



Régionalisation de l'épuration dans la région d'Aigle

Pièce 1

Communes d'Aigle, Leysin, Yverne et Corbeyrier – « Concept général des canalisations de transport et du traitement des eaux usées – Avant-projet », Ribl SA, août 2010



ASSAINISSEMENT DES EAUX USEES DE LA REGION D'AIGLE

**Communes : AIGLE, LEYSIN,
YVORNE, CORBERIER**

CONCEPT GENERAL DES CANALISATIONS DE TRANSPORT ET DU TRAITEMENT DES EAUX USEES

AVANT-PROJET 29'600 EH

ribi

sa ingénieurs
hydrauliciens

Grand' Places 14 - 1700 Fribourg
Tél. 026/322 12 17 - Fax 026/323 13 59
E-mail : ing.hydro@ribi.ch - www.ribi.ch

Av. Montchoisi 21 - 1006 Lausanne
Tél. 021/617 64 42 - Fax 021/617 64 51
E-mail : ing.hydro@ribi.ch - www.ribi.ch

Dossier : 1079 OP

Date : 2 AOÛT 2010
Modifié le 27 août 2010
Modifié le 12 nov. 2010

1) PREAMBULE

Les communes de la région d'Aigle (Aigle, Leysin, Yverne, Corbeyrier) ont décidé d'étudier la possibilité de créer, pour le futur, une station d'épuration régionale pour l'assainissement de leurs eaux usées, dans le but de réaliser des économies d'échelle sur les futurs investissements et les frais d'exploitation. D'autre part, le traitement futur des micropolluants va créer de nouveaux investissements qui s'adapteront mieux sur des installations de grandes capacités. La commune d'Ollon a décidé d'étudier l'agrandissement de sa step existante, afin de vérifier les futurs coûts financiers et d'exploitation, avant de prendre une décision.

Le but de cette étude est de définir les besoins, pour le futur, afin de connaître les coûts d'investissement et d'exploitation de cette future step régionale et de les comparer avec la réhabilitation des installations existantes ainsi que de prouver le bien-fondé d'une installation régionale. L'adhésion définitive des communes interviendra après avoir comparé les coûts et frais d'exploitation.

Liste des communes

Les équivalents-habitants indiqués dans le tableau ci-dessous correspondent aux valeurs mentionnées dans les questionnaires adressés aux participants à l'étude.

Ces valeurs sont estimatives et devront être réévaluées avant l'agrandissement de la step régionale. L'industrie et, tout particulièrement, l'entreprise Reitzel, étudie diverses solutions pour abaisser les charges polluantes, d'autre part, les charges provenant du tourisme et de la viticulture n'interviennent pas dans les mêmes périodes et sont complémentaires. L'ensemble de ces éléments nous permettent d'abaisser les charges à traiter et d'optimiser la capacité biologique de la future step.

La capacité de 29'600 EH biologique retenue pour l'étude doit être considérée comme un maximum.

Capacité future de la step pour 2025

	Situation actuelle 2010	Situation future 2020
Habitants	13'750 EH	17'700 EH
Hôpitaux, EMS	510 EH	600 EH
Pt. Industrie, artisanat	1'800 EH	1'800 EH
Hôtel, restaurant, café	1'340 EH	1'500 EH
Industrie, tourisme, viticulture	7'000 EH	8'000 EH
Total EH biologique	24'500 EH	29'600 EH
Total EH hydraulique	22'000 EH	26'000 EH

BASES DE DIMENSIONNEMENT - STEP REGIONALE D'AIGLE**Charges hydrauliques :**

	Situation future 2020	Situation future 2045
Capacité hydraulique :	26'000 EH	46'000 EH
Charge journalière	6'500.0 m3/j	11'500.0 m3/j
Qts min.	76.0 m3/h.	134.0 m3/h.
Qts pts 16 h.	410.0 m3/h.	720.0 m3/h.
QTP	820.0 m3h.	1'200.0 m3/h.

Charges biologiques :

	Capacité 2020	Situation future 2020	Capacité 2045	Situation future 2045
Capacité biologique :		29'600 EH		52'000 EH
Charges en DCO	29'600 EH	3'552.0 kg/j	52'000 EH	6'240.0 kg/j
Charges en DBO5	29'600 EH	1'776.0 kg/j	52'000 EH	3'120.0 kg/j
Charges en N-NH4	24'000 EH	168.0 kg/j	42'000 EH	294.0 kg/j
Charges en P-tot.	24'000 EH	60.0 kg/j	42'000 EH	105.0 kg/j
Charges en boues	24'000 EH	2'160.0 kg/j	42'000 EH	3'780.0 kg/j

3) NORMES DE REJET

Le projet sera dimensionné pour traiter les micropolluants

Matières en suspension	15 mg/l
Demande chimique en oxygène	45 mg/l O2 et 85 % rendement
Demande biologique en oxygène	15 mg/l O2 et 90 % rendement
Ammonium	1 mg/l N et 90 % rendement
Phosphore total	0.5 mg/l
Carbone organique dissout	10 mg/l

Dans une 1^{ère} phase, la step sera agrandie pour une capacité de 29'600/26'000 EH pour ces 10 prochaines années, sans le traitement des micropolluants ni la filtration.

Le prétraitement et le traitement des boues seront dimensionnés pour une capacité de 52'000/46'000 EH.

Dans la 1^{ère} phase, le traitement biologique comprendra les bassins existants plus une nouvelle chaîne de traitement avec nitrification et dénitrification et la place pour une 2^{ème} chaîne de traitement biologique. Le traitement des boues sera également agrandi pour une capacité de 52'000/46'000 EH.

Le traitement des micropolluants sera construit à partir de 2020.

4) DESCRIPTIF DU CONCEPT STEP REGIONALE D'AIGLE

La nouvelle step de la région d'Aigle sera construite sur le site de la step actuelle, et un certain nombre d'ouvrages seront maintenus. Cette nouvelle station d'épuration sera conçue pour nitrifier et dénitrifier, sans le traitement des micropolluants qui sera réalisé en 2020.

Les 2 vis de relevage qui alimentent en eaux usées la step seront maintenues. Une vis de relevage supplémentaire permet de relever les eaux pluviales excédentaires dans un bassin de retenue des eaux pluviales avant de les rejeter dans l'exutoire. Le dégrilleur grossier existant sera installé pour retenir les déchets qui seront déshydratés par un nouveau compacteur à vis et laveur. Il sera implanté à l'entrée du nouveau dessableur. Les eaux usées seront dessablées au moyen d'un nouveau dessableur aéré équipé d'une vis de transport du sable, d'une pompe mammoth pour l'extraction du sable et d'un laveur de sable. Les eaux usées seront tamisées sur un nouveau tamiseur fin équipé également d'un compacteur avec laveur.

Le décanteur primaire existant sera maintenu et révisé. Les boues fraîches seront extraites dans la fosse prévue à cet effet. Les boues flottantes seront également stockées dans la fosse à boues fraîches qui sera agrandie. Le traitement biologique sera dimensionné pour une nitrification et dénitrification avec pour but supplémentaire, de rabattre un maximum de micropolluants. Le traitement biologique actuel sera maintenu et sa charge sera adaptée au nouveau concept.

Une nouvelle chaîne de traitement sera construite avec un traitement des boues activées A/I qui permet d'abaisser les indices des boues et de pousser la dénitrification. Chaque bassin d'aération sera équipé à l'entrée d'une zone de dénitrification puis de 2 bassins équipés de diffuseurs d'air, d'agitateur et d'une recirculation interne des boues permettant d'alterner avec la nitrification et la dénitrification. A l'extrémité de chaque bassin, une zone aérée est prévue pour permettre de décanter des eaux suffisamment oxygénées. Ce principe de traitement permet une meilleure dénitrification, une meilleure récupération d'énergie et une amélioration de l'indice des boues qui permet de favoriser la sédimentation. Nous prévoyons le dosage de précipitant à base de fer et d'aluminium, afin de favoriser la sédimentation et l'indice des boues et permettre un rendement élevé pour la déphosphatation. Le précipitant sera dosé à l'entrée du traitement biologique.

Les boues produites par la décantation primaire et le traitement biologique seront épaissies, au moyen de la centrifugeuse pour la déshydratation des boues qui fonctionnera la nuit pour déshydrater les boues digérées et le jour pour épaissir les boues fraîches et biologiques. Les boues épaissies seront digérées dans un nouveau digesteur à une température de 37°C, puis stockées dans les 2 digesteurs existants. Les boues déshydratées seront stockées dans 1 benne de 25 m³, type Multilift, pour être ensuite transportées à SATOM, pour élimination. Le filtrat provenant de la déshydratation sera traité séparément au moyen d'un bassin SBR. Le filtrat contenant des charges importantes en Ammonium et en DCO sera, après traitement, retourné en tête de STEP. Le traitement des micropolluants sera construit dès l'an 2020, lorsque les normes de rejet et les exigences seront connues.

5) DIMENSIONNEMENT STEP REGIONALE D'AIGLE

Relevage

Les 2 vis de relevage qui alimentent en eaux usées la step seront maintenues et compatibles pour l'étape définitive.

Vis n° 1 diam. 1'000 mm	540.0 m3/h 18.0 kw
Vis n° 2 diam. 1'200 mm	1'080.0 m3/h 30.0 kw
Hauteur de relevage	6.5 m
Inclinaison	35°

1 vis de relevage supplémentaire permet de relever les eaux pluviales excédentaires dans un bassin de retenue des eaux pluviales avant de les rejeter dans l'exutoire.

Vis n° 3 diam. 2'100 mm.	3'960.0 m3/h 37.0 kw
Hauteur de relevage :	2.0 m.
Inclinaison :	35°

Dégrilleur grossier

Le dégrilleur grossier existant sera installé pour retenir les déchets qui seront compactés par un nouveau compacteur à vis et laveur. Il sera implanté à l'entrée du nouveau dessableur-déshuileur

Capacité du dégrilleur	1'440.0 m3/h
Espacement des barreaux	6 mm
Capacité compacteur à vis avec lavage	1.5 m3/h
Production de déchets compactés et lavés	120 to/an

Dessableur aéré

Les eaux usées seront dessablées au moyen d'un nouveau dessableur aéré équipé d'une vis de transport du sable, d'une pompe mammoth pour l'extraction du sable et d'un laveur de sable.

Temps de passage par temps de pluie :	6 min. QTP
Volume dessableur :	120.0 m3
Largeur dessableur :	2.2 m.
Profondeur dessableur	4.2 m
Longueur dessableur	13.00 m
Besoin en air	200.0 m3/h
Production de sable brut	200.0 m3/an
Production de sable lavé	90.0 m3/an

Tamissage fin

Les eaux usées seront tamisées sur un nouveau tamiseur fin équipé d'un compacteur avec laveur.

Espacement des barreaux :	2.0 mm.
Tamiseur type :	Meva Rotoscreen 120/1700/2
Capacité compacteur à vis avec lavage :	1.5 m3/h.
Production de déchets compacté et lavé :	70 to/an

Un canal permettra de by passer chaque ouvrage de prétraitement afin d'assurer le fonctionnement de la step en cas de révision d'un ouvrage.

Décanteur primaire

Le décanteur primaire existant sera maintenu et révisé. Les boues fraîches seront extraites dans la fosse prévue à cet effet. Les boues flottantes seront également stockées dans la fosse à boues fraîches qui sera agrandie.

Dimension des bassins :	
Diamètre du bassin :	18.0/4.20 m.
Profondeur moyenne :	2.20 m.
Longueur des lames déversantes :	56.0 m.
Surface utile du bassin :	240.0 m ²
Volume utile :	528.0 m ³
Production journalière de boues :	3'780 kg mst/j
Siccité des boues :	20.0 kg mst/m ³
Production de boues :	190 m ³
Volume nouvelle fosse à boues :	200 m ³
Charge superficielle bassin :	3.4 à 5.0 m/h
Temps de passage :	0.64 à 0.45 h.
Charge superficielle lame deversante :	14.6 à 21.5 m/h.
Rendement sur DBO ₅ :	40%

Traitement biologique avec nitrification et dénitrification (nouveau bassin 1^{ère} étape)

Le traitement biologique sera dimensionné pour une nitrification et dénitrification avec pour but supplémentaire, de rabattre un maximum de micropolluants. Le traitement biologique actuel sera maintenu et une nouvelle chaîne de traitement sera construite avec un traitement à boues activées A/I qui permet d'abaisser les indices des boues et pousser la dénitrification.

Répartition des charges et débits sur les bassins biologiques.

Libellé	Biologie existante Bassins combiné Oxyrapide	Biologie nouvelle Bassin A/I + décantation à flux piston
Capacité hydraulique	6'000 EH	20'000 EH
Capacité biologique	8'000 EH	21'600 EH
Volumes bassins aération	2 x 400 m ³ = 800 m ³	4'200 m ³
Profondeur des bassins	4.15 m.	5.0 m
Surface des bassins d'aération		592.0 m ²
Charge superficielle décantation finale	0.35 à 0.7 m/h	0.55 à 1.1 m/h
Surface décanteur final	4 x 100.0 = 400.0 m ²	580.0 m ²

Nous avons admis la répartition ci-dessus pour la 1^{ère} phase d'agrandissement sans les micro-polluants qui pourront être intégrés en 2020

Charge en DBO5 résiduelle.	780 kg DBO5 29'600 EH
Charge en N-NH4 résiduelle :	168 kg N-NH4 24'000 EH
Charge massique DBO5 :	0.06 kg DBO5/kg mst
Volume de boues dans le réacteur :	13'000 kg mst
Charge massique NNH 4 :	0.012 kg NNH4/kg mst
Concentration en boues :	4.5 kg/m3
Volume total des bassins d'aération :	3'000 m3
Production de boues :	810 kg mst
Age de la boue :	16 jours
Besoin en oxygène :	250 kg O2/h
Besoin en air :	2'500 m3/h à 600 mbar
Nbr. soufflante :	4 x 625 m3/h à 600 mbar
Vitesse rotation et puissance installée :	3000 tr/min, 4 X 15.0 kw
Diffuseurs :	500 dif. long. 1'000 mm.
Dimensions du bassin :	37.0 x 16.0 x 5.0 m.

Décantation finale (nouveaux bassins 1^{ère} étape)

Type de bassins :	bassins à flux piston
Charge superficielle admise :	0.55 à 1.1 m/h.
Surface des bassins :	580.0 m2
Profondeur des bassins :	4.50 m.
Volume des bassins :	2'610.0 m3
Dimensions des bassins :	13.0 x 45.0 m.
Longueur des lames déversantes :	60,0 m.
Taux de recirculation :	200%
Débit vis de recirculation :	2'000 m3/h.
Puissance vis de recirculation:	7.5 kw
Temps de passage :	8.3 à 4.25 h.

Déphosphatation

Nous prévoyons le dosage de précipitant à base de fer et d'aluminium, afin de favoriser la sédimentation et permettre un rendement élevé pour la déphosphatation. Le précipitant sera dosé à l'entrée des 2 traitements biologiques.

Production de Phosphore total :	60 kg/j
Dosage en fer pur :	120 kg/j
Dosage en FeCl3 :	870 kg/j ou 600 l/j
Dosage horaire :	20 à 40 l/h.
Nbr. de pompes :	2 pompes
Autonomie de stockage :	40 jours
Contenance de la citerne :	25 m3

Epaississement des boues

Les boues produites par la décantation primaire et le traitement biologique seront épaissies au moyen de la centrifugeuse pour la déshydratation des boues qui fonctionnera la nuit pour déshydrater les boues digérées et le jour pour épaissir les boues fraîches et biologiques.

