible de construire une station de pompage en zone de danger élevé (rouge) moyennant de prendre les mesures de protection nécessaires pour empêcher tout dégât sur le nouvel ouvrage en cas de crue. Le fonctionnement de la STAP ne doit pas être entravé lors d'un épisode de crue.
- Le bâtiment existant de la STEP, dans lequel des nouveaux équipements seront construits, n'a pas besoin d'être protégé. Les nouveaux équipements seront prévus en conséquence, avec des installations protégées à l'intérieur (moteurs, tableaux électriques). Une inondation contrôlée est admissible.
- Il est nécessaire de prendre des mesures afin d'empêcher une pollution liée à un mélange entre les eaux de surface (Talent) et les eaux usées, acheminées en surface libre (canal) dans la partie finale jusqu'à la STEP.

4.2.5 Implantation

L'implantation retenue permet de réutiliser des ouvrages existants, tels que le local de prétraitement et le décanteur primaire. Ces ouvrages disposent donc de la « situation acquise ».

Le nouveau local de pompage sera implanté directement à côté du local de prétraitement existant. Son implantation est « imposée par la destination » : la fosse de pompage doit être placée entre l'arrivée des eaux usées et le bassin d'eaux pluviales, tout en garantissant un écoulement gravitaire des eaux.

La taille du local de pompage entraîne un conflit avec plusieurs limites de constructions, comme indiqué dans les chapitres précédents. Une demande de dérogation sera jointe au dossier d'enquête de la transformation de la STEP en station de pompage.

4.3 Variantes étudiées

4.3.1 Etude préliminaire

Dans l'étude préliminaire, il était prévu d'installer la nouvelle station de pompage entre le local des prétraitements existants et la fosse Emscher, dans une fosse existante. Cette implantation n'offre que peu de place et ne permet pas de maintenir le traitement en fonction pendant les travaux. C'est pour maintenir le traitement des eaux usées en fonction pendant les travaux que nous avons écarté cette variante.

4.3.2 Avant-projet détaillé

Dans la phase d'avant-projet, nous avons proposé la pose de pompes à sec au sous-sol du local technique attenant à la fosse de pompage. Sur demande du BAMO, ce local souterrain a été supprimé, au profit de pompes posées au rez-de-chaussée. Cette modification entraîne une superficie plus importante du local de pompage, ainsi qu'un fonctionnement avec aspiration des eaux usées depuis la fosse de pompage.

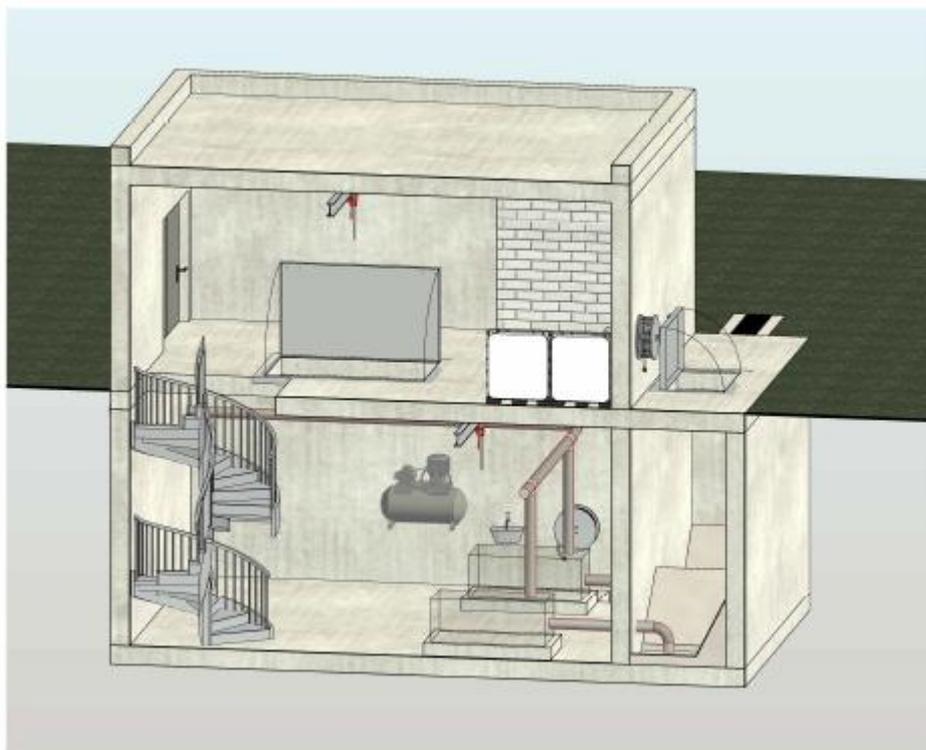


Figure 2 : Vue 3D du local de pompage à sec situé au sous-sol du local technique

5 BASE DE DIMENSIONNEMENT

5.1 Débits de transfert

La STAP d'Eclagnens permettra de refouler les eaux usées du bassin versant de la STEP d'Eclagnens (SIEGEO) vers le réseau gravitaire d'Echallens. Il s'agit alors des eaux usées des villages d'Eclagnens et de Goumôens-la-Ville, ainsi que des eaux usées de la Commune de Oulens-sous-Echallens.

$$ECL = EU BV_{Eclagnens} + EU BV_{Goumôens} + EU BV_{Oulens}$$

5.2 Débits de dimensionnement

Débits de dimensionnement	m ³ /h	l/s
Débit « Temps sec » futur $Q_{TS, futur}$	25	6.9
Débit $Q_{CC, futur}$	64	17.8
Débit de dimensionnement Q_{dim}	75	20.8
Débit maximal futur Q_{max}	200	55.5
Débit de pointe Q_{ext}	252	70.0

Pour la STAP d'Eclagnens (SIEGEO), le débit maximal futur estimé au droit de la STAP est de 55 l/s (200 m³/h), selon mail du BAMO du 12 mars 2024.

Selon le BAMO, un débit de pointe de 70 l/s (252 m³/h) peut arriver à la STEP. Il est donc nécessaire de prévoir un déversoir d'orage pour la gestion des débits (déversement vers BEP).

5.3 Caractéristiques du refoulement

Altitudes de référence	m
Altitude départ	560.20
Altitude point haut	606.30
Hauteur géodésique de refoulement	46.10
Longueur de la conduite de refoulement	3106

5.4 Prétraitements

Ouvrages de prétraitement	Mesure
Dégrilleur	A remplacer, $Q_{dim} = 252 \text{ m}^3/\text{h}$ (70 l/s)
Dessableur	A remplacer, $Q_{dim} = 252 \text{ m}^3/\text{h}$ (70 l/s)

Sur demande du BAMO, les prétraitements ont été dimensionnés sur la base du débit de pointe Q_{ext} . Ainsi, l'entier des débits sera prétraité, y compris les débits excédentaires déversés vers le BEP.

5.5 Bassin d'eaux pluviales (BEP)

Bassin d'eaux pluviales	m ³
A construire	200

6 DIMENSIONNEMENT DES OUVRAGES

6.1 Ouvrage d'entrée et prétraitements

Tableau 1 : Règles de dimensionnement canaux et dégrilleurs

SN EN 12255-3	Vitesse de passage dans le dégrilleur < 1,2 m/s à Q_{TP} Vitesse de passage dans le canal d'amenée > 0,3 m/s à Q_{min}
ENGEES, OIEau, FNDAE	Vitesses adoptées : Moyenne : 0,60 m/s Maximales : 1,20 m/sec à 1,40 m/sec

Le projet prévoit de réutiliser les canaux existants du local de prétraitement. Les canaux ont donc été vérifiés de manière à garantir une vitesse minimale de 0,30 m/s pour le débit $Q_{TS,futur}$. Ainsi, une pente longitudinale de 1,0 % a été retenue. La vitesse s'établira à 0,70 m/s pour le débit $Q_{CC,futur}$. Au débit maximal Q_{max} , la vitesse s'établira au maximum à 1,00 m/s en amont du dégrilleur.

Un nouveau tamiseur à champ filtrant de capacité 252 m³/h avec lavage et compactage des déchets est prévu dans le canal principal du local de prétraitement. Des trous de 6 mm sont sélectionnés. Une vanne de limitation de débit protégera la STAP et limitera le débit au plus proche du maximum admissible de 252 m³/h. En cas d'entretien du tamiseur, la vanne pourra être fermée et l'entier du débit en entrée de la STAP sera acheminé par le canal de by-pass vers le dessableur et la fosse de pompage.