	Situation future 2020		Situation future 2045
Capacité de traitement	24'000 EH		42'000 EH
Production totale de boues	2'600 kg mst/j		4'500 kg mst/j
Siccité des boues		2.0%	
Volume des boues produites	130 m3/j		225.0 m3/j
Capacité d'épaississement des boues	800 kg/j mst		800 kg/j mst
Temps d'épaississement	3.25 h.		6.0 h.
Siccité des boues épaissies		8%	
Production de boues épaissies	32.5 m3/j		56.0 m3/j
Consommation de floculant		3.0 kg/t mst	
Appareil de préparation du floculant :		1000 kg/h.	
Production du filtrat	110.0 m3/j		180 m3/j

Les boues épaissies seront digérées dans un digesteur à une température de 37°C, puis stockées dans les 2 digesteurs existants.

Digestion des boues – gazomètre - moteur à gaz CCF

	Situation future 2020		Situation future 2045
Capacité de traitement	24'000 EH		42'000 EH
Type de digesteur :		Mésophile	
Temps de digestion :	51 j.		30 j.
Volume du digesteur primaire :		1'680 m3	
Volume du digesteur secondaire :		700 m3	
Production totale de boues :	2'600 kg mst/j		4'500 kg mst/j
Production de boues organiques :	2000 kg mst/j		3'600 kg mst/j
Production de boues minérales :	600 kg mst/j		900 kg mst/j
Taux de rabattement des matières organiques	55 %		50%
Production de boues digérées :	1'600 kg mst/j		2'700 kg mst/j
Siccité des boues digérées :		7%	
Production de boues digérées :	23.0 m3/j		39.0 m3/j
Diamètre digesteur primaire :		13.0 m	
Hauteur digesteur primaire :		13.50 m	
Production de gaz :	650 m3/j		1'150.0 m3/j
Volume du nouveau gazomètre :		800 m3	
Moteur à gaz type :		CCF 200 kw 60/140 kw	
Production énergie électrique :	1'100 kwh/j		2'100 kwh/j
Production énergie thermique :	2'200 kwh/j		4'200 kwh/j
Volume du stockeur :		700 m3	
Temps de stockage :	30 j		18 j

Deshydratation des boues

La centrifugeuse fonctionnera la nuit pour déshydrater les boues. Les boues déshydratées seront stockées dans 1 benne de 25 m³, type Multilift, pour être ensuite transportées à SATOM, pour élimination.

	Situation future 2020	Situation future 2045
Production totale de boues :	23.0 ou 161.0 m ³ /sem.	39.0 ou 273.0 m ³ /sem.
Siccité des boues :		7 %
Volume de boues produites :	11'300 kg mst/sem.	19'110 kg mst/sem.
Capacité de traitement de la centrifugeuse :		800 kg mst/h
Temps de fonctionnement de la centrifugeuse:	15 h. /sem.	25 h. /sem.
Siccité des boues déshydratées :		32 %
Production de boues déshydratées :	35.0 m ³ /sem.	60.0 m ³ /sem.
Consommation de floculant :	113.0 kg/sem.	191.0 kg/sem.
Appareil de préparation du floculant :		1'000 l/h.
Production de filtrat :	160.0 m ³ /sem.	260.0 m ³ /sem.
Production de filtrat par jour :	53.0 m ³ /j.	52.0 m ³ /j.

Traitement du filtrat

Le filtrat provenant de la déshydratation sera traité séparément au moyen d'un bassin SBR. Le filtrat contenant des charges importantes en Ammonium et en DCO sera, après traitement, retourné en tête de STEP.

Volume de filtrat à traiter (deshydratation)	53.0 m ³ /j
Charge en NNH 4 :	37.0 kg/j
Charge en DCO :	127.0 kg/j
Charge massique applicable :	0.015kg N-NH ₄ /m ³
Volume de boues dans le réacteur :	2400 kg mst
Apport de boues en excès :	500 kg mst/j
Volume total de boues :	2'900 kg mst
Concentration en boues :	8 kg mst/m ³
Volume du bassin :	360.0 m ³
Volume total du bassin avec filtrat :	420.0 m ³
Dispositif d'évacuation :	1 Cyclar 150
Dimensions du bassin :	
Diamètre :	10.00 m.
Hauteur :	4.60 m. /5.40 m.
Besoin en oxygène :	40 kg O ₂ /h
Besoin en air :	760 m ³ /h
Nbr. Soufflantes :	2 x K 40 R
Puissance absorbée/installée :	2 x 5.2/7.5 kw
Nbr. diffuseurs :	150 dif. long. 1000 mm.
Durée du cycle d'aération :	10.0 h.
Durée des cycles d'évacuation :	2 cycles de 2.00h à 6.00 h.
Rendement sur NNH-4 :	90 %
Rendement sur DCO :	85%

6) CONCEPT DES CANALISATIONS DE LIAISON ET POMPAGES POUR LA STEP REGIONALE D'AIGLE

Le coût des raccordements des communes et associations sur la step régionale d'Aigle sera financé par la step régionale qui en assurera également l'exploitation et l'entretien.

Pour le transport d'eaux usées par pompage, nous avons admis un refoulement en pression dans une conduite en PE PN16 posée à une profondeur de 1.20 m, équipée de ventouses au point haut et de purges au point bas, avec des chambres de visite tous les 250 m. Les pompes sont du type centrifuges montées à sec, équipées de roues type vis d'archimède avec un passage minimum de 80 mm et des rendements variants de 50 à 75 % pour limiter la consommation d'énergie.

Raccordement du camping de la Roseraie et Versvey

Les eaux usées du camping Roseraie et Versvey seront pompées depuis la step existante jusqu'au carrefour (les Pacots) où elles seront raccordées sur le nouveau pompage.

Point de départ :	378.00 m.
Point d'arrivée :	396.00 M.
Distance de pompage :	1600 m.
Hauteur géodésique :	18.0 m.
Diamètre conduite :	DN 80
Perte de charge :	45.0 m.
Hauteur manométrique :	65.0 m.
Débit :	6.0 l/s
Vitesse d'écoulement :	1.2 m/s
Puissance absorbée/installée :	9.5/11.0 kw

Raccordement des eaux usées d'Yvorne et Corbeyrier

Les eaux usées des 2 communes sont actuellement raccordées sur la step d'Yvorne. Les eaux usées seront reprises au carrefour (les Pacots) et seront refoulées, au moyen de 2 pompes sur la nouvelle step régionale, via une nouvelle canalisation gravitaire. Le collecteur gravitaire sera pris en charge par l'association du fait qu'il permettra probablement de raccorder de nouvelles zones sur la commune d'Aigle.

Point de départ :	Carrefour (les Pacots)
Point d'arrivée :	Com. Aigle (Pré de l'Oie)
Distance de pompage :	500.0/750.0 m.
Niveau fosse pompage :	396.0 m.
Niveau de restitution :	404.0 m.
Hauteur géodésique :	8.0 m.
Longueur du collecteur gravitaire :	2050.0 m.
Diamètre et pente moyenne :	PE 250 0.9 %
Vitesse d'écoulement :	0.9 à 1.1 m/s
Temps de transport des eaux usées :	38 min.

Caractéristiques hydrauliques :

	Qts min	Qts pointe	Qtp	Q rinçage
Débits	5.0 m3/h	28.0 m3/h	56.0 m3/h	72.0 m3/h
Diamètre cond. refoulement		DN 125	DN 125	DN 125
Vitesse d'écoulement		0.65 m/s	1.25 m/s	1.65 m/s
Perte de charge par m.		5 mm.	16 mm.	27 mm.
Hauteur manométrique		11.0 m.	17.0 m	22.0 m
Puissance absorbée		1.9 kwh	4.2 kwh	6.6 kwh

Nbr. pompes : 2 pompes centrifuges dont 1 de réserve
 Puissances installées : 3 x 7.5 kw
 Rendement : 50 à 65 %

Transport, prétraitement et turbinage des eaux usées de Leysin sur Aigle**Charges hydrauliques :**

	Basse saison	Haute saison	Temps de pluie
Population résidente	4'500 EH	4'500 EH	
Tourisme occupation tempor.	-----	6'050 EH	
Hôtel + Ecoles	-----	1'600 EH	
Employé hors Leysin	200 EH	200 EH	
Industrie	100 EH	100 EH	
TOTAL :	4'800 EH	12'000 EH	
Population résidente 250 l/eh	1'200 m3/j	1'200 m3/j	4'300 m3/j
Tourisme + divers	-----	1'125 m3/j	-----
TOTAL :	1'200 m3/j	2'325 m3/j	4'300 m3/j
Qts pointe :	90.0 m3/h.	166.0 m3/h.	
Qtp :			180 m3/h.
Débits en l/s.	25 l/s	46 l/s	50 l/s

Concept des installations de transport et de turbinage

Les eaux usées seront récupérées après le déversoir d'orage qui limiterait le débit à 180 m3/h, par temps de pluie. Ensuite, les eaux usées seront acheminées à Veyges, par un système de puits de mise en charge et une conduite pression en PE soudé. Un puits de stockage sera implanté après le déversoir d'orage qui permettra de transporter les eaux usées par charge et à vitesse constante jusqu'à Veyges, en passant par un point bas situé à l'altitude 1'060 m, par rapport à Veyges qui se situe à 1'113 m.

Le complexe de prétraitement implanté en dessous de Veyges pour traiter les eaux usées de Leysin et de Veyges comprendrait les ouvrages suivants. Le dégrilleur grossier, type Aqua Guard, de la step actuelle sera déplacé sur le nouveau complexe. Un nouveau dessableur aéré et un nouveau tamiseur de 1.5 mm permettront de retenir respectivement le sable et les déchets contenus dans les eaux usées susceptibles de créer une forte abrasion et un bouchage des

injecteurs de la turbine. Un bassin tampon sera créé sous ces ouvrages, afin d'étaler le débit produit sur 14.0 h sur 20.0 h et de permettre le maintien des rendements élevés et optimiser la récupération d'énergie. Les déchets compactés et lavés seront récupérés par le camion des ordures ménagères et le sable stocké dans une benne de 3 m3 sera évacué dans une décharge bioactive.

Volume du puits de mise en charge :	30.0 m3
Dimensions :	4.0 x 4.0 x 3.0 m.
Altitude de départ :	1199.0 m.
Altitude du point bas :	1060.0 m.
Altitude d'arrivée :	1112.0 m.
Différence d'altitude :	87.0 m.
Débit à pomper :	25/50 l/s
Diamètre de la conduite :	PE 225/184 mm. PN16
Vitesse d'écoulement :	1.9 m/s
Perte de charge :	75 à 80 m.
Longueur de la conduite :	2'500.0 m.
Consommation d'énergie :	Pas de consommation d'énergie
Dégrilleur grossier type :	Acqua Guard SK-MN-T
Espacement des barreaux :	6 mm.
Largeur du dégrilleur grossier :	1000 mm.
Capacité hydraulique :	540 m3/h.
Dessableur :	type longitudinal aéré
Longueur :	4.00 m.
Largeur :	1.50 m.
Profondeur :	2.30 m.
Volume utile :	14.0 m3
Temps de passage :	10 à 4 min.
Besoin en air :	55.0 m3/h. 300 mbar.
Tamiseur type :	Rotoshear
Espacement des barreaux :	1.5 mm.
Capacité de traitement :	250 m3/h
Compacteur type :	Avec lavage des déchets
Bassin tampon :	
Longueur/largeur :	6.5 x 6.5 m.
Profondeur moyenne :	5.50 m.
Volume :	100 m3

La conduite forcée sera dimensionnée de manière à limiter les pertes de charges et maintenir des coûts d'investissements raisonnables. La turbine sera dimensionnée pour des débits basés sur un réseau qui deviendra, à moyen terme en séparatif mais capable de traiter les débits actuels qui seront proches des débits temps de pluie dans le futur.

Diamètre de la conduite forcée :	Fonte DN 200 avec revêtement ciment	
Section de la conduite :	0.0315 m2	
	Min.	Max.
Débits :	25 l/s.	50 l/s
Vitesse d'écoulement :	0.76 m/s	1.53 m/s
Kb admis :	0.25 mm.	0.25 mm.
Perte de charge conduite rectiligne :	3.4 mm/m.	13.0 mm/m.
Perte de charges coudes :	20 mm/c	60 mm/c
Longueur de la conduite :	1'800 m.	1'800 m.

Altitude du bassin tampon :	1'100.0 m.	1'100.0 m.
Altitude du turbinage :	427.0m.	427.0 m.
Pression statique :	673.00 m.	673.00 m.
Perte de charges totale :	7.0 m.	24.0 m.
Hauteur effective de turbinage :	666.0 m.	649.0 m.
Turbine type :	1 x pelton	
Nbr. d'injecteurs :	1 injecteur	2 injecteurs
Rendement :	88 %	89%
Puissance disponible à l'arbre :	144.0 kwh	283 kwh
Production d'énergie.	Min.	Max.
Temps de fonctionnement :	280 j/an	85j/an
Nbr. d'heures :	3'920 h/an	2'040 h/an
Production d'énergie:	564'500 kwh/an	577'300 kwh/an
Production totale d'énergie:	?	1'141'000 kWh/an

7) BILAN ÉNERGÉTIQUE

EQUIPEMENT	PUISSANCE INSTALLÉE Kw	PUISSANCE ABSORBÉE KWH	TEMPS DE FONCTIONNEMENT H/J	CONSUMMATION /PRODUCTION JOURNALIÈRE KWH
Turbinage Leysin	150.0/300.0	144.0/283.0	20	- 3'305.0
Prétraitement des eaux à Veyges	8.0	2.7	24	65.0
Pompage Veyges - Yvorne	11.0	9.6	2	19.2
Pompage Yvorne - Corbeyrier	2 x 7.5	2.2	24	31.0
Total turbinage et pompage				- 3'190.0 kwh
Relevage step Aigle vis 1	18.0	14.0	24	170.0
Relevage step Aigle vis 2	30.0	28.0	3	84.0
Relevage step Aigle vis 3	37.0	29.0	1	29.0
Dégrilleur	1.5	1.1	3	3.3
Compacteur	3.0	2.5	1.5	3.8
Vis dessableur	4.0	3.0	4	24.0
Compresseur	4.0	3.5	2	7.0
Soufflante aération dessableur	5.5	3.5	24	84.0
Laveur de sable	3.0	2.5	2	5.0
Tamiseur fin	2 x 1.1	2 x 0.75	4	6.0
Compacteur	3.0	2.5	2	5.0
Racleur DP	0.55	0.4	24	9.6
Pompe à boues mixtes	5.0	4.4	7	31.0
Soufflantes bassin biol.existant	2 x 22.0	2 x 18.5	14/24	600.0
Agitateurs bassin biol.existant	2 x 3.0	2 x 2.5	6	30.0
Pompes boues bassin biol.existant	4 x 1.5	4 x 1.2	1	4.8
Ponts racleurs bassin biol.existant	4 x 0.5	4 x 0.4	24	38.4
Soufflantes bassins A/I	4 x 15.0	4 x 14.0	14/24	900.0
Ponts suceurs décanteur finaux	2 x 0.5	2 x 0.4	24	19.2
Recirculation des boues	2 x 7.5	2 x 5.0	24	240.0
Pompage des boues en excès	2 x 3.0	2 x 2.5	2	10.0
Déphosphatation	2 x 0.3	2 x 0.25	24	12.0
Epaississement des boues	60.0	37.0	6	222.0
Pompe recirculation digesteur	3.0	2.0	12	24.0
Agitateur digesteur	1.5	1.1	24	26.4
Groupe – chaleur - force	60.0	60.0	24	-1'100.0
Agitateur silo	15.0	13.0	0.5	6.5
Traitement du filtrat	2 x 7.5	2 x 5.2	12	125.0
Deshydratation des boues	60.0	40.0	2.5	100.0
Compresseur central	5.5	4.0	3	12.0
Eclairage + divers				30.5
TOTAL				+ 1'312.0 kwh/j

L'ensemble des installations de transport et de traitement des eaux usées consomme 2'978 kwh/j d'énergie électrique qui est compensée par une production d'énergie provenant du turbinage de Leysin et du groupe chaleur force alimenté en gaz de méthane de 4'290 kwh/j. D'autre part l'énergie thermique nécessaire au chauffage des digesteurs et des locaux est produite également par le groupe chaleur.