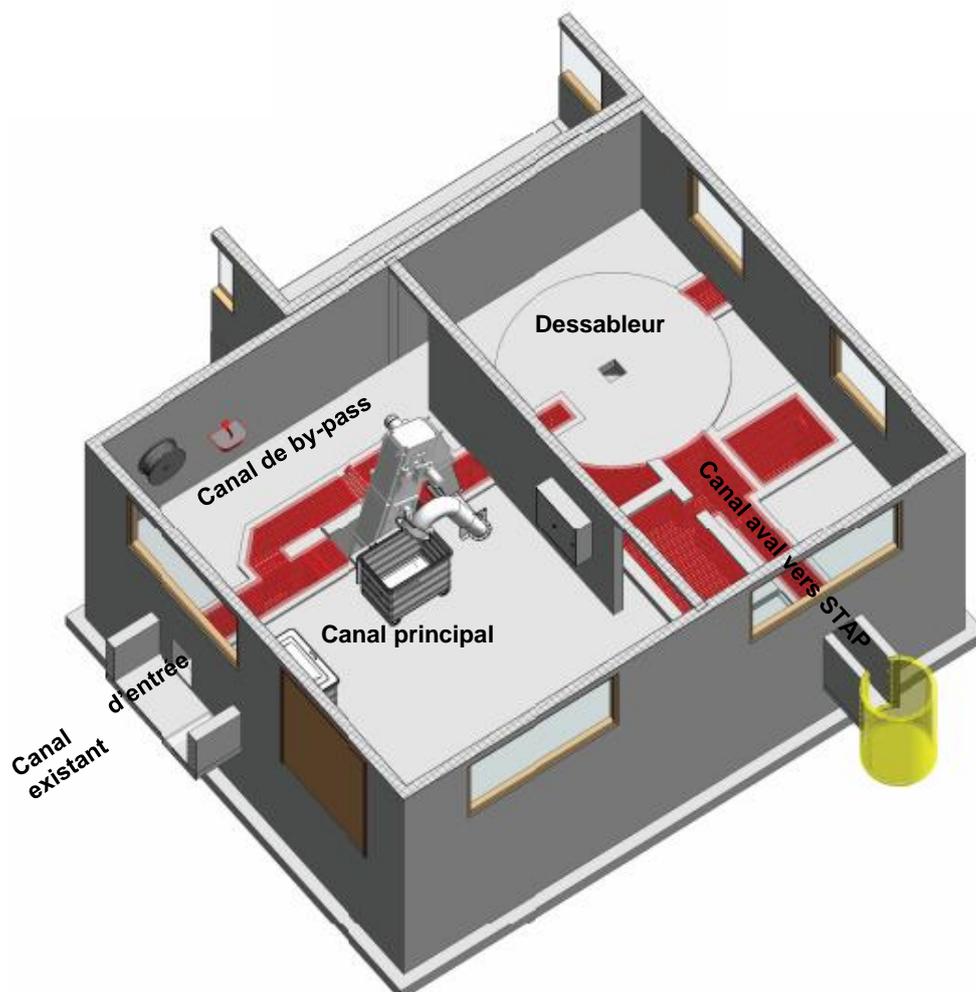


Figure 3 : Local de prétraitement et canaux

Un dégrilleur d'orage de maille 4 mm sera installé dans le canal de by-pass dans le local de prétraitement. L'objectif est de ne déverser que des eaux dégrillées au Talent une fois le BEP plein. Le débit de dimensionnement est de 70 l/s, soit 252 m³/h. En cas de dysfonctionnement complet de la STAP (panne de courant ou délestage sans secours), le dégrilleur d'orage pourra dégriller l'entier des débits arrivant à la STAP avant leur déversement dans le bassin d'eaux pluviales.

Le dessableur existant sera conservé et réfectionner pour traiter un débit total de 252 m³/h, correspondant au débit maximal pouvant arriver à la STAP.

Tableau 2 : Règles de dimensionnement dessableurs et dégraisseurs

SN EN 12255-3	Vitesse horizontale optimale de 0,3 m/s. Décantation des particules de sable de plus de 0.3mm avec vitesse de décantation de 0.03 m/s. Les canaux doivent pouvoir être mis hors service séparément.
ENGEES, OIEau, FNDAE	Charge superficielle de 10 à 15 m/h au débit de pointe de temps sec et temps de séjour de 10 à 15 min Charge superficielle de 15 à 30 m/h en temps de pluie et temps de séjour de 5 à 10 min Rapport volume/surface compris entre 1.25 et 2.5 Pente des trémies >45° 1 à 2 Nm ³ /h/m ² d'ouvrage (moyenne bulle)
VSA – Manuel de l'énergie dans les stations d'épuration	La vitesse d'écoulement doit se situer entre 0,2 et 0,3 m/s. La séparation des matières organiques est favorisée par le maintien artificiel d'une turbulence suffisante (hélice, aération). Puissance d'aération à garantir : 3.30 Wh/m ³ d'eau traitée

Pour assurer un bon dessablage-dégraissage tout en gardant une taille d'ouvrage raisonnable, un temps de séjour de 7.5 minutes est choisi à Q_{TP}. Un classificateur de sable, sans lavage du sable, est installé dans le bâtiment du prétraitement dans l'optique de pouvoir transférer le sable à la STEP d'Echallens pour traitement. En alternative, le sable et les déchets devront être incinérés. L'aspiration du sable sera réfectionnée à l'existant.

6.2 Fosse et local de pompage

Attenante au local de prétraitement existant, une nouvelle fosse de pompage d'un volume utile de 20 m³ sera réalisée. Des pompes volumétriques à sec permettant de pomper le débit de dimensionnement seront installées dans le local de pompage (redondance complète pour Q_{dim}). Les pompes fonctionneront en aspiration directement depuis la fosse de pompage, qui sera équipée de trappes. Le palan sera fixé contre le mur du local de pompage.

Un nouveau local de pompage sera réalisé pour accueillir les tableaux de commande. Une sur-profondeur est prévue entre le local de commande et la fosse pour les équipements posés sur la conduite de refoulement (vannes, débitmètres, purges,...).

La fosse de pompage sera protégée par un trop-plein de sécurité, aménagé directement dans le mur de la fosse de pompage. Le niveau maximal dans la fosse de pompage sera fixé par une crête déversante d'une longueur de 1,0 m. En aval, de la fosse, une canalisation en PP SN 16 DN 315 sera posé à 2 % jusqu'au bassin d'eaux pluviales. Une sonde de mesure de hauteur permettra de mesurer les débits déversés.

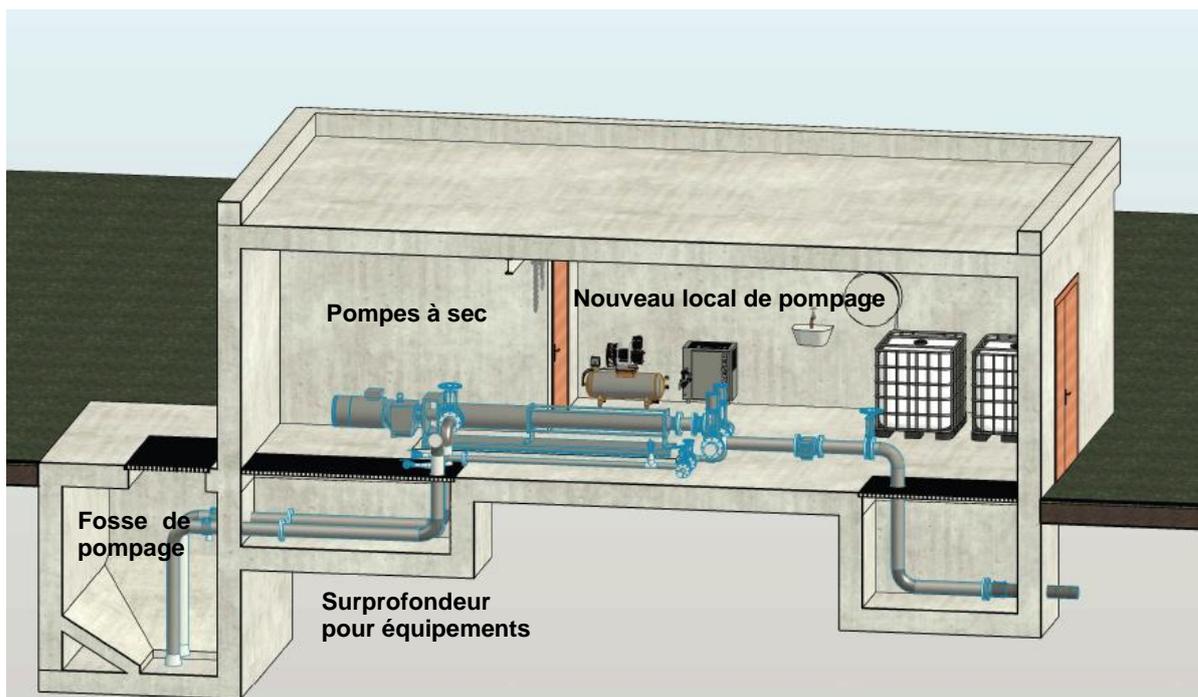


Figure 4 : Fosse et local de pompage

Le concept de pompage prévoit une redondance complète : chaque pompe pourra refouler le débit de dimensionnement. Les pompes fonctionneront en alternance, pilotée par la gestion-commande. La fréquence d'alternance pourra être définie (à chaque enclenchement, quotidien,...).

Au stade actuel, des pompes volumétriques NETZSCH NEMO à sec sont prévues pour ce projet. Pour le point de fonctionnement retenu (75 m³/h pour 124 m HMT), des pompes NEMO NM105BY 3S 18V ont été retenues. Les pompes fonctionneront avec un variateur de vitesse. La courbe de pompage est présentée ci-dessous :

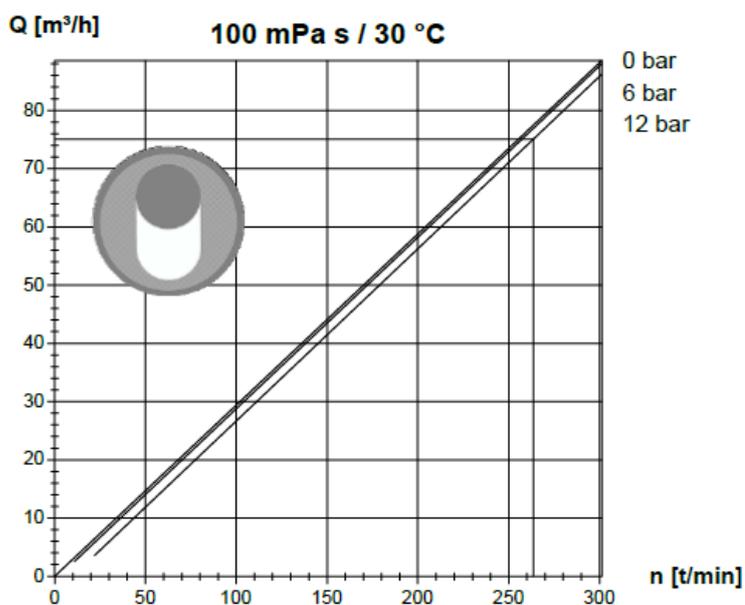


Figure 5 : Courbe de pompage

6.3 Conduite de refoulement

6.3.1 Diamètre de la conduite en fonction de la vitesse

Q _{dim} [m³/h]	Vitesse [m/s]	Diamètre [mm]
75	1.00	163
75	1.50	133
75	2.00	115

Pour garantir des vitesses de refoulement suffisantes dans la conduite de refoulement, le diamètre intérieur de la conduite varie entre 115 et 165 mm.

6.3.2 Hauteur de refoulement en fonction du diamètre

Q _{dim} [m³/h]	Diamètre [mm]	Vitesse [m/s]	HMT [m]
75	147.2	1.22	89
75	130.8	1.55	124

Avec un objectif de fonctionnement de 75 m³/h à 124 m HMT, des pompes volumétriques peuvent être installées pour la STAP d'Eclagnens (SIEGEO). Ces pompes nécessitent un dégrillage fin (< 3 mm).

6.3.3 Conduite retenue et objectif de fonctionnement

Conduite	Diamètre [mm]	Longueur [m]
PE-100 PN 16	DE 160, Di 130.8	3106

Débit	Vitesse	Re	Coeff de frottement Colebr. White Re > 2300	Perte de charge au refoulement	Hauteur géodésique	Pertes de charge singulières	HMT choisie suivant régime
[m³/h]	[m/s]			[m]	[m]	[m]	[m]
14.4	0.30	2.60E+04	0.031	3.15	46.1	1.3	50.55
25.0	0.52	4.51E+04	0.029	9.01	46.1	1.3	56.41
36.0	0.74	6.49E+04	0.028	18.24	46.1	1.5	65.84
46.8	0.97	8.44E+04	0.028	30.33	46.1	1.5	77.93
57.6	1.19	1.04E+05	0.028	45.50	46.1	1.5	93.10
64.8	1.34	1.17E+05	0.027	57.31	46.1	1.5	104.91
75.0	1.55	1.35E+05	0.027	76.33	46.1	1.5	123.93
82.8	1.71	1.49E+05	0.027	92.78	46.1	1.5	140.38

6.4 Bassin d'eaux pluviales (BEP)

Après la mise en service de la STAP, un bassin d'eaux pluviales d'un volume utile de 200 m³ sera réalisé dans le décanteur primaire existant (fosse Emscher). Les équipements existants de la fosse seront démontés.