La step régionale est donc totalement autonome en énergies et peut revendre env. 1'300 kwh/j.

8). FRAIS D'EXPLOITATION 29'600 EH

Les frais d'exploitation ci-dessous sont calculés avec la station de pompage d'Yvorne, le turbinage des eaux usées de Leysin et le subventionnement.

		DÉTAILS COÛTS	COÛTS ANNUELS
Personnel d'exploitation	3	2.5 x 42.5 h/sem. à 50.-Frs/h x 52 sem.	280'000.- Frs
Consommation énergie		1'088'000 kwj à 0.15 Frs/kw	163'000.- Frs
Récupération énergie		1'608'000 kwh/an x 0.25 Frs/kw	- 402'000.- Frs
Consommation eau potable		50.0 m3/sem. à 3.0 Frs/m3 x 52 sem.	8'000.- Frs
Consommation précipitant		870 kg/j x 365 j. x 0.35 frs/kg	112'000.- Frs
Consommation floculant		170.0 kg/sem. x 52 sem. x 6.-Frs/kg	53'000.- Frs
Elimination déchets		160.0 m3/an x 125.-Frs/m3	20'000.- Frs
Déshydratation des boues + élimination à SAIDF		585 to mst x 1'200.- Frs	700'000.- Frs
Entretien équipements			150'000.- Frs
Frais financiers équip. 25 ans		9'824'000.- Frs x 0.058%	570'000.- Frs
Frais financiers GC-SO 40 ans		12'007'000.- Frs x 0.044%	528'000.- Frs
Frais administratifs			5'000.- Frs
TOTAL AVEC SUBVENTIONNEMENT			2'187'000 .- Frs

COUT PAR EQUIVALENTS-HABITANTS :

73.90 Frs/EH/AN

COUT PAR M³ D'EAU CONSOMMEE :

1'945'000 M3/AN

1.13 Frs/M3

9) DEVIS ESTIMATIF

Libellé	Equipements	Coût civil + Second œuvre
Pompage Yvome - Aigle	fr. 90'000.00	fr. 80'000.00
Conduite de refoulement + collecteur gravitaire		fr. 1'620'000.00
Puits de mise en charge,prétraitement. Turbinage		
Conduite, conduite forcée	fr. 3'271'000.00	fr. 3'250'000.00
Dégrilleur, dessableur aéré,déshuileur, tamiseur fin	fr. 615'000.00	fr. 630'000.00
Décantation primaire	fr. 150'000.00	fr. 70'000.00
Bassins A/I, décanteur final, déphosphatation	fr. 1'400'000.00	fr. 2'700'000.00
Epaississement, digestion des boues + gaz + CCF déshydratation, traitement des retours	fr. 2'350'000.00	fr. 1'310'000.00
Installations électriques, appareils de mesure, tableau MCR	fr. 810'000.00	fr. 450'000.00
Canalisations, canal technique,	fr. 200'000.00	fr. 350'000.00
Aménagements extérieures, routes, terrain		fr. 300'000.00
Transport, grue, montage, mise en service	fr. 500'000.00	
Travaux du second œuvre		fr. 990'000.00
Honoraires, frais secondaires	fr. 1'200'000.00	fr. 980'000.00
Divers et imprévus	fr. 1'500'000.00	fr. 2'400'000.00
Total HT	fr. 12'086'000.00	fr. 15'130'000.00
TVA 8.0%	fr. 967'000.00	fr. 1'210'000.00
Total TTC	fr. 13'053'000.00	fr. 16'340'000.00

COUTS TOTAUX DU PROJET :

29'393'000.00 Frs

COUT PAR HABITANT TOTAL :

993.- Frs/EH

COUT STEP SEULE :

19'123'000.00 Frs

COUT PAR HABITANT STEP SEULE :

566.- Frs/EH

10) EVALUATION DES COÛTS D'INVESTISSEMENTS ET FRAIS D'EXPLOITATION AVEC SUBVENTIONNEMENT.

Pour ce nouveau projet régional, les subventions accordées par le canton et la confédération peuvent être évaluées comme suit :

- 25% du canton pour les collecteurs de transport
- Le turbinage sera subventionné par la nouvelle loi des énergies renouvelables de la Confédération.

Toutes ces subventions sont actuellement en attente de décision des instances cantonales et fédérales et devraient être confirmées dans le 3 prochaines années.

Coûts d'investissements avec subventions : **21'831'000.- Frs**

Coûts d'exploitation avec subventions : **2'187'000.- Frs**

	Ville d'Aigle	Commune de Leysin	Communes d'Yvorne et Corbeyrier
Equivalents habitants	19'125 EH	7'800 EH	2'675 EH
Coûts investissements avec subventionnement	14'105'000.- Frs	5'752'000.- Frs	1'974'000.- Frs
Frais d'exploitation avec subventionnement	1'413'000.- Frs	577'000.- Frs	197'000.- Frs
	15'518'000.-	6'329'000.-	2'171'000.-

L'amortissement éventuel des ouvrages existants n'est pas pris en compte dans ce tableau.

Budget actual 496 400 -
Reven 856 000 -

CONCLUSIONS

Le concept futur pour une station d'épuration régionale limité aux communes d'Aigle, Leysin et Yvorne-Corbeyrier est réalisable. Il permettra des économies d'échelles importantes au niveau des coûts d'investissements et d'exploitation, des performances élevées et une élimination des micropolluants pour le futur. Le coût d'investissement et les coûts d'exploitation peuvent être considérés comme très économiques. D'autre part, le bilan énergétique est très favorable du fait que la consommation d'énergie de l'ensemble du projet est largement compensée par la production d'énergie du turbinage de Leysin et le groupe chaleur force de la step. **La step régionale est donc totalement autonome en énergies et peut revendre env. 1'300 kwh/j.** La surface disponible existante permet également de créer une 2^{ème} chaîne de traitement permettant de porter la capacité globale de la step à 52'000 EH, si nécessaire.

RIBI SA Ingénieurs hydrauliciens

Lausanne, le 2 août 2010
modifié le 27 août 2010
modifié le 11 novembre 2010

Ph. Mingard



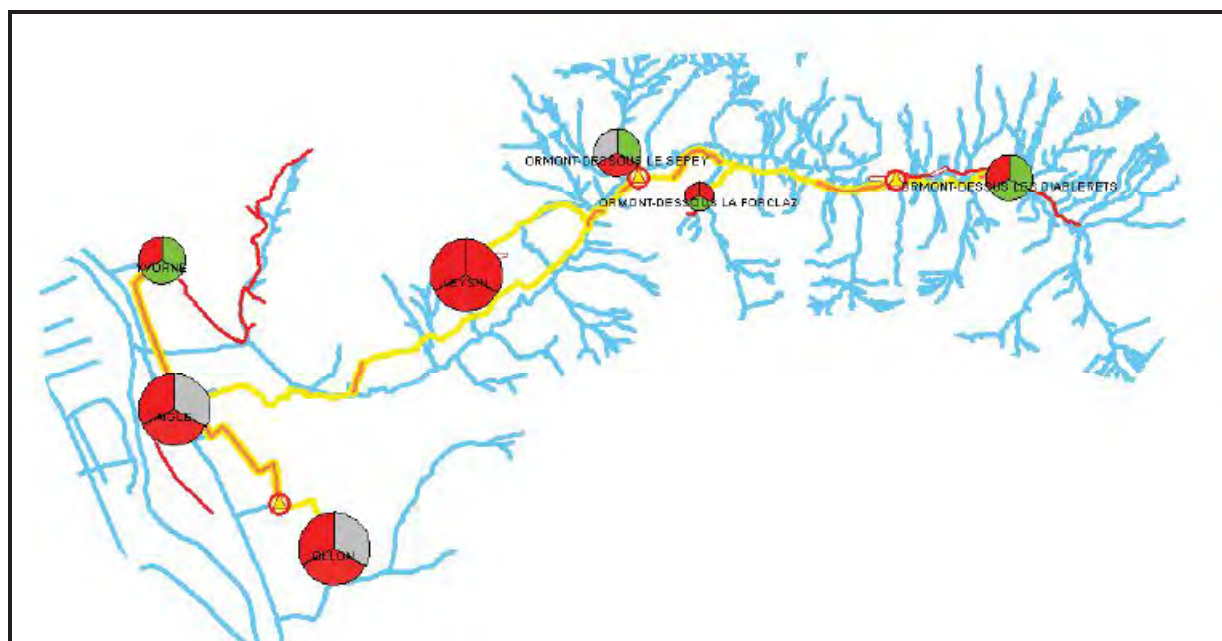
Régionalisation de l'épuration dans la région d'Aigle

Pièce 2

« Plan cantonal micropolluants (PCM) – Variantes pour Aigle », Ribl
SA, janvier 2012

PV des variantes « Aigle »

Bassins versants Grande Eau – Eau Froide



STEP d'Aigle, selon diagramme 1	2
STEP des Diablerets, selon diagramme 2	3
STEP de la Forclaz, selon diagramme 2	4
STEP du Sepey, selon diagramme 2	5
STEP de Leysin, selon diagramme 2	6
STEP d'Yvorne, selon diagramme 2	7
STEP d'Ollon, selon diagramme 2	8
Remarques sur les variantes	8

STEP d'Aigle, selon diagramme 1	
Capacité des STEP amont > (10'000 - EH bio de la STEP étudiée)	
La STEP d'Aigle a une capacité de 25'000 EH biochimiques. Pour la variante minimale considérée, le pôle représenterait au total 51'000 EH biochimiques.	
Evaluation de la STEP	
La STEP est évaluée négativement.	
Emplacement pour le raccordement de STEP à supprimer (géographique et topographique)	
La STEP est bien centralisée par rapport aux STEP potentiellement raccordables.	
Réserve de capacité pour accueillir les STEP à supprimer	
La STEP n'a pas la réserve nécessaire pour accueillir les satellites	
Possibilités d'extension? (aménagement, emplacement, zone inondable)	
L'emplacement est favorable.	
La STEP est un pôle potentiel moyennant réhabilitation et agrandissement.	

STEP des Diablerets, selon diagramme 2	
Evaluation de la STEP	
La STEP est évaluée négativement.	
Taux de dilution individuel	
Le taux de dilution individuel de la STEP est favorable.	
Scénario micropolluants (protection des cours d'eau). Intérêt à supprimer le rejet ?	
Sous l'angle des micropolluants, le rejet de la STEP des Diablerets peut être conservé.	
Soutien à l'étiage et indice RIVAUD favorable ?	
Le rejet représente 1% du Q347.	
Pesée d'intérêt micropolluants / soutien à l'étiage et RIVAUD	
-	
Régionalisation techniquement réalisable ?	
A l'aval direct des Diablerets, la vitesse d'autocurage est respectée. Le temps total de parcours jusqu'à la STEP d'Aigle est de 6.5 h. Un tronçon a une vitesse de l'ordre de 0.6 m/s Note globale 5 : risque moyen La variante est donc techniquement réalisable.	
Régionalisation économiquement intéressante?	
Suivant le modèle économique ou la variante pris en considération, la régionalisation est économiquement intéressante.	
Aigle 1a : La STEP devrait être supprimée	
Aigle 1b : La STEP devrait être supprimée (pesée d'intérêt enviro/économique)	
Aigle 2 : La STEP devrait être supprimée	
Remarques	
La STEP des Diablerets date de 1973.	

STEP de la Forclaz, selon diagramme 2	
Evaluation de la STEP	
La STEP est évaluée négativement.	
Taux de dilution individuel	
Le taux de dilution individuel de la STEP est favorable.	
Scénario micropolluants (protection des cours d'eau). Intérêt à supprimer le rejet ?	
Sous l'angle des micropolluants, le rejet de la STEP de la Forclaz peut être conservé.	
Soutien à l'étiage et indice RIVAUD favorable ?	
Le rejet représente 1% du Q347.	
Pesée d'intérêt micropolluants / soutien à l'étiage et RIVAUD	
-	
Régionalisation techniquement réalisable ?	
A l'aval direct de la Forclaz, la vitesse d'autocurage n'est localement pas respectée. Le temps total de parcours jusqu'à la STEP d'Aigle est de 5 h. Un petit tronçon a une vitesse de l'ordre de 0.4 m/s Note globale 3 : risque moyen La variante est donc techniquement réalisable.	
Régionalisation économiquement intéressante?	
La régionalisation est économiquement intéressante quel que soit le modèle économique.	
Aigle 1a : La STEP devrait être supprimée Aigle 1b : La STEP devrait être supprimée Aigle 2 : La STEP devrait être supprimée Aigle 3 : La STEP devrait être supprimée	
Remarques	
La STEP de la Forclaz date de 1982.	

STEP du Sepey, selon diagramme 2	
Evaluation de la STEP	
La STEP est évaluée moyennement.	
Taux de dilution individuel	
Le taux de dilution individuel de la STEP est défavorable.	
Scénario micropolluants (protection des cours d'eau). Intérêt à supprimer le rejet ?	
Sous l'angle des micropolluants, le rejet de la STEP du Sepey doit être supprimé.	
Soutien à l'étiage et indice RIVAUD favorable ?	
Le rejet représente 27% du Q347.	
Pesée d'intérêt micropolluants / soutien à l'étiage et RIVAUD	
-	
Régionalisation techniquement réalisable ?	
A l'aval direct du Sepey, la vitesse d'autocurage est respectée. Le temps total de parcours jusqu'à la STEP d'Aigle est de 4 h. Un tronçon a une vitesse de l'ordre de 0.6 m/s Note globale 2 : risque faible La variante est donc techniquement réalisable.	
Régionalisation économiquement intéressante?	
Suivant le modèle économique pris en considération, la régionalisation est économiquement intéressante.	
Aigle 1a : La STEP devrait être supprimée Aigle 1b : La STEP devrait être supprimée Aigle 2 : La STEP devrait être supprimée Aigle 3 : La STEP devrait être supprimée	
Remarques	
La STEP du Sepey date de 1980 et a été partiellement rénovée en 2006.	

STEP de Leysin, selon diagramme 2	
Evaluation de la STEP	
La STEP est évaluée négativement.	
Taux de dilution individuel	
Le taux de dilution individuel de la STEP est défavorable.	
Scénario micropolluants (protection des cours d'eau). Intérêt à supprimer le rejet ?	
Sous l'angle des micropolluants, le rejet de la STEP de Leysin doit être supprimé.	
Soutien à l'étiage et indice RIVAUD favorable ?	
Le rejet représente 37% du Q347.	
Pesée d'intérêt micropolluants / soutien à l'étiage et RIVAUD	
-	
Régionalisation techniquement réalisable ?	
A l'aval direct de Leysin, la vitesse d'autocurage est respectée. Le temps total de parcours jusqu'à la STEP d'Aigle est de 4.5 h. Un tronçon a une vitesse de l'ordre de 0.6 m/s Note globale 2 : risque faible La variante est donc techniquement réalisable.	
Régionalisation économiquement intéressante?	
Suivant le modèle économique ou la variante pris en considération, la régionalisation est économiquement intéressante.	
Aigle 1a : La STEP devrait être supprimée (pesée d'intérêt enviro/économique)	
Aigle 1b : La STEP devrait être supprimée (pesée d'intérêt enviro/économique)	
Aigle 2 : La STEP devrait être supprimée	
Remarques	
La STEP de Leysin date de 1967.	