La fosse Emscher existante a un volume utile d'environ 410 m³. Du béton de remplissage sera mis en place dans le fond de l'ouvrage pour obtenir le volume utile du bassin d'eaux pluviales. Un traitement de surface sera effectué sur les murs existants de la fosse.

La vidange du bassin d'eaux pluviales se fera par pompage vers la fosse de pompage de la STAP. Une pompe centrifuge à sec sera installée dans la galerie technique existante entre la fosse et le local de prétraitement. Un puisard sera aménagé dans le fond du bassin d'eaux pluviales. Un trop-plein de sécurité sera aménagé en réutilisant la surverse actuelle de la fosse. Une sonde de mesure de hauteur permettra de mesurer les débits déversés.

Le bassin d'eaux pluviales sera équipé d'un système de nettoyage manuel.

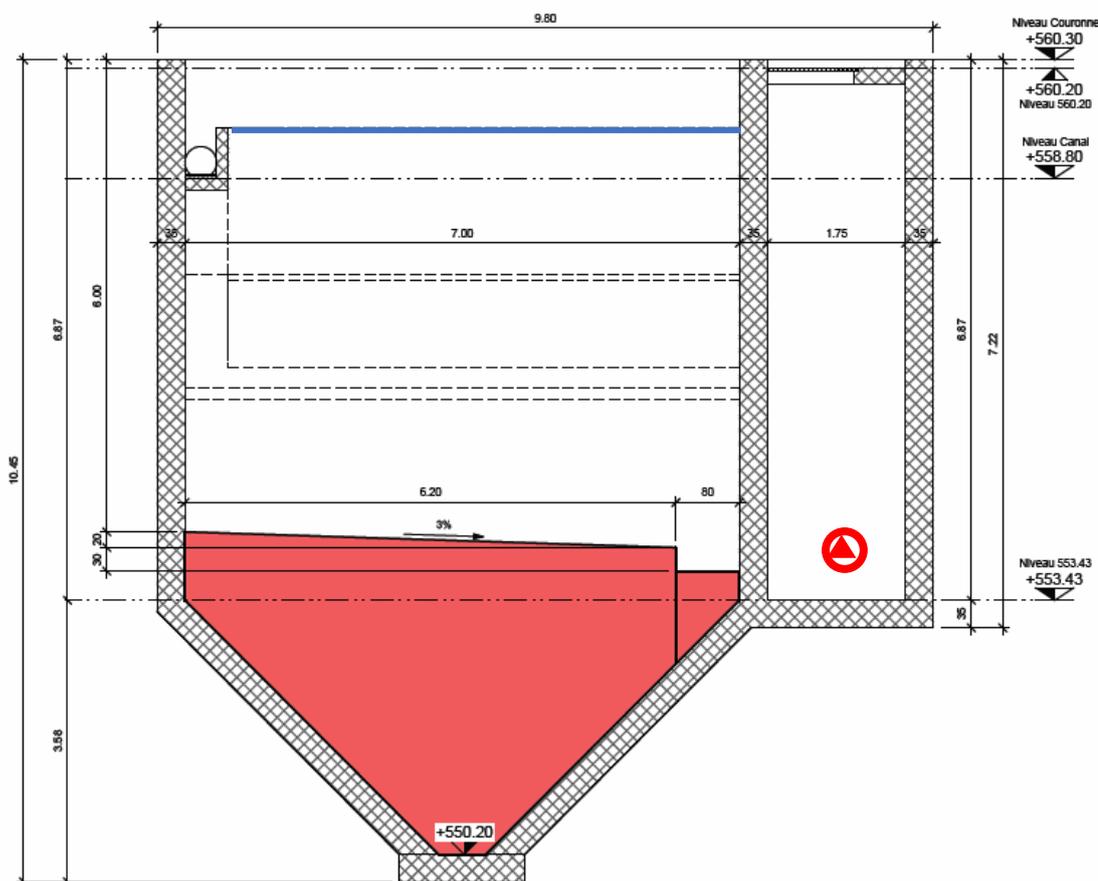


Figure 6 : Bassin d'eaux pluviales dans fosse Emscher existante

6.5 Protection anti-bélier

Un profil en long des surpressions et dépressions à attendre en cas de coup de bélier (arrêt brusque des pompes) pour le débit de dimensionnement a été établi. Il s'agit d'un cas de dysfonctionnement. En exploitation, les coups de bélier seront limités grâce à des variateurs de fréquence et une temporisation des ouvertures et fermetures des vannes automatiques.

Le projet de la conduite de refoulement est étudié par le bureau RIBI SA ingénieurs hydrauliciens, également membre du groupement TRITON. Pour la vérification des phénomènes transitoires, le plan du projet d'ouvrage (phase 32) du 27 novembre 2024 a été utilisé pour modéliser le profil en long de la conduite.

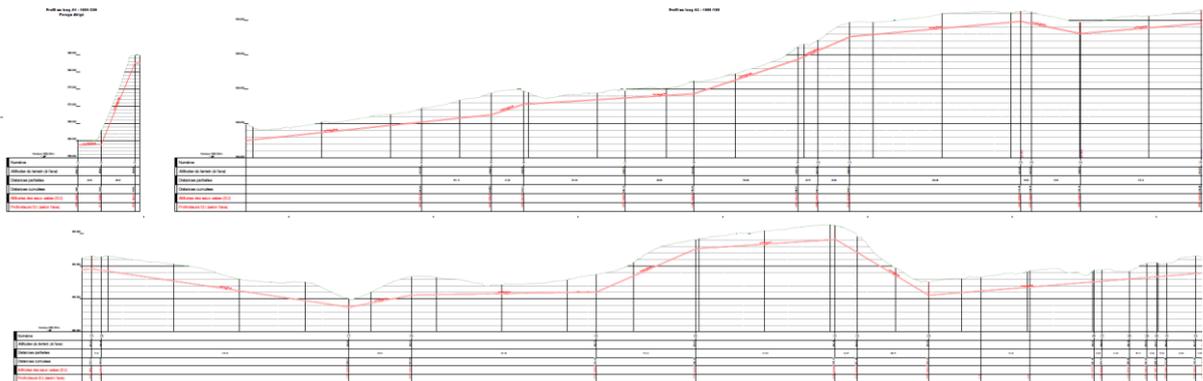


Figure 7 : Profil en long de la conduite de refoulement (27.11.2024)

Le projet prévoit la pose de chambres de purge d'air aux points hauts situés aux profils 12, 15 et 21. Aucun détail de ces ouvrages ne sont fournis. Au stade actuel, les purges d'air ne sont pas considérées dans la modélisation des phénomènes transitoires. Le calcul a été effectué sur la base des diamètres et matériaux présentés au chapitre 6.3 (PE-100 PN 16 DE 160).

La modélisation effectuée a confirmé le calcul simplifié selon Joukowski : les phénomènes transitoires peuvent avoir un impact notable sur la tenue de la conduite de refoulement. Lors de l'arrêt brusque des pompes, une dépression se crée dans la conduite de refoulement, entraînant des pressions de l'ordre de -3.5 bars. Il est donc nécessaire de prévoir des mesures de protection anti-bélier.

Pour la conduite de refoulement d'Eclagnens, nous proposons une protection anti-bélier composée de soupapes anti-bélier. Ces équipements fonctionnent comme des ventouses de purge d'air et permettent de sortir l'air de la conduite pendant son fonctionnement, mais permettent également l'aspiration de gros volumes d'air en cas de dépression dans la conduite. La conception de la conduite de refoulement influence le dimensionnement et l'emplacement des soupapes anti-bélier. Une coordination avec le mandataire est nécessaire.

7 INSTALLATION DE CHAUFFAGE ET DE VENTILATION

Pour cette STAP, il est uniquement prévu la mise en place de deux déshumidificateurs à l'extérieur du nouveau local dégrilleur et dessableur. La mise en place des déshumidificateurs implique une mise en surpression du local par cette installations. De ce fait, il est également la mise en place d'une grille pare-pluie en inox V4A Diam 200m en façade des locaux équipés d'un déshumidificateur permettant d'évacuer 30% du débit d'introduction en lien avec le surpresseur.

8 INSTALLATION SANITAIRE

8.1 Démontage

Les installations et équipements d'eau potable et d'eau industrielle sont démontés et évacués.

8.2 Appareils et équipements sanitaires

8.2.1 Bâtiment prétraitement

- Fourniture et pose d'un poste d'eau avec chauffe-eau électrique et d'un dévidoir de nettoyage.
- Deux raccordements au dégrilleur
- Raccordement au dessableur

8.2.2 Local de pompage

- Fourniture et pose d'un poste d'eau avec chauffe-eau électrique et d'un dévidoir de nettoyage.
- Fourniture et pose d'un coffret avec dévidoir de nettoyage et protection antigel en façade.

8.2.3 BEP

- Raccordement pour auget de nettoyage

8.3 Eau potable

Le bâtiment existant est actuellement alimenté en eau depuis une station de captation d'eau de source située à proximité du site. Cette eau n'est pas testée et n'est donc pas considérée comme propre à la consommation, mais tout à fait adaptée à l'entretien du site et à l'utilisation des appareils sanitaires. L'installation semble seine et ne nécessite apparemment pas de travaux de rénovation.

Une nouvelle nourrice sanitaire avec vanne, d'arrêt, clapet, réducteur de pression, filtre et disconnecteur est placée dans le local pompage et alimenté depuis l'introduction existante, située dans le future local prétraitement.

Alimentation des appareils décrit dans le chapitre « Appareils et équipements sanitaires », du dégrilleur et du dessableur depuis la nourrice en acier inoxydable isolé.

L'auget du bassin BEP est alimenté par une conduite enterrée en PE-pressure depuis le local de pompage.

8.4 Eaux résiduaires

Les usées sont collectées acheminées dans la fosse de pompage.

9 EMCR

9.1 Principe de supervision

La supervision est réalisée au moyen d'un PC, de deux écrans et d'une imprimante.

Elle est installée en salle de commande. Celle-ci communiquera par un réseau ETHERNET dédié aux installations techniques.

Depuis la supervision, l'exploitant pourra visualiser toutes les installations avec l'état ou la valeur (enclenché, arrêté, en alarme ou mesure) de chacun de ces éléments. Tous ces états et valeurs seront mémorisés dans une base de données. Il en va de même pour les mesures d'énergies consommées qui seront mesurées pour chacune des installations.

Afin d'assurer ce poste de commandement en cas de panne du PC, un deuxième PC redondant sera installé.

9.1.1 Visualisation à distance

Le PC de supervision peut être visualisé à distance dans le périmètre du bâtiment administratif, sur une tablette par Wifi. Celui-ci est prévu dans les installations électriques. Hors réseau Wifi, la supervision peut être visualisée à distance sur smartphone, tablette ou PC, au travers d'un tunnel VPN par réseau fixe ou réseau mobile.

La liaison du PC de supervision avec Internet est protégée par un Firewall, afin de prévenir une cyberattaque.