STEP d'Yvorne, selon diagramme 2	
Evaluation de la STEP	
La STEP est évaluée négativement.	
Taux de dilution individuel	
Le taux de dilution individuel de la STEP est favorable.	
Scénario micropolluants (protection des cours d'eau). Intérêt à supprimer le rejet ?	
Sous l'angle des micropolluants, le rejet de la STEP de Leysin doit être supprimé.	
Soutien à l'étiage et indice RIVAUD favorable ?	
Le rejet représente 2% du Q347.	
Pesée d'intérêt micropolluants / soutien à l'étiage et RIVAUD	
-	
Régionalisation techniquement réalisable ?	
A l'aval direct d'Yvorne, la vitesse d'autocurage est respectée. Le temps total de parcours jusqu'à la STEP d'Aigle est de 1.1 h. Un tronçon a une vitesse de l'ordre de 0.8 m/s Note globale 0 : risque nul La variante est donc techniquement réalisable.	
Régionalisation économiquement intéressante?	
La régionalisation est économiquement intéressante quel que soit le modèle économique.	
Aigle 1a : La STEP devrait être supprimée Aigle 1b : La STEP devrait être supprimée Aigle 2 : La STEP devrait être supprimée Aigle 3 : La STEP devrait être supprimée	
Remarques	
La STEP d'Yvorne date de 1973 et a été partiellement rénovée en 1997.	

STEP d'Ollon, selon diagramme 2	
Evaluation de la STEP	
La STEP est évaluée négativement.	
Taux de dilution individuel	
Le taux de dilution individuel de la STEP est défavorable.	
Scénario micropolluants (protection des cours d'eau). Intérêt à supprimer le rejet ?	
Sous l'angle des micropolluants, le rejet de la STEP d'Ollon doit être supprimé.	
Soutien à l'étiage et indice RIVAUD favorable ?	
Le rejet représente 100% du Q347. Le Rivaud moyen du Grand Canal à l'aval d'Aigle est de 10.	
Pesée d'intérêt micropolluants / soutien à l'étiage et RIVAUD	
Vu l'influence du rejet temps sec de la STEP sur le ruisseau du Bondet, une pesée d'intérêt est nécessaire pour déterminer si le rejet de la STEP doit être supprimé ou pas.	
Régionalisation techniquement réalisable ?	
A l'aval direct d'Ollon, la vitesse d'autocurage est respectée. Le temps total de parcours jusqu'à la STEP d'Aigle est de 1.7 h. Un tronçon a une vitesse de l'ordre de 0.8 m/s Note globale 0 : risque nul La variante est donc techniquement réalisable.	
Régionalisation économiquement intéressante?	
La régionalisation n'est pas économiquement intéressante (très faible différence de coût).	
Aigle 2 : Pesée d'intérêt conservation du rejet (STEP individuelle ou suppression) et pesée d'intérêt enviro/économique	
Remarques	
La STEP d'Ollon date de 1972.	

Remarques sur les variantes

- La faisabilité du tracé n'a pas été vérifiée
- Une galerie de la Romande Energie SA a été utilisée pour faire transiter une collecteur d'eaux usées
- Un turbinage des eaux usées (non chiffré par cette étude) est prévu à la sortie de la galerie de la Romande Energie

Coût global de la variante de régionalisation

**Pour la vitesse critique, le nb d'EH raccordés * 160 l/hab/j est pris en compte

STAP (y compris frais d'exploitation)							Puits de mise en charge (y compris frais d'exploitation)				
Nom	Débit *	HMT (sans perte de charge)	Coût unitaire sans frais	Coût sans frais	Coût unitaire yc frais	Coût total annualisé (33 ans)	Nom	Débit *	HMT	Coût unitaire	Coût total
Diablerets	75	22	238	589'050	1574	118'050	Leyderry	80	-48	2128	170'240
Aviolats	75	51	238	589'050	1574	118'050	Le Sepey	30	-3	4617	138'510
Le Sepey	30	40	426	421'740	2388	71'640	Pont de la Tir	110	-106	1655	182'050
Les Planches	110	1	186	675'180	992	109120					-
Leysin	125	48	172	709'500	1247	155'875					-
Yverne	20	6	551	363'660	2538	50'760					-
				-		-					-
				-		-					-
				-		-					-
				-		-					-
				0		-					-
			Coût travaux	3'348'180	Coût total annualisé (33 ans)	623'495		Coût travaux	490'800	Coût total annualisé (33 ans)	14'873

Nouvelle STEP pôle / reconstruction			
Nb EH bio futur	Vér future (coût des travaux)	Frais d'exploitation futurs	Coût annualisé (33 ans)
	-		-

***Débit calculé sur la base 1l/s/100hab bio de dimensionnement

Coûts annualisés, y compris frais	Coûts
Coût total collecteurs/conduites/ouvrages :	1'005'546
Coût de l'agrandissement ou de la nouvelle STEP pôle (sans micropolluants) :	1'573'430

	Longueur	Coût unitaire	Coût annualisé (80 ans)
Estimation de la valeur du réseau existant	0	1000	-

Comparatif du coût global de la variante de régionalisation au coût de la STEP individuelle (sans traitement des micropolluants)
Le coût de la STEP individuelle correspond au coût annualisé et aux frais d'exploitation d'une STEP neuve

Comparatif du coût global de la variante de régionalisation au coût de la STEP individuelle (avec traitement des micropolluants)
Le coût de la STEP individuelle correspond au coût annualisé et aux frais d'exploitation d'une STEP neuve

	Coût total des travaux de la régionalisation
Collecteurs/ouvrages	28'957'780
STEP, y compris nitrification	15'082'000
Traitement avancé	7'590'000
Total des travaux	51'629'780
Frais financiers annuels (amortissement moyen de 5% par année sur 20 ans)	2'581'489
Estimation du coût de la nitrification****	1'802'850

E:\Variantes modifiées PDF\Variantes modifiées\Wolfe\Aide 1a-Comparatif coûts.xls

Coût global de la variante de régionalisation

La pente critique du collecteur est utilisée.

Coût travaux	18'026'410	Coût total annualisé (80 ans)	225'330		Coût travaux	7'092'390	Coût total annualisé (50 ans)	141'848
--------------	------------	-------------------------------------	---------	--	-----------------	-----------	-------------------------------------	---------

Coût travaux	3'348'180	Coût total annualisé (33 ans)	623'495		Coût travaux	490'800	Coût total annualisé (33 ans)	14'873
--------------	-----------	-------------------------------------	---------	--	--------------	---------	-------------------------------------	--------

25000	20'975'000	1'250'000	51000	36'057'000	2'366'400	15'082'000	457'030	1'116'400	1'573'430
-------	------------	-----------	-------	------------	-----------	------------	---------	-----------	-----------

	(travaux)	futurs	ans)
			-

51'000	44'064	7'590'000	965'002	1'195'002
--------	--------	-----------	---------	-----------

réseau existant	0	1000	-
-----------------	---	------	---

***Débit calculé sur la base 1l/s/100hab bio de dimensionnement

Comparatif du coût global de la variante de régionalisation au coût de la STEP individuelle (sans traitement des micropolluants)
Le coût de la STEP individuelle correspond au coût annualisé et aux frais d'exploitation d'une STEP neuve

Comparatif du coût global de la variante de régionalisation au coût de la STEP individuelle (avec traitement des micropolluants)
Le coût de la STEP individuelle correspond au coût annualisé et aux frais d'exploitation d'une STEP neuve

**** Cet estimatif se base sur 5% du coût total d'une STEP neuve de capacité supérieure à 12000 EH
Pour les STEP de taille inférieure, la nitrification ne peut pas être dissociée du coût total de la STEP
car le modèle pris en considération pour ces STEP est celui de l'aération prolongée qui nitrifie par défaut.

Coût global de la variante de régionalisation

La pente critique du collecteur est utilisée.

Coût travaux	18'733'837	Coût total annualisé (80 ans)	234'173		Coût travaux	8'374'449	Coût total annualisé (50 ans)	167'489
--------------	------------	-------------------------------------	---------	--	-----------------	-----------	-------------------------------------	---------

Coût travaux	3'986'664	Coût total annualisé (33 ans)	714'061		Coût travaux	490'800	Coût total annualisé (33 ans)	14'873
--------------	-----------	-------------------------------------	---------	--	-----------------	---------	-------------------------------------	--------

25000	20'975'000	1'250'000	65000	43'472'000	2'931'500	22'497'000	681'727	1'681'500	2'363'227
-------	------------	-----------	-------	------------	-----------	------------	---------	-----------	-----------

--	--	--	--

65'000	56'160	9'113'000	1'229'904	1'506'056
--------	--------	-----------	-----------	-----------

micropolluants) :	2'363'227
-------------------	-----------

Estimation de la valeur du réseau existant	0	1000	-
--	---	------	---

***Débit calculé sur la base 1l/s/100hab bio de dimensionnement

Comparatif du coût global de la variante de régionalisation au coût de la STEP individuelle (sans traitement des micropolluants)
Le coût de la STEP individuelle correspond au coût annualisé et aux frais d'exploitation d'une STEP neuve

Comparatif du coût global de la variante de régionalisation au coût de la STEP individuelle (avec traitement des micropolluants)
Le coût de la STEP individuelle correspond au coût annualisé et aux frais d'exploitation d'une STEP neuve

Coût des travaux de la variante de régionalisation	Coût total des travaux de la régionalisation
Collecteurs/ouvrages	3'585'750
STEP, y compris nitrification	22'497'000
Traitement avancé	9'113'000
Total des travaux	63'195'750
Frais financiers annuels (amortissement moyen de 5% par année sur 20 ans)	3'159'788
Estimation du coût de la nitrification****	2'173'600

C:\Users\c.RBI\Desktop\Variantes modifiées\Aide/Aide-2-Comparatif-coûts.xls

Coût global de la variante de régionalisation

La pente critique du collecteur est utilisée.

STAP (y compris frais d'exploitation)							Puits de mise en charge (y compris frais d'exploitation)				
Nom	Débit *	HMT (sans perte de charge)	Coût unitaire sans frais	Coût sans frais	Coût unitaire yc frais	Coût total annualisé (33 ans)	Nom	Débit *	HMT	Coût unitaire	Coût total
Le Sepey	30	40	426	421'740	2388	71'640	Leyderry	80	-48	2128	170'240
Les Planches	110	1	186	675'180	992	109'120	Le Sepey	30	-3	4617	138'510
Yvorne	20	6	551	363'660	2538	50'760	Pont de la Tir	110	-106	1655	182'050
				-	-	-					-
				-	-	-					-
				-	-	-					-
				-	-	-					-
				-	-	-					-
				-	-	-					-
				-	-	-					-
			Coût travaux	1'460'580	Coût total annualisé (33 ans)	231'520		Coût travaux	490'800	Coût total annualisé (33 ans)	14'873

Nouvelle STEP pôle / reconstruction			
Nb EH bio futur	Vér future (coût des travaux)	Frais d'exploitation futurs	Coût annualisé (33 ans)
			-

***Débit calculé sur la base 1l/s/100hab bio de dimensionnement

Coûts annualisés, y compris frais	Coûts
Coût total collecteurs/conduites/ouvrages :	508'171
Coût de l'agrandissement ou de la nouvelle STEP pôle (sans micropolluants) :	386'976

C:\Users\jg.RIB\Desktop\Variantes modifiées\Aide Aide-3-Comparatif-côûts.xls

Comparatif du coût global de la variante de régionalisation au coût de la STEP individuelle (sans traitement des micropolluants)

Le coût de la STEP individuelle correspond au coût annualisé et aux frais d'exploitation d'une STEP neuve

Comparatif du coût global de la variante de régionalisation au coût de la STEP individuelle (avec traitement des micropolluants)
Le coût de la STEP individuelle correspond au coût annualisé et aux frais d'exploitation d'une STEP neuve

	Coût total des travaux de la régionalisation
Collecteurs/ouvrages	20'055'860
STEP, y compris nitrification	3'688'600
Traitement avancé	-
Total des travaux	23'744'460
Frais financiers annuels (amortissement moyen de 5% par année sur 20 ans)	1'187'223
Estimation du coût de la nitrification****	1'233'180

Ciljers en RIBIDeetrol Varianten, mod 55 en 61 en 61a-3-Componente, m&te via

Plan Cantonal Micropolluants

Analyse de variantes

Aigle

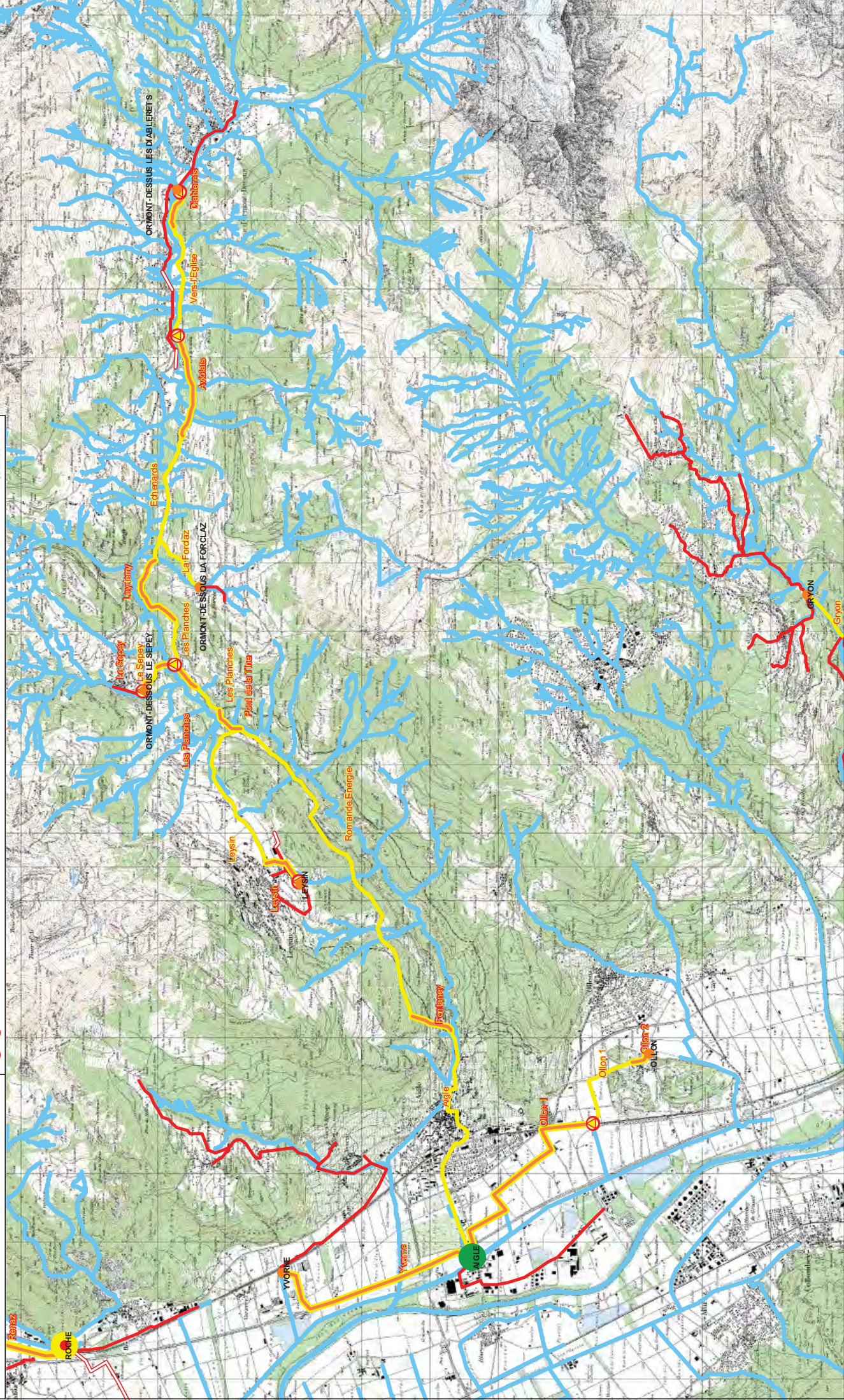
Echelle de la carte : 1/50'000

- Canalisation/conduites eaux usées existantes
- Canalisation/conduites eaux usées projetées
- Cours d'eau
- Station de pompage existante / projetée

13 janvier 2012

Statut des STEP

- STEP pôle sans traitement avancé
- STEP à supprimer
- STEP indépendante sans traitement avancé
- STEP autre canton
- STEP indépendante avec traitement avancé
- Nouvelle STEP pôle sans traitement avancé
- Nouvelle STEP pôle avec traitement avancé





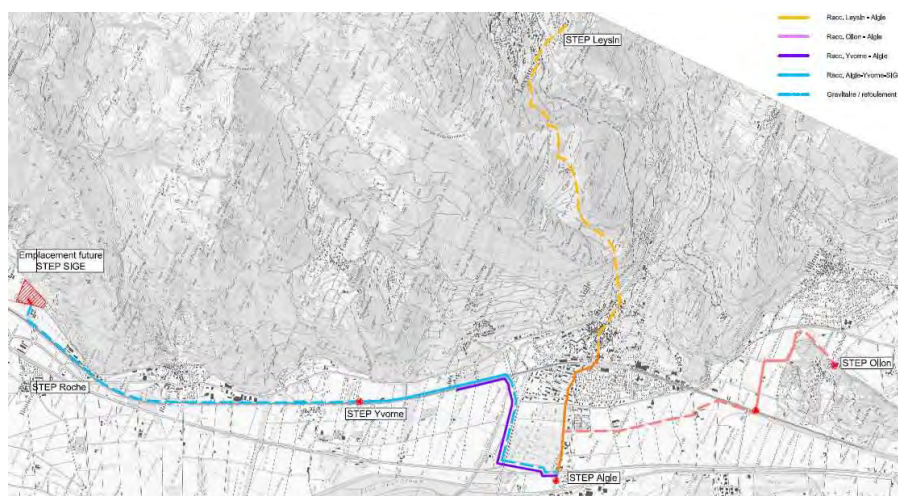
Régionalisation de l'épuration dans la région d'Aigle

Pièce 3

« Commune d'Aigle et environ - Régionalisation de l'assainissement
- Etude comparative », RWB Hydroconcept sàrl, février 2015

Rapport technique

Commune d'Aigle et environs Régionalisation de l'assainissement



Etude comparative

13VS007 – Version 001 du 20.02.2015



TABLE DES MATIERES

1.	PRÉAMBULE	6
1.1	Contexte	6
1.2	Objectifs	6
2.	DONNÉES DE BASE	7
2.1	Bases légales, réglementaires et normatives	7
2.2	Géodonnées	7
2.3	Etudes précédentes	7
2.4	Données démographiques	7
2.5	Données d'exploitation	7
2.6	Données financières	8
3.	METHODOLOGIE	9
3.1	Situation actuelle	9
3.2	Situation future	10
3.3	Bases de dimensionnement	12
4.	TRANSPORT	13
4.1	Raccordement Leysin - Aigle	13
4.2	Raccordement Ollon - Aigle	14
4.3	Raccordement de Corbeyrier et Yverne	15
4.4	Raccordement Aigle - SIGE	17
5.	TRAITEMENT	19
5.1	STEP régionale d'Aigle	19
5.2	STEP régionale du SIGE	27
6.	ANALYSE COMPARATIVE	28
6.1	Aspects financiers	28
6.2	Aspects environnementaux	33
7.	CONCLUSION	34

Auteurs :

Daniel Urfer
Laurent Buchs

Directeur, Chef de projet
Chef de projet

Dr. sc. tech., ing. génie rural EPFZ
Ing. génie rural EPFL

TABLE DES ILLUSTRATIONS

Figure 1 : Evolution démographique totale des communes partenaires (avec et sans Ollon)	10
Figure 2 : Evolution des proportions d'eaux usées et d'eaux claires parasites permanentes (ex. d'Ollon).....	11
Figure 3 : Evolution des charges ménagères et industrielles (ex. d'Aigle).....	12
Figure 4 : Valeurs de dimensionnement des ouvrages.....	12
Figure 5 : Vue en situation des différents tracés de transport vers les sites de traitement	13
Figure 6 : Tableaux récapitulatifs des coûts d'investissement et frais d'exploitation du raccordement Leysin-Aigle ...	14
Figure 7 : Tableaux récapitulatifs des coûts d'investissement et frais d'exploitation du raccordement Ollon-Aigle	15
Figure 8 : Tableaux récapitulatifs des coûts d'investissement et frais d'exploitation du raccordement Yverne-Aigle ..	16
Figure 9 : Tableaux récapitulatifs des coûts d'investissement et frais d'exploitation du raccordement Aigle-SIGE	18
Figure 10 : Plan de situation du projet de STEP régionale à Aigle	19
Figure 11 : Valeurs de dimensionnement du traitement biologique	22
Figure 12 : Valeurs de dimensionnement de la décantation secondaire	22
Figure 13 : Valeurs de dimensionnement de l'épaississement des boues	23
Figure 14 : Valeurs caractéristiques de la digestion primaire	23
Figure 15 : Bilan énergétique de la production de biogaz.....	24
Figure 16 : Valeurs caractéristiques de la déshydratation des boues.....	24
Figure 17 : Devis estimatif des travaux d'extension de la STEP d'Aigle, variantes avec et sans Ollon.....	25
Figure 18 : Frais d'exploitation annuels pour le traitement seul, par EH, pour 2020 (clair) et 2045 (foncé).....	26
Figure 19 : Tableau récapitulatif et graphe comparatif des coûts d'investissements – sans Ollon.....	28
Figure 20 : Tableau récapitulatif et graphe comparatif des coûts d'investissements – avec Ollon	29
Figure 21 : Tableau récapitulatif et graphe comparatif des frais d'exploitation – sans Ollon	30
Figure 22 : Tableau récapitulatif et graphe comparatif des frais d'exploitation – avec Ollon	31
Figure 23 : Comparatif des investissements avec coûts majorés de 20% pour la STEP d'Aigle.....	32

ANNEXES

Annexe 1 : Valeurs caractéristiques actuelles

Annexe 2 : Projections 2020 et 2045

Annexe 3 : Descriptif et devis des travaux d'extension de la STEP d'Aigle

Annexe 4 : Plans

BIBLIOGRAPHIE

- Réf. a.* Canton de Vaud – Communes d'Aigle – Révision des digesteurs, devis estimatif – Rapport technique – Ribl SA – 1079 04 – 27.08.2009
- Réf. b.* Canton de Vaud – Communes d'Aigle, Leysin, Yverne, Corbeyrier – Concept général des canalisations de transport et du traitement des eaux usées, avant-projet 29'600 EH – Rapport technique et annexes – Ribl SA – 1079 OP – 13.11.2010
- Réf. c.* Canton de Vaud – Communes d'Aigle, Leysin, Yverne, Corbeyrier – Projet de STEP régionale, remarques sur le rapport « Ribl – novembre 2010 » – Rapport technique – GED SA – 15.12.2012
- Réf. d.* Degremont – Mémento technique de l'eau, X^e édition, 2000
- Réf. e.* Rapport BG « Kosten der Elimination von Mikroverunreinigungen im Abwasser », Im Auftrag des Bundesamtes für Umwelt (BAFU), avril 2012

GLOSSAIRE

DBO ₅	Demande biochimique en oxygène sur 5 jours
DCO	Demande chimique en oxygène
DGE-PRE	Direction général de l'environnement - Protection des eaux, Etat de Vaud
ECPP	Eaux claires parasites permanentes
ECPS	Eaux claires parasites saisonnières (liées à la pluviométrie)
EH	Equivalent-habitant
EH _{DCO}	Equivalent-habitant biochimique (basé sur la DCO)
OFEV	Office fédéral de l'environnement
PGEE	Plan général d'évacuation des eaux
PPA	Plan partiel d'affectation
PQ	Plan de quartier
Q _{J90}	Débit non dépassé le 90% du temps
Q _{TP}	Débit par temps de pluie
Q _{TS}	Débit par temps sec
SIA	Société suisse des ingénieurs et des architectes
SIGE	Service intercommunal de gestion
SIG	Système d'information géographique (logiciel)
SIT	Système d'information du territoire (base de données géographique)
STAP	Station de pompage
STAR	Station de relevage

1. PRÉAMBULE

1.1 CONTEXTE

En prévision des modifications en cours de la législation fédérale sur la protection des eaux et dans le contexte d'un regroupement régional du traitement des eaux usées, les communes d'Aigle, Leysin, Yvorne, Corbeyrier et Ollon ont entamé une réflexion sur le futur de l'assainissement de leurs eaux résiduaires.

En septembre 2013, le Service intercommunal de gestion (SIGE) a présenté son projet de STEP régionale à Villeneuve aux communes ci-dessus et les a consulté sur un éventuel raccordement à cette future usine de 180'000 équivalents-habitants (EH).

Les municipalités concernées souhaitent disposer des éléments de décision pour choisir la variante de régionalisation optimale. En partenariat avec la DGE, elles ont mandaté le bureau RWB Hydroconcept pour réaliser une étude comparative entre deux variantes, afin d'en dégager les avantages et inconvénients des points de vue économique et environnemental :

- construction d'une STEP régionale à Aigle, sur le site de la station existante ;
- raccordement à la future STEP unique du SIGE, prévue entre les Paquays et les Fourches.

La commune d'Ollon décidera de poursuivre l'assainissement de ses eaux indépendamment ou non, à l'issue de cette étude.

1.2 OBJECTIFS

Les objectifs principaux de cette étude comparative sont, pour les deux variantes :

- définition des tracés et ouvrages respectifs pour le transport des eaux usées jusqu'à leur lieu de traitement ;
- identification des volumes et de la qualité des eaux à traiter et pré-dimensionnement des installations de traitement ;
- évaluation des montants d'investissement et des coûts d'exploitation annuels pour les entités concernées ;
- rationalisation de l'évacuation et du traitement des eaux usées dans le contexte régional ;
- intégration de la composante locale et des infrastructures existantes.

Pour chaque variante, l'adhésion de la commune d'Ollon est traitée comme une sous-variante. Chaque cas est analysé en regards des critères principaux suivants :

- coûts d'investissement des infrastructures (traitement et transport) ;
- frais d'exploitation (coût de fonctionnement) ;
- frais transitoires jusqu'à la réalisation des variantes respectives ;
- critères environnementaux.

Les conclusions de l'étude doivent permettre aux autorités de se positionner par rapport à la demande du SIGE de se joindre au projet de STEP unique, ceci de façon définitive et dans l'intérêt de leur commune.

2. DONNÉES DE BASE

De nombreuses données étant disponibles, il a fallu dans un premier temps collecter ces données, y apporter un œil critique et les valider, voire les corriger si nécessaire.

2.1 BASES LÉGALES, RÉGLEMENTAIRES ET NORMATIVES

Les bases légales cantonales et fédérales ainsi que les normes et directives techniques du domaine sont systématiquement appliquées dans leur version la plus à jour ; en particulier la Loi fédérale sur la protection des eaux et son ordonnance d'application :

- Loi fédérale sur la protection des eaux (LEaux) du 24 janvier 1991 (Etat au 1er janvier 2014)
- Modification de la Loi fédérale sur la protection des Eaux du 21 mars 2014 (Entrée en vigueur le 1^{er} janvier 2016)
- Ordonnance sur la protection des eaux (OEaux) du 28 octobre 1998 (Etat au 1er janvier 2014)
- Projet de modification de l'Ordonnance fédérale sur la protection des Eaux du 22 décembre 2014 (en consultation jusqu'au 31 mars 2015)

2.2 GÉODONNÉES

Une reprise des données géographiques des réseaux EU des différentes communes dans un seul SIT est indispensable à l'évaluation des axes de transport pour les deux variantes à étudier. Ces données sont toutes au format informatique.

2.3 ETUDES PRÉCÉDENTES

Les études et rapports mentionnés plus haut constituent la base principale de l'étude. Les réserves émanant de la DGE concernant notamment les capacités futures de la STEP régionale (courrier du 25.11.2010) ont été prises en compte. Les bases de dimensionnement issues de ces précédentes études ont donc été revues et/ou validées sur la base de données complémentaires (notamment données actuelles d'exploitation).

Les PGEE existants de toutes les communes concernées sont également considérés, en particulier pour le choix des tracés de canalisations en adéquation avec les projections prévues par ces documents.

2.4 DONNÉES DÉMOGRAPHIQUES

Les statistiques et projections démographiques issues du service cantonal « Statistiques Vaud » servent de base pour la détermination des valeurs de dimensionnement aux horizons 2020 et 2040.

2.5 DONNÉES D'EXPLOITATION

Les données d'exploitation des différentes STEP existantes permettent de jeter un regard critique sur les projections retenues jusqu'ici dans les précédentes études. On en tire en particulier les tendances saisonnières des communes à vocation touristique ou concernées par des rejets ponctuels (vendanges), ainsi que les éléments statistiques nécessaires à la détermination du type de rejets, à l'évaluation du taux d'eaux claires parasites permanentes (ECPP) des réseaux de collecte et à l'identification des valeurs de pointe (charges et débits).

2.6 DONNÉES FINANCIÈRES

L'étude d'avant-projet menée par le SIGE pour sa STEP régionale a conduit à des montants d'investissement et des frais d'exploitation par EH_{DCO} .

Les comptes d'exploitation de la commune d'Aigle pour l'épuration des eaux usées servent de référence à l'évaluation des frais d'exploitation de la future STEP régionale d'Aigle.

3. METHODOLOGIE

3.1 SITUATION ACTUELLE

Les données inventoriées au chapitre précédent permettent de dresser un bilan de l'épuration de chaque commune :

- taux d'ECPP estimées ;
- sensibilité aux événements pluviométriques -> part du réseau en séparatif ;
- charges et débits moyens / en pointe aux entrées de STEP ;
- variations saisonnières ou ponctuelles.

Les valeurs obtenues sont exprimées en termes de débit, de charge et d'équivalents-habitants.

3.1.1 Hypothèses

Les charges et débits spécifiques admis pour le calcul des EH correspondent aux valeurs standards suivantes :

- DBO₅ : 60 gO₂/EH.j
- DCO : 120 gO₂/EH.j
- Débit : 300 l/EH.j

3.1.2 Valeurs caractéristiques

Les quantités d'eaux usées à traiter sont exprimées en débit moyen journalier et débit horaire de pointe, selon les définitions suivantes :

- débit moyen journalier Q_m en [m³/j] : moyenne des débits mesurés à l'entrée de STEP sur les années précédentes, selon les données disponibles (min 2012-2013) ;
- débit moyen journalier - temps sec en [m³/j] : moyenne des quantiles 20% (Q_{j20}) et 50% (Q_{j50}) des débits moyens journaliers ;
- débit horaire de pointe - temps sec Q_{TS14} en [m³/h] : débit moyen journalier par temps sec, réparti sur 14h ;
- débit journalier - temps de pluie en [m³/j] : débit moyen journalier calculé sur les jours de pluie $\approx$ quantile 90% (Q_{j90}) des débits moyens journaliers ;
- débit horaire de pointe - temps de pluie Q_{TPp} en [m³/h] : $2 \cdot Q_{TS14} \approx$ quantile 99% des débits horaires (Q_{h99}).