9.1.2 Communication avec les STAP

Pour communiquer avec la STEP, les STAP sont connectées à Internet par le réseau fixe ou le réseau mobile via un tunnel VPN. Cela permet d'avoir une liaison continue entre la supervision et les automates programmables de gestion des STAP.

9.1.3 Alarmes

En cas d'alarme, le système envoie un SMS aux numéros de Natel présélectionnés. Ceux-ci seront déterminés par une page de la supervision dédiée au service de piquet.

10 ASPECTS CONSTRUCTIFS

10.1 Installation de chantier

L'emprise du chantier sera clôturée pendant toute la durée des travaux. Le chantier a une emprise limitée par le périmètre des limites de propriété.

La STEP doit rester en exploitation pendant toute la durée des travaux. L'accès aux véhicules doit être garanti en tout temps et l'accès de chantier se fera par l'accès existant actuel.

10.2 Geotechnique

Aucune étude géotechnique n'a été engagée pour ce site car il s'agit d'une transformation. En effet la fosse Emscher existante sera transformée en BEP et le local prétraitement sera réfectionné.

Le nouveau local de pompage sera composé d'une fosse de profondeur comparable à la fosse Emscher et d'un local technique fondé superficiellement. Les nouveaux ouvrages sont de taille comparable à l'existant.

En conclusion, du point de vue géotechnique la situation projetée est comparable à la situation existante.

10.3 Structure en béton

Les nouvelles constructions sont composées de radiers, murs et dalles en béton armé coulé en place type STEP. Les épaisseurs du radier et de la fosse de pompage seront de 30cm. Les épaisseurs des murs secondaires et dalles feront entre 20 et 25cm.

Afin de garantir l'étanchéité des locaux sous eau, des talons équipés de bandes d'étanchéité type Sika Waterbar seront réalisés sur le radier de la fosse de pompage.

10.4 Aménagements extérieurs

Aucun aménagement spécifique n'est prévu, seule la remise en état sera réalisée à la fin du chantier.

10.5 Gestion des eaux pluviales

Les eaux de la toiture d'environ 80m² seront récoltées et raccordées au trop plein du BEP

10.6 Phasage des travaux

En premier lieu est prévu, la construction de la fosse de pompage et de son local technique.

Ensuite les canaux existants dans le local de prétraitement seront adaptés pour acheminer les eaux usées vers la fosse de pompage en passant par le trop-plein existant. Un nouveau canal en béton sera réalisé entre le bâtiment des prétraitements et la fosse projetée.

Après la mise en service de la STAP, la fosse Emscher sera transformée et réaffectée en bassin d'eaux pluviales (BEP), avec une vidange par pompage vers la nouvelle fosse de pompage. Les autres équipements seront désaffectés et démontés (décanteur secondaire et silo à boues).

Le phasage des travaux est le suivant :

1. Construction du bâtiment de pompage
 - a. Installation des équipements dans le local de pompage
 - b. Mise en place des armoires de commande + raccordements électriques
2. Remplacement du dégrilleur
 - a. Raccordements électriques
3. Remise à jour du dessableur
 - a. Raccordements électriques
4. Tests et mise en service de ces équipements
5. Mise en place d'une pompe provisoire dans la fosse de pompage pour alimentation BEP provisoire
6. Vidange, curage et nettoyage grossier de la biologie
 - a. Mise en place d'une pompe mobile pour vider le bassin biologie des eaux BEP provisoire
7. Vidange, curage et nettoyage de la fosse Emscher
 - a. Evacuation des équipements de cet ouvrage
 - b. Transformation de la fosse Emscher en BEP
 - c. Installation des équipements électromécaniques dans le BEP
 - d. Tests et mise en service du BEP
8. Vidange, curage et nettoyage de la biologie
 - a. Evacuation des équipements de cet ouvrage
 - b. Démolition de la biologie
9. Vidange, curage et nettoyage du stockeur à boues
 - a. Evacuation des équipements de cet ouvrage
 - b. Démolition du stockeur à boues
10. Démontage des anciens équipements dans le bâtiment
11. Eventuellement démolition de l'ancien bâtiment
12. Aménagements extérieurs

10.7 Exutoire

L'exutoire existant d'eaux épurées de la STEP vers Le Talent sera maintenu comme surverse de sécurité du nouveau bassin d'eaux pluviales (BEP) réalisé dans le décanteur primaire (fosse Emscher). Aucun autre exutoire ne sera aménagé.

S'agissant d'un trop-plein de sécurité, les déversements d'eaux dégrillées seront occasionnels. L'impact des eaux déversées sur le milieu récepteur sera donc sensiblement réduit.

10.8 Déchets de chantier

Les bâtiments existants de la STEP ont été réalisés à la fin des années 1970. Il y a donc un risque que ces bâtiments aient été construits avec des matériaux contenant de l'amiante.

La procédure de demande d'autorisation sur des bâtiments antérieurs à 1991 demande à ce qu'un diagnostic amiante avant-travaux (AvT) soit joint à la demande de permis de construire (art. 103a LATC).

Le volume total de déchets de chantier sera inférieur à 200 m³. Mis à part les risques liés à l'amiante, aucun autre déchets dangereux pour la santé ou l'environnement n'est attendu. Aucun plan d'élimination des déchets de chantier selon l'article 16 OLED ne sera établi.