Lorsque deux méthodes sont disponibles pour la détermination d'un indicateur, on choisit la valeur la plus représentative de la situation réelle, en tenant compte des caractéristiques générales du réseau de collecte et des conditions actuelles de déversement à l'entrée des STEPs. L'objectif futur est de ne pas augmenter les déversements d'eaux mixtes non- ou partiellement traitées, voire de les diminuer dans les communes présentant des rejets importants.

3.2 SITUATION FUTURE

3.2.1 Analyse démographique

Les projections retenues comme base de dimensionnement pour les différentes variantes reposent sur les données actuelles de fonctionnement et les projections démographiques du canton de Vaud, qui fournissent des taux de croissance annuels jusqu'en 2030. Les développements ponctuels connus à ce jour sont pris en compte s'ils représentent des rejets potentiels significatifs pour les ordres de grandeur considérés dans cette étude.



Figure 1 : Evolution démographique totale des communes partenaires (avec et sans Ollon)

3.2.2 Charge hydraulique

Les débits retenus pour le dimensionnement du transport et du traitement sont basés sur le débit temps de pluie Q_{TP} , tel que défini ci-dessus. Les valeurs horaires de pointe sont également considérées soit pour dimensionner un bassin tampon sur les sites où un prétraitement est maintenu, soit pour pondérer les capacités de transport là où une rétention de courte durée n'est pas possible.

Lors de la séance de travail du 27 août 2014, les principes suivants ont été retenus :

- les parts respectives d'eaux usées et d'eaux claires sont distinguées dans les données actuelles ;
- on ne considère aucune amélioration du taux d'ECP dans les réseaux d'ici 2020, mais on admet que les nouveaux raccordements sont réalisés en séparatif : les ECP projetées en 2020 sont donc égales aux ECP actuelles ;
- à l'horizon 2045, on prend en compte une diminution raisonnable d'ECP, en fonction de l'état des réseaux actuels et des perspectives réalistes de renouvellement, discutées en séance, soit :

	Aigle	Leysin	Ollon	Yverne
Taux d'ECP 2013	20%	60%	65%	45%
Taux d'ECP 2045	10%	35%	40%	30%

- ces taux pouvant ne pas être atteints d'ici 2045, les volumes journaliers maximaux obtenus entre les projections 2020 et 2045 sont utilisés comme base de dimensionnement ;
- les eaux usées évoluent selon les projections démographiques.

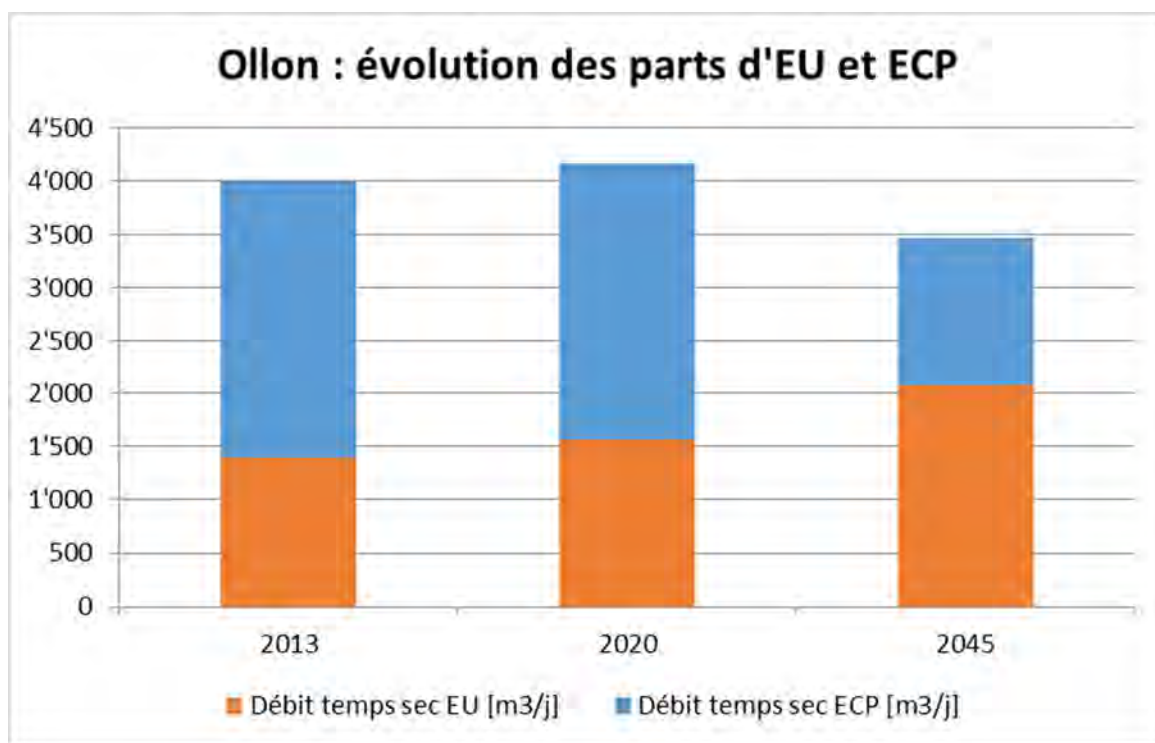


Figure 2 : Evolution des proportions d'eaux usées et d'eaux claires parasites permanentes (ex. d'Ollon)

3.2.3 Charge biochimique

Les charges spécifiques par EH varient sensiblement d'une commune à l'autre, en fonction de la présence d'industrie et du taux de dilution des eaux usées dans le réseau. Les équivalents-habitants calculés pour le dimensionnement du traitement futur sont donc basés sur les charges journalières, les concentrations moyennes et les débits disponibles, avec des charges spécifiques de référence, telles que mentionnées au chapitre 3.1.1.

La commune d'Aigle est essentiellement à vocation résidentielle mais présente néanmoins l'activité artisanale et industrielle la plus marquée des partenaires du projet, avec l'entreprise Reitzel comme émetteur important de rejets agro-alimentaires, ce qui se traduit par une charge spécifique supérieure aux autres communes. Elle dispose encore d'une zone significative de développement industriel au bas de son réseau, mais souhaite imposer dans le futur un prétraitement aux entreprises qui présenteraient des rejets particuliers.

Lors de la séance de travail du 27 août 2014, les principes suivants ont été retenus :

- les parts respectives d'eaux usées d'origine ménagère et industrielle (vendanges compris) sont distinguées dans les données actuelles ;
- on ne considère aucune augmentation des eaux usées industrielles, partant du principe qu'un prétraitement serait imposé aux entreprises présentant des rejets particuliers ;
- les eaux usées d'origine ménagère évoluent selon les projections démographiques.

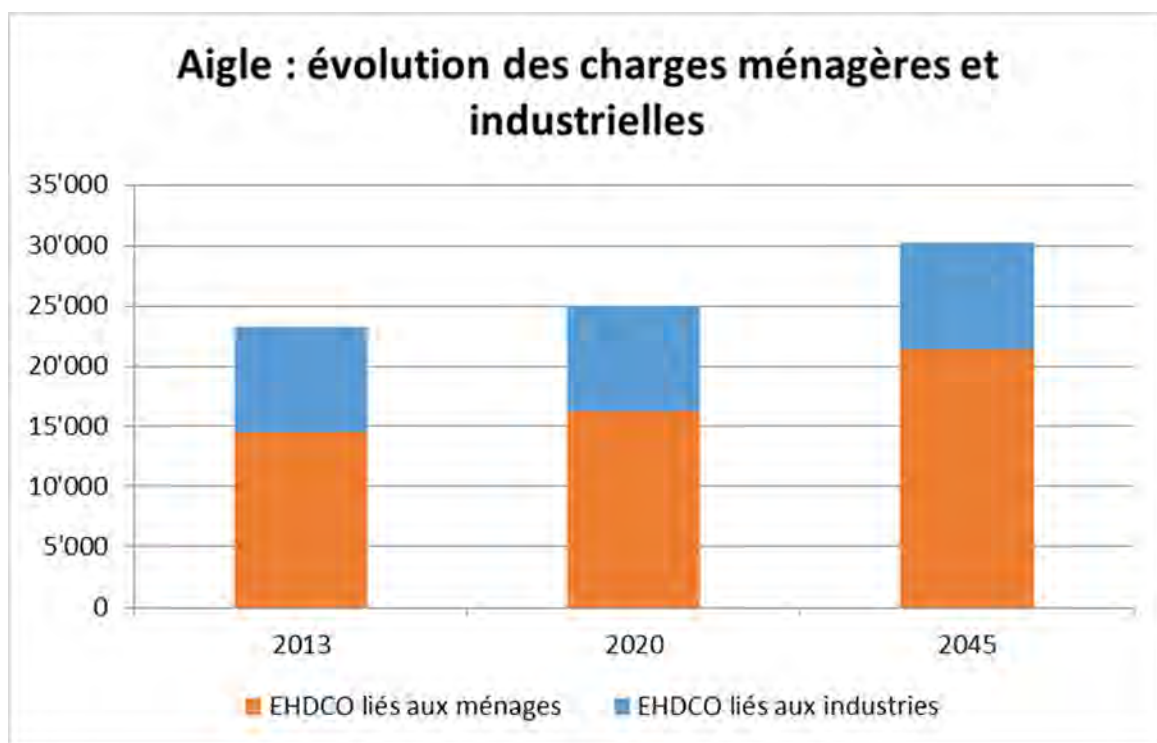


Figure 3 : Evolution des charges ménagères et industrielles (ex. d'Aigle)

3.3 BASES DE DIMENSIONNEMENT

Les valeurs caractéristiques de la situation actuelle sont données à l'annexe 1, les projections pour 2020 et 2045, ainsi que les graphes d'évolution des débits et EH_{bco} par commune, à l'annexe 2.

Le tableau récapitulatif ci-dessous présente les valeurs de dimensionnement retenues après discussion et validée par les partenaires.

Hydraulique					
Commune	Débit temps sec moyen QTS [m³/j]	Débit horaire temps sec QTS-14 [m³/h]	Débit horaire temps de pluie QTP [m³/h]	Débit horaire temps sec QTS-14 [l/s]	Débit horaire temps de pluie QTP [l/s]
Aigle	3'950	290	580	79	158
Leysin	2'090	150	300	42	84
Ollon	4'160	300	600	83	166
Yvorne	530	40	80	11	22
Total avec Ollon	10'730	780	1'560	215	430
Total sans Ollon	6'570	480	960	132	264

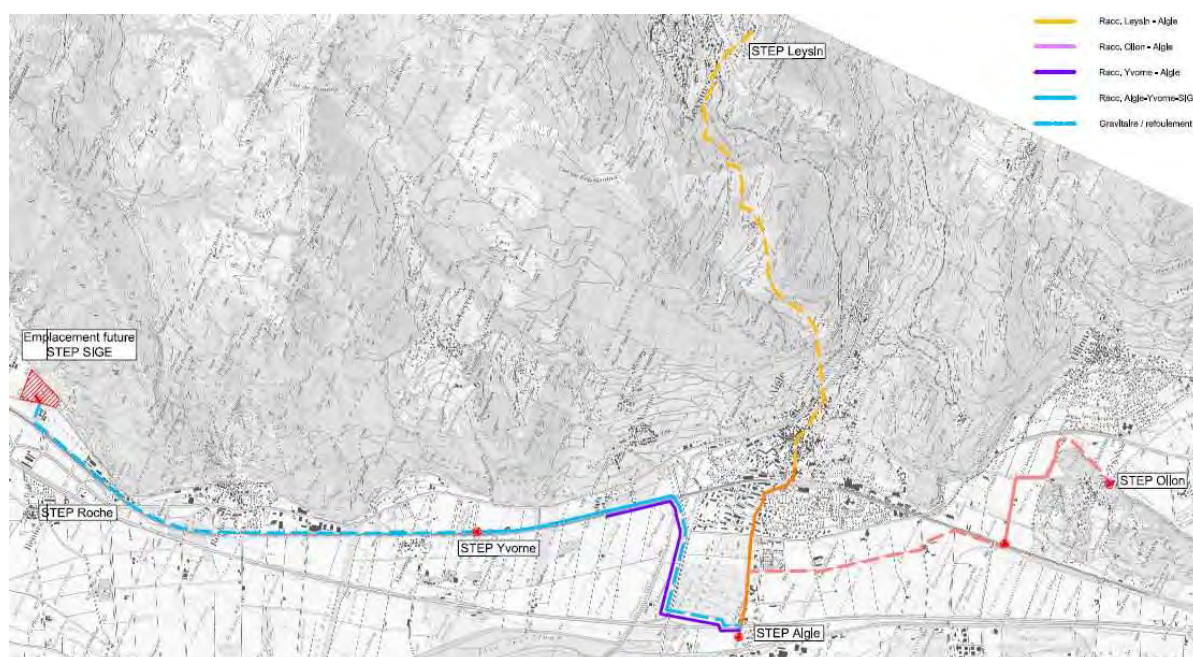
Charges					
Commune	Charge journ. de dimensionnement DCO [kgO ₂ /j]	Charge journ. de dimensionnement Ptot [kgP/j]	Charge journ. de dimensionnement N-NH ₄ [kgN/j]	Charge journ. de dimensionnement boues [kgMS/j]	EH biochimiques dimensionnement
Aigle	3'640	37.0	148.0	1'775.0	30'340
Leysin	800	11.0	45.0	600.0	6'670
Ollon	1'590	26.0	111.0	1'036.0	13'250
Yvorne	390	8.0	11.0	307.0	3'250
Total avec Ollon	6'420	82	315	3'720	53'600
Total sans Ollon	4'830	56	204	2'690	40'400

Figure 4 : Valeurs de dimensionnement des ouvrages futurs

4. TRANSPORT

Le prétraitement avant le transport des eaux usées vers une STEP régionale est réduit à un dégrillage et à l'installation de bassins d'eaux pluviales, permettant de lisser les pics très courts de débit supérieur au Q_{TP} retenu pour le dimensionnement. En effet, des traitements supplémentaires impliquent d'autres contraintes, notamment au niveau du transport et de l'élimination des déchets. Les installations de dessablage existantes ne permettent en général pas d'extraire du sable suffisamment propre pour être évacué en décharge inerte. Les vitesses de rinçage sont systématiquement prévues > 1.5 m/s sur tous les tronçons de refoulement et > 1.0 m/s sur les tronçons gravitaires, pour le dimensionnement des conduites, ce qui prévient autant que possible le dépôt de sable.

La situation générale ci-dessous montre les tracés de transport projetés :



Les vues schématiques, plans de situation et profil longitudinaux livrés en annexe résument les transports nécessaires pour les deux variantes de traitement et mentionnent les débits pour chaque tronçon. **Les montants indiqués plus bas sont HT.**

4.1 RACCORDEMENT LEYSIN - AIGLE

Ce transport doit être réalisé quelle que soit le lieu de traitement. Il est prévu de valoriser la charge disponible d'environ 800m par un turbinage à l'arrivée des eaux de Leysin, situé à proximité du dépôt de l'Aigle-Leysin.

La STEP de Leysin est située dans une cuvette topographique, au bas du village. Le tracé du collecteur de transport jusqu'à Aigle passe par point haut situé au pied de la « Boule de gomme » et traverse plusieurs combes et ruisseaux dans une topographie très prononcée et essentiellement en forêt.

Dans ce contexte, plusieurs forages dirigés constitueraient une solution technique réaliste. Toutefois la géologie karstique de ce pan de montagne implique de nombreux risques dans la mise en œuvre du forage, ce qui rend les coûts aléatoires sans étude géologique complémentaire. Les prix indicatifs transmis par une entreprise spécialisée varient en effet de 400%.

Les zones S de protection des eaux peuvent être évitées sans problèmes majeurs. De plus, la conduite forcée répond aux exigences de tenue de pression liées aux canalisations d'eaux usées dans les zones de protection, aux endroits où elle traverse les ruisseaux.

La variante retenue comprend finalement un pompage initial depuis la STEP de Leysin, permettant de rejoindre la route de Veyges dans laquelle 2500 m de conduite pourra être posée en fouille traditionnelle. Les tronçons supérieur (refoulement) et inférieur (Veyges-Aigle) sont prévus en forage dirigé et devisé sur la base d'un prix unitaire très élevé (3'000 CHF/m) pour tenir compte du risque de cette méthode. Le coût ainsi obtenu est donc nettement supérieur aux 6.5 mios estimés pour une conduite en fouille qui présente cependant les désavantages techniques suivant :

- pente très faible voire contre-pente au départ de la STEP ;
- point bas sur le tracé, à l'endroit d'une combe ;
- proximité de la voie de l'Aigle-Leysin → présence de courants vagabonds.

En outre, la conduite forcée peut être rapidement rentabilisée par les revenus du turbinage et les coûts d'un éventuel forage devront être affinés après l'établissement d'un profil géologique du tracé.

Raccordement Leysin-Aigle

Caractéristiques :

- dégrillage et BEP à la STEP de Leysin
- refoulement STEP Leysin - Rte de Veyges, 2+1 pompes, Qmax 90 l/s, conduite PE315 par forage dirigé
- conduite forcée Rte de Veyges - Veyges, Qmax 90 l/s, conduite PE315 en fouille
- conduite forcée Rte de Veyges - Veyges, Qmax 90 l/s, conduite F250 par forage dirigé

Coûts d'investissement (± 20%)

Descriptif	Nb	Unité	Coûts
Conduite en fouille	2427	m	fr. 1'476'500
Forages dirigés/pousse-tube	1848	m	fr. 6'085'300
Chambre de mise en charge	1	-	fr. 50'000
BEP "STEP Leysin" → décanteurs + dégrillage	1	-	fr. 80'000
STAP Leysin	1	-	fr. 350'000
Mini-STEP+STAP Veyges	1	-	fr. 120'000
Station de Turbinage AIGLE	1	-	fr. 500'000
Honoraires	10%		fr. 866'180
Divers et imprévus	10%		fr. 952'798
Total			fr. 10'481'000

Coûts annuels d'exploitation (± 20%)

Descriptif	Nb	Unité	Coûts
Electricité vendue	2'416'346	kWh	-fr. 531'596
Electricité achetée	196'603	kWh	fr. 39'321
Curages, conduite refoulement/forcée	4275	m	fr. 2'138
Exploitation annuelle	300	h	fr. 36'000
Incinération des déchets dégrillage/BEP	30	to	fr. 4'500
Total			-fr. 449'700

Figure 6 : Tableaux récapitulatifs des coûts d'investissement et frais d'exploitation du raccordement Leysin-Aigle

4.2 RACCORDEMENT OLLON - AIGLE

Sauf si Ollon souhaite rester indépendant, ce raccordement doit être réalisé dans les deux variantes de traitement, jusqu'au collecteur situé directement en amont de la STEP d'Aigle. La STEP d'Ollon a la particularité d'avoir un relevage après les décanteurs primaires, dans lesquels les collecteurs se jettent après le dégrillage et dessablage. Ces installations peuvent donc être réhabilitées en bassins d'eaux pluviales et fosse de pompage.

La colline de St-Triphon constitue un obstacle au transport gravitaire depuis la STEP d'Ollon. Un pompage est nécessaire pour passer le point haut au niveau de la route de Chesselaz. Depuis là, le transport peut se faire gravitairement jusqu'aux voies de chemin de fer sur une longueur de 1'300 m. Le

dernier tronçon de 2'600 m est en refoulement, la pente du terrain n'étant pas suffisante pour un écoulement gravitaire correct. Des surprofondeurs de fouille et des relevages sont exclus dans la plaine du Rhône, où la nappe est systématiquement présente entre 1.5 et 2.5 m de profondeur, impliquant des coûts difficilement maîtrisables.

Raccordement Ollon-Aigle

Caractéristiques :

- équipement des décanteurs actuels → conversion en BEP 650 m³ + fosse départ pompage
- utilisation du dégrillage existant
- refoulement STEP Ollon - La Condémine, 2+1 pompes, Q_{max} 170 l/s, conduite PE315 en fouille
- écoulement gravitaire La Condémine - Le Châlex, canalisation PE450 en fouille
- refoulement Les Paccots - STEP Aigle, 2+1 pompes, Q_{max} 170 l/s, conduite PE315 en fouille

Coûts d'investissement (± 20%)

Descriptif	Nb	Unité	Coûts
Canalisations	4637	m	fr. 2'156'000
Forages dirigés/pousse-tube	80	m	fr. 96'000
Chambres de visites	9	-	fr. 18'000
STAPs	2	-	fr. 941'000
BEP - équipement décanteurs	1	-	fr. 180'000
Honoraires	10%		fr. 339'100
Divers et imprévus	10%		fr. 373'010
Total			fr. 4'104'000

Coûts annuels d'exploitation (± 20%)

Descriptif	Nb	Unité	Coûts
Electricité	239'187	kWh	fr. 47'837
Curages, p<1%	1323	m	fr. 6'615
Curages, conduite refoulement	3314	m	fr. 1'657
Exploitation annuelle	180	h	fr. 21'600
Incinération des déchets dégrillage/BEP	50	to	fr. 7'500
Total			fr. 85'300

Figure 7 : Tableaux récapitulatifs des coûts d'investissement et frais d'exploitation du raccordement Ollon-Aigle

Les coûts d'investissement peuvent être réduits d'environ 1 million CHF en ne prévoyant qu'une seule étape de pompage. Toutefois, quelques habitations peuvent être raccordées sur le tronçon en écoulement gravitaire et une telle longueur en refoulement rend plus délicats les travaux d'inspection et de curage. La variante la plus chère est prise en compte pour les comparatifs.

4.3 RACCORDEMENT DE CORBEYRIER ET YVORNE

La commune de Corbeyrier déverse l'entier de ses eaux usées dans le réseau d'Yvorne qui les achemine ensuite à la STEP de Versvey. Le transport n'est pas le même dans les deux variantes de traitement.

4.3.1 Variante STEP régionale d'Aigle

Dans le cas d'un raccordement à Aigle, un refoulement est nécessaire jusqu'au lieu-dit « Pré de l'Oie » qui constitue le point haut du tracé. Une partie de la conduite peut être posée à l'intérieur d'un collecteur DN 350 du réseau actuel d'Yvorne, située le long des voies de chemin de fer. Plus loin, deux variantes sont possibles :

- Variante A : nouveau collecteur derrière le golf, permettant l'équipement d'une parcelle éventuellement constructible dans le futur (non-légalisée actuellement).

- Variante B : nouveau collecteur jusqu'à la route de Transit et raccordement au collecteur existant jusqu'à la STEP.

STEP régionale Aigle - Raccordement Yvorne-Aigle

Caractéristiques :

- refoulement STEP Yvorne - Les Paccots, 1+1 pompes, Qmax 8 l/s, conduite PE90 dans collecteur PVC actuel DN350
- refoulement Les Paccots - Pré-de-l'Oie, 1+1 pompes, Qmax 25 l/s, conduite PE160 dans collecteur PVC actuel DN350 et

Variante A - collecteur derrière le golf :

- écoulement gravitaire Pré-de-l'Oie - STEP Aigle, canalisation PE250 en fouille
- pompage dans collecteur existant, 1+1 pompes, Qmax 25 l/s

Variante A : Coûts d'investissement (± 20%)

Descriptif	Nb	Unité	Coûts
Canalisations	3439	m	fr. 674'000
Forages dirigés / pousse-tube	180	m	fr. 192'000
Chambres de visites	13	-	fr. 34'000
STAPs	3	-	fr. 663'000
Honoraires	10%		fr. 156'300
Divers et imprévus	10%		fr. 171'930
Total			fr. 1'892'000

Variante A : Coûts annuels d'exploitation (± 20%)

Descriptif	Nb	Unité	Coûts
Electricité	35'762	kWh	fr. 7'152
Curages, p<1%	1900	m	fr. 9'500
Curages, conduite refoulement	1959	m	fr. 980
Exploitation annuelle	180	h	fr. 21'600
Total			fr. 39'300

Variante B - collecteur route de transit :

- écoulement gravitaire Pré-de-l'Oie - Rte de transit, canalisation PE250 en fouille, arrivée dans réseau EU existant

Variante B : Coûts d'investissement (± 20%)

Descriptif	Nb	Unité	Coûts
Canalisations	2129	m	fr. 334'000
Forages dirigés / pousse-tube	130	m	fr. 156'000
Chambres de visites	4	-	fr. 8'000
STAPs	2	-	fr. 438'000
Honoraires	10%		fr. 93'600
Divers et imprévus	10%		fr. 102'960
Total			fr. 1'133'000

Variante B : Coûts annuels d'exploitation (± 20%)

Descriptif	Nb	Unité	Coûts
Electricité	32'673	kWh	fr. 6'535
Curages, p<1%	1800	m	fr. 9'000
Curages, conduite refoulement	1959	m	fr. 980
Exploitation annuelle	120	h	fr. 14'400
Total			fr. 31'000

Figure 8 : Tableaux récapitulatifs des coûts d'investissement et frais d'exploitation du raccordement Yvorne-Aigle

4.3.2 Variante STEP régionale SIGE

Dans le cas d'un raccordement vers le SIGE, les eaux d'Yvorne et Corbeyrier seraient collectées au passage sur le tronçon gravitaire situé entre le « Pré de l'Oie » et La STEP de Versvey ; les coûts sont considérés comme nuls.

4.4 RACCORDEMENT AIGLE - SIGE

Le transport des eaux usées jusqu'au SIGE suit le même tracé que le raccordement d'Yvorne vers Aigle, jusqu'à la STEP de Versvey. Le premier tronçon est montant et donc en refoulement, jusqu'au « Pré de l'Oie ». Le second tronçon, gravitaire, permet la collecte des eaux de Corbeyrier, Yvorne et Versvey dont la STEP constitue le point de départ du dernier tronçon, long de 5 km. La pente naturelle du terrain – inférieure à 0.5% - ne permet pas un écoulement gravitaire sans surprofondeur et relevages, méthodes exclues du fait de la présence de la nappe. Un pompage est donc prévu au droit de la STEP de Versvey et une conduite PE à profondeur constante jusqu'au site potentiel de construction de la STEP (site de Villeneuve, le plus vraisemblable et le plus éloigné).

Le tracé n'est pas influencé par le raccordement d'Ollon. Seuls les débits le sont, avec des incidences sur les pompages et les diamètres des conduites.

STEP régionale SIGE - Raccordement Aigle-Yvorne-SIGE

Variante A - sans Ollon :

- bassin d'eaux pluviales 1'500 m³ à la STEP d'Aigle
- refoulement STEP Aigle - Pré-de-l'Oie, 2+1 pompes, Qmax 250 l/s, conduite PE450 en fouille
- écoulement gravitaire Pré-de-l'Oie - STEP Yvorne, canalisation PE560 en fouille, collecte des EU d'Yvorne/Corbeyrier sur
- refoulement STEP Yvorne - STEP SIGE, 2+1 pompes, Qmax 270 l/s, conduite PE500 en fouille

Coûts d'investissement (± 20%)

Descriptif	Nb	Unité	Coûts
Canalisations	8828	m	fr. 5'861'000
Forages dirigés/pousse-tube	240	m	fr. 300'000
Chambres de visites	10	-	fr. 40'000
STAPs	2	-	fr. 1'593'000
BEP + dégrilleur	1	-	fr. 970'000
Honoraires	10%		fr. 876'400
Divers et imprévus	10%		fr. 964'040
Total			fr. 10'605'000

Coûts annuels d'exploitation (± 20%)

Descriptif	Nb	Unité	Coûts
Electricité	443'419	kWh	fr. 88'684
Curages, p<1%	1959	m	fr. 9'795
Curages, conduite refoulement	6869	m	fr. 3'435
Exploitation annuelle	180	h	fr. 21'600
Incinération des déchets dégrillage/BEP	100	to	fr. 15'000
Total			fr. 138'600

STEP régionale SIGE - Raccordement Aigle-Yvorne-SIGE

Variante B - avec Ollon :

- bassin d'eaux pluviales 1'500 m³ à la STEP d'Aigle
- refoulement STEP Aigle - Pré-de-l'Oie, 2+1 pompes, Qmax 420 l/s, conduite PE560 en fouille
- écoulement gravitaire Pré-de-l'Oie - STEP Yvorne, canalisation PE630 en fouille, collecte des EU d'Yvorne/Corbeyrier sur
- refoulement STEP Yvorne - STEP SIGE, 2+1 pompes, Qmax 450 l/s, conduite PE560 en fouille

Coûts d'investissement (± 20%)

Descriptif	Nb	Unité	Coûts
Canalisations	8828	m	fr. 6'776'000
Forages dirigés/pousse-tube	240	m	fr. 360'000
Chambres de visites	10	-	fr. 40'000
STAPs	2	-	fr. 2'135'000
BEP + dégrilleur	1	-	fr. 970'000
Honoraires	10%		fr. 1'028'100
Divers et imprévus	10%		fr. 1'130'910
Total			fr. 12'441'000

Coûts d'exploitation (± 20%)

Descriptif	Nb	Unité	Coûts
Electricité	584'452	kWh	fr. 116'890
Curages, p<1%	1959	m	fr. 9'795
Curages, conduite refoulement	6869	m	fr. 3'435
Exploitation annuelle	180	h	fr. 21'600
Incinération des déchets dégrillage/BEP	100	to	fr. 15'000
Total			fr. 166'800

Figure 9 : Tableaux récapitulatifs des coûts d'investissement et frais d'exploitation du raccordement Aigle-SIGE

5. TRAITEMENT

5.1 STEP RÉGIONALE D'AIGLE

La STEP actuelle d'Aigle est située sur une parcelle de 2.5 ha appartenant à la commune. Elle a été construite de façon à pouvoir être dédoublée sur la zone située en contrebas des installations actuelles. La topographie est telle que les ouvrages futurs ne doivent être qu'à moitié enterrés et que les matériaux excavés peuvent être utilisés comme remblais de la partie supérieure des ouvrages, sur le même principe que les installations existantes.

5.1.1 Projet

Une partie des équipements peut être conservée, certains adaptés ou étendus, notamment dans le traitement physico-chimique. Afin d'intégrer la nitrification et les charges supplémentaires projetées, les bassins biologiques et les clarificateurs doivent être entièrement reconstruits. Les bassins combinés existant ne sont pas réutilisés pour le traitement classique, ce qui évite de nombreux problèmes de transition à la mise en service. Le traitement des micropolluants trouverait sa place dans le volume disponible après démolition des cloisons intérieures des bassins actuels, tout comme les surpresseurs et un local de vannes.

Le plan de situation ci-dessous permet de situer globalement les installations existantes et projetées, décrites par étape de traitement dans les chapitres suivants.



Figure 10 : Plan de situation du projet de STEP régionale à Aigle

5.1.1.1 Installations générales de chantier

Il faut compter au moins 2 grues et une large place de transbordement/stockage et pour les containers de chantier. L'emplacement le mieux adapté est la parcelle agricole située au nord, derrière la Moneresse ; elle devrait être louée à son propriétaire pour une durée de 2-3 ans.