11 SECURITE DE L'INSTALLATION ET DE L'EXPLOITATION

De manière générale, l'ensemble des directives ou normes de sécurité seront appliquées à l'échelle du projet, les documents spécifiques suivantes s'appliquent notamment :

- Norme SN EN 12255-10
- SUVA, La sécurité dans les stations d'épuration des eaux usées
- SUVA, Votre installation de biogaz est-elle sûre ?
- SUVA, Distances de sécurité

Le guide du VSA « Sécurité fonctionnelle des STEP pratiques éprouvées » est considéré. Les installations sont prévues avec une redondance d'unités de procédés.

- Prétraitement : Q_{max} peut être traité en tout temps. Redondance avec grille grossière dans le canal de bypass.
- Fosse de relevage : Q_{max} peut être relevé en tout temps, redondance 1 + 1 pompes

Afin de simplifier l'exploitation et la manutention des équipements des différentes zones de traitement, des installations spécifiques ont été prévues.

11.1 Bâtiment du prétraitement :

Caillebotis – Tôles striées :

- Dans le bâtiment, les canaux seront protégés par des tôles striées démontables.

11.2 Local de pompage :

Manutention des pompes :

- La mise en place des pompes se fera par la porte d'accès du local de pompage.
- Pour la manutention des pompes, 1 palan de manutention sera installé au-dessus des socles.

12 DEVIS DES OUVRAGES

Le devis du projet illustré à la figure ci-dessous comprend uniquement le coût des travaux HT. Les coûts du terrain ainsi que les frais et les honoraires ne sont pas compris. Un divers et imprévu de 10% est compris dans tous les coûts affichés.

CFC	Désignation	CHF HT
0	TERRAIN	
1	TRAVAUX PRÉPARATOIRES - GENIE CIVIL	139'500
	Divers et imprévus	12'700
11	Déblaiement, préparation du terrain	83'500
13	Installations de chantier en commun	19'300
15	Adaptations du réseau de conduites existant	6'900
17	Protection de fouilles, étanchement des ouvrages enterrés	2'100
18	Maintien de la STEP en fonction	15'000
2	BÂTIMENT - GENIE CIVIL	412'800
	Divers et imprévus	37'500
20	Excavation	26'000
21	Gros œuvre 1	156'000
22	Gros œuvre 2	62'900
24	Chauffage, ventilation et conditionnement d'air	20'000
25	Installations sanitaires	40'000
27	Aménagements intérieurs 1	6'800
28	Aménagements intérieurs 2	63'600
4	AMÉNAGEMENTS EXTÉRIEURS	23'400
	Divers et imprévus	2'100
42	Jardins	0
46	Petits tracés	21'300
5	FRAIS SECONDAIRES	
7	EQUIPEMENTS ELECTROMECHANIQUES	456'500
	Divers et imprévus	41'500
70	OUVRAGES D'ENTREE	2'500
71	STATION DE RELEVAGE	0
72	PRETRAITEMENTS	142'600
73	STATION DE POMPAGE	136'500
74	BASSIN D'EAUX PLUVIALES (BEP)	116'400
78	AIR COMPRIME	13'000
79	SECURITE / ACCES	4'000
8	MCRC+E	358'500
	Divers et imprévus	32'600
81	Travaux préparatoires	33'600
82	Installations électriques	272'400
84	Instrumentation RIBI	19'900
9	AMEUBLEMENT ET DÉCORATION	1'600
93	Appareils, machines	1'600
	TOTAL	CHF 1'392'300

13 FRAIS D'EXPLOITATION

Sur indication du BAMO, l'estimation des frais d'exploitation des STAP se base sur les volumes pompés estimés avec le débit moyen de pompage, à l'état actuel et à l'état futur. Le débit moyen de pompage est estimé quant à lui en fonction du débit temps sec, et d'un ratio usuel $Q_{\text{moy}}/Q_{\text{TS}}$. Une valeur de 1.3 est retenue.

Les hypothèses suivantes sont également considérées :

- Coût de l'électricité : 0.30 CHF / kWh
- Entretien annuel des équipements : 2% du coût des équipements
- Entretien annuel EMCR / CVS : 2% du coût de l'EMCR et du CVS

Pour la STAP d'Eclagnens, des pompes volumétriques à sec seront posées dans un local de pompage. Un nouveau tamiseur avec presse à déchets sera également installé. Selon les informations transmises par les fournisseurs, la station aura une puissance installée d'environ 90 kW. Les pompes (37 kW) étant prévues en redondance, la puissance maximale consommée sera de 53 kW.

Avec ces hypothèses, les frais d'exploitation sont estimés comme suit :

STAP d'Eclagnens	Actuel	Futur
Volume pompé [m ³]	227'800	284'800
Consommation électrique [kWh/an]	161'000	201'200
Coûts énergétiques [CHF/an]	48'300	60'400
Entretien des équipements [CHF/an]	9'200	
Entretien EMCR / CVS [CHF/an]	7'200	
Frais d'exploitation estimés [CHF/an]	64'700	76'800

14 CONCLUSIONS

Dans le cadre du projet de l'ouvrage de la STAP d'Eclagnens (SIEGEO), la transformation de la STEP existante en station de pompage a été étudiée. Une stratégie de pompage a ainsi pu être proposée pour ce projet sur la base des documents d'avant-projet de la régionalisation de l'épuration de l'ASET et des modélisations effectuées dans le cadre du PGEEr1 de l'ASET.

La solution proposée entraîne des diamètres de conduites qui permettent un pompage avec peu de risque de bouchage de la conduite et peu de risque de bouchage des pompes, en favorisant une bonne exploitation du système.

Le concept de transformation ayant évolué, le devis des travaux est plus important que le devis initial de 2020.

Pour le Groupement TRITON
RIBI SA, ingénieurs hydrauliciens