Les terrassements bien que peu profonds (3 - 4 m), atteindront certainement la nappe, celle-ci se situant en moyenne à 1.5 - 2.5 m de profondeur. Pour isoler le site des influences de la nappe, un réseau de puits et pompes est prévu pour ceinturer tout le périmètre de terrassement.

5.1.1.2 Electricité MTBT, supervision

Une STEP de cette taille peut trouver un avantage à devenir propriétaire de transformateurs MTBT pour acheter de l'électricité moyenne tension à des conditions avantageuses. Les coûts d'une telle installation ne sont pas pris en compte puisque le coût de référence de l'électricité est de 20 ct/kWh pour le calcul des frais d'exploitation.

Au vu des modifications fondamentales dans le fonctionnement de la STEP actuelle, l'automatisation de l'usine devra être entièrement repensée, pour correspondre aux critères actuels de supervision. Il faudra notamment garantir la redondance de l'alimentation électrique et de la télégestion par un réseau de communication adapté.

5.1.2 Filière de traitement

5.1.2.1 Relevage

Le bassin d'eaux pluviales actuel est de 500 m³ environ ; il devrait idéalement passer à 1'500 m³ dans la situation future, l'objectif étant de pouvoir au moins décanter et « écrémer » les volumes qui n'entrent pas dans la STEP. Cette extension ne peut se faire qu'au nord, ce qui nécessite la démolition et reconstruction d'une partie du canal de sortie des eaux pluviales, ainsi que le déplacement du collecteur en provenance de la zone industrielle. Celui-ci serait ainsi raccordé au niveau du coude d'arrivée des eaux de la ville d'Aigle, en amont du préleveur d'échantillon.

La STEP dispose de deux vis de relevage de respectivement 150 et 300 l/s. Un emplacement existe pour y loger une vis de 450 l/s, telle que le prévoyait l'extension imaginée à la construction. Cette dernière n'est nécessaire qu'en cas de raccordement d'Ollon pour disposer d'une redondance. Dans les deux variantes l'installation d'un variateur de fréquence sur le moteur de la vis de 300 l/s est prévu.

5.1.2.2 Dégrillage

Le dégrilleur existant est complété par un deuxième appareil assurant une redondance. Il peut être installé dans le canal parallèle où est encore stocké l'ancien dégrilleur. Un convoyeur, un compacteur et une benne sur chariot sont compris.

Un local en construction métallique est prévu pour étendre la protection des installations de dégrillage jusqu'au local des moteurs de vis.

5.1.2.3 Dessablage-déshuilage

Initialement, la mise en service du deuxième dessableur et le rééquipement des deux ouvrages auraient pu suffire en termes de capacité. Toutefois, ce type d'installation ne permet pas d'obtenir les mêmes résultats qu'avec les dessableurs modernes, équipés et conçus pour un brassage et une aération

optimaux. En outre, le rééquipement des anciens systèmes aurait coûté presque aussi cher que la construction de nouveaux ouvrages.

L'installation est complétée par un laveur de sables qui permettra d'atteindre un taux de MO < 5%, exigé pour l'élimination en décharge inerte.

5.1.2.4 Décantation primaire

Le décanteur actuel est suffisant pour permettre un temps de séjour raisonnable avec les débits de la variante restreinte. En cas de raccordement d'Ollon, le dédoublement de l'ouvrage existant serait préférable, mais pourrait être prévu dans un deuxième temps après observation du fonctionnement de l'usine avec un décanteur. Le devis estimatif tient compte de la construction d'un deuxième décanteur. Pour les deux ouvrages, les équipements électromécaniques sont entièrement remplacés, soit :

- pont racleur rotatif ;
- pompes d'évacuation des flottants ;
- pompes d'extraction des boues ;
- tuyauterie, appareillage et appareils de mesure.

5.1.2.5 Traitement biologique

Afin de limiter les volumes des bassins, nous proposons un traitement biologique de type hybride en 3 chaînes fonctionnant en parallèle; pour chaque chaîne, les réacteurs fonctionnent en série : 1 réacteur pour la dénitrification, 1 réacteur pour l'élimination de la pollution carbonée (boue activée) et 1 réacteur de nitrification (réacteur lit fluidisé). Le réacteur boue activée ne contient pas de supports synthétiques, contrairement au réacteur lit fluidisé (réacteurs nitrification) qui en est pourvu.

Avantages du système hybride :

- **Une nitrification continue en hiver** : contrairement au système de boues activées, les bactéries nitrifiantes fixées sur les supports ne disparaissent pas en cas de températures inférieures à 10 °C. Leur activité diminue, la concentration d'ammonium augmente momentanément, mais la pleine capacité est instantanément recouvrée lorsque les températures dépassent à nouveau le 10° C.
- **Une protection contre le lessivage de la nitrification** : les supports abritant les bactéries nitrifiantes sont retenus dans le réacteur par des tamis. L'âge de boues libres peut être fortement réduit puisqu'il doit uniquement tenir compte de la pollution carbonée.
- **Une protection contre le foisonnement des boues** : l'âge des boues réduit ne permet pas aux bactéries filamenteuses de proliférer.
- **Un indice de boue réduit** : la combinaison des floccs de boue activée et de biofilm améliore la sédimentation, l'indice de boue est d'environ 20 ml/g inférieur par rapport à une boue activée conventionnelle.
- **Un décanteur compact** : en raison des bonnes propriétés de sédimentation, la vitesse ascensionnelle dans le clarificateur peut être dimensionnée jusqu'à 2.0 m/h en temps de pluie.
- **L'absence de flottants** : la récupération des flottants sur le clarificateur est inutile puisque les boues flottantes n'apparaissent pas avec le système hybride.

Les charges et débits de dimensionnement pour les variantes avec et sans Ollon, permettent une **configuration en 2+1 lignes, qui peut être mise en œuvre en étape successive, même dans le cas d'une adhésion ultérieure de la commune d'Ollon.**

Le traitement est dimensionné avec les valeurs caractéristiques suivantes :

	sans Ollon	avec Ollon
Réacteurs dénitrification		
Volume total [m3] :	440	660
Réacteurs boues activées		
Volume total [m3] :	1'400	2'100
Concentration MES [kgMS/m3] :	3.6	3.6
Age des boues carbone [j]	3.0	3.0
Besoin max en O2 [kgO2/h] :	80	120
Besoin en air max [Nm3/h] :	1'800	2'700
Réacteurs lits fluidisés(nitrification)		
Volume total [m3] :	800	1'200
Volume de remplissage de supports [m3] :	300	450
Besoin max en O2 [kgO2/h] :	70	105
Besoin en air max [Nm3/h] :	2'000	3'000

Figure 11 : Valeurs de dimensionnement du traitement biologique

5.1.2.6 Décantation secondaire

Les clarificateurs sont disposés en prolongement du traitement biologique en 3 lignes indépendantes, précédées d'une rigole de répartition. Cette configuration convient particulièrement bien à l'implantation sur le site de la STEP, dans une zone totalement libre.

Un système de racleur à chaîne permet la collecte des boues décantées dans la trémie avant leur extraction par des pompes. La reprise de l'eau épurée s'effectue à l'aide de rigoles en béton, équipées de déversoirs crénelés, disposées transversalement par rapports aux bassins et offrant une longueur totale de déverse de près de 200m dans la variante à 3 bassins.

	sans Ollon			avec Ollon		
Clarificateurs						
Surface totale [m2] :	672			1'008		
Volume total [m3] :	3'000			4'500		
	<i>min</i>	<i>moy</i>	<i>max</i>	<i>min</i>	<i>moy</i>	<i>max</i>
Débit [m3/h] :	300	520	1040	450	780	1560
Charge superficielle [m/h] :	0.29	0.51	1.03	0.44	0.77	1.55
Temps de rétention [h] :	6.7	3.9	1.9	10.1	5.8	2.9
Charge linéaire lame déversante [m3/m/h] :	1.5	2.7	5.4	2.3	4.1	8.1

Figure 12 : Valeurs de dimensionnement de la décantation secondaire

5.1.2.7 Micropolluants

Seules quelques STEPs en Suisse sont déjà équipées d'un traitement des micropolluants. Toutefois plusieurs essais pilotes ont montré des résultats satisfaisants avec deux filières principales :

- ozonation + filtre biologique
- injection de charbon actif en poudre (CAP) + étape de rétention du CAP (décantation, filtration, UF)

A priori, la filière retenue ici serait du type « ozonation + filtre biologique » avec des temps de transfert de l'ordre de 20 minutes au Q_{TP} . Sur cette base, les volumes nécessaires pourraient être implantés dans l'espace disponible après démolition des bassins combinés actuels.

5.1.2.8 Tamisage et épaissement des boues

Les boues sont traitées selon la filière suivante :

- pompage des boues biologiques en excès vers la tête des décanteurs primaires ;
- tamisage des boues mixtes pompées des trémies des décanteurs primaires ;
- épaissement des boues mixtes ;
- pompage des boues mixtes épaissies vers la digestion anaérobie.

Le tamisage proposé est du type « Strainpress », système qui est largement utilisé depuis près de 30 ans. L'épaissement devisé est basé sur un système de disque, mais les coûts sont sensiblement identiques avec une table d'égouttage. L'installation de préparation et de dosage de polymère est comprise, tout comme l'alimentation des digesteurs.

Les installations sont prévues avec les caractéristiques suivantes :

	sans Ollon	avec Ollon
Traitement des boues		
Production de boues mixtes [kgMS/j] :	2'700	3'800
Concentration des boues mixtes [kgMS/m ³] :	20	20
Volume de boues à épaissir [m ³ /j] :	135	190
Débit d'alimentation [m ³ /h] :	9	9
Temps nécessaire [h/j] :	15	21
Besoin en polymère [kgPE/TMS] :	3 - 5	3 - 5
Concentration des boues épaissies [kgMS/m ³] :	65	65
Volume de boues épaissies [m ³ /j] :	42	58

Figure 13 : Valeurs de dimensionnement de l'épaissement des boues

5.1.2.9 Digestion anaérobie

Les deux digesteurs-stockeurs existant présentent des signes de fissuration des bétons et une isolation insuffisante. Il est prévu de construire un nouveau digesteur au nord des ouvrages actuels et de reconvertir les anciens en stockeur et gazomètre, après un traitement éventuel des bétons.

La recirculation des boues, y compris l'échangeur, sont remplacés et on prévoit la tuyauterie permettant la recirculation dans le stockeur, en cas de travaux de maintenance dans le digesteur primaire. Des brasseurs mécaniques verticaux sont également prévus sur les deux digesteurs.

	sans Ollon	avec Ollon
Digesteur primaire		
Diamètre intérieur [m] :	12	12
Hauteur de l'ouvrage [m] :	9.5	13.7
Volume utile env. [m ³] :	850	1'250
Volume de boues épaissies [m ³ /j] :	41.5	58.5
Temps de séjour [j] :	20.0	21.0
Charge en MS [kgMS/m ³ /j] :	3.0	3.0
Charge en MO [kgMO/m ³ /j] :	2.0	2.0

Figure 14 : Valeurs caractéristiques de la digestion primaire

5.1.2.10 Valorisation énergétique

Un nouveau gazomètre à membrane simple de 400 m³ est prévu d'être implanté dans la base en béton du gazomètre actuel, laquelle devra être fermée par une couverture et un bardage montés sur une structure métallique.

La valorisation étant faite par des couplages chaleur-force (CCF), l'utilisation du biogaz peut être quasi continue en régulant le régime de fonctionnement des CCF ; un volume supérieur de stockage n'est donc pas nécessaire. Le CCF existant de 180 kW est récent ; il peut être conservé et complété par 1 respectivement 2 modèle(s) de capacité identique, pour les variantes avec et sans Ollon. Une chaudière de secours de 100kW est également prévue dans les deux variantes.

Les équipements de raccordement et de sécurité, la torchère et les surpresseurs d'alimentation des CCF sont compris.

Un bilan énergétique sommaire permet d'obtenir les valeurs caractéristiques suivantes :

	sans Ollon	avec Ollon
Valorisation énergétique		
Chauffage + maintien dans digesteur [kW] :	55	75
Production journalière de biogaz [Nm ³ /j] :	860	1'210
Production horaire de biogaz [Nm ³ /h] :	36	50
Puissance biogaz [kW tot] :	233	325
Puissance thermique [kW tot] :	133	185
Puissance électrique [kW tot] :	70	98

Figure 15 : Bilan énergétique de la production de biogaz

On constate qu'env. 23% de l'énergie thermique produite est utilisée pour le réchauffage des boues et que 77% peut encore être valorisé pour le chauffage des locaux. L'expérience montre que la consommation électrique annuelle d'une STEP dépasse sa production, toutefois une injection dans le réseau électrique local est indispensable pour lisser les différences de puissance instantanée entre consommation et production et pour bénéficier d'une éventuelle RPC.

5.1.2.11 Déshydratation des boues

La déshydratation est assurée par une centrifugeuse dont les caractéristiques répondent avantageusement aux productions de boues prévues. Ce système possède les avantages suivants :

- Performances et débits élevés (jusque 100 m³/h par machine)
- Fonctionnement automatique et continu (régulation)
- Souple et facile d'utilisation (paramètres indéréglables)
- Encombrement réduit au minimum (moins de génie civil)
- Longévité importante

	sans Ollon	avec Ollon
Déshydratation des boues		
Production boues digérées moyenne [kgMS/j] :	1'793	2'527
Concentration boues digérées [kgMS/m ³] :	43.2	43.2
Volume de boues [m ³ /j] :	41.5	58.5
Débit centrifugeuse [m ³ /h] :	14	14
Besoin en polymère (actif) [kg/h] :	6.1	6.1
Temps de marche, sur 4j [h/j] :	5.2	7.3
Objectif de siccité [%] :	28 ± 2	28 ± 2

Figure 16 : Valeurs caractéristiques de la déshydratation des boues

5.1.3 Coûts d'investissement

Le devis estimatif présenté ci-dessous est basé sur l'expérience, des réalisations équivalentes et des soumissions de travaux similaires. Une offre budgétaire a été demandée pour les équipements électromécaniques. Comme convenu avec les partenaires du projet, le coût du traitement des micropolluants est donné en bloc et issu du rapport BG, réalisé sur mandat de l'OFEV [Réf. e].

Le niveau de détail est élevé, raison pour laquelle le devis est donné avec une **précision de $\pm 20\%$** , correspondant habituellement à la phase d'avant-projet. **Les honoraires et divers/imprévus sont englobés dans les totaux et les montants indiqués sont HT.**

Devis global des installations sans Ollon ($\pm 20\%$)			
Description / Ouvrage	Génie civil / bâtiment	Electromécanique	Divers
Bassin d'eaux pluviales	726'000.00	250'000.00	0.00
Relevage	0.00	48'000.00	0.00
Dégrillage	0.00	247'000.00	90'000.00
Dessablage-déshuilage	299'000.00	431'000.00	0.00
Décanteur primaire	0.00	345'000.00	0.00
Traitement biologique 2 bassins	1'362'000.00	1'253'000.00	30'000.00
Clarificateur 2 bassins	1'160'000.00	781'000.00	30'000.00
Traitement micropolluants	2'259'000.00	3'303'000.00	2'167'000.00
Tamissage et épaississement des boues	0.00	405'000.00	90'000.00
Digester Ø12m, h=8m, 850 m3	500'000.00	454'000.00	0.00
Stockeur, digester secondaire (réhabilitation) Ø8.5m, h=7m, 400 m3	80'000.00	91'000.00	0.00
Gazomètre (réhabilitation-extension)	65'000.00	294'000.00	110'000.00
Valorisation / destruction biogaz	0.00	315'000.00	0.00
Déshydratation des boues	50'000.00	452'000.00	0.00
Global	1'323'000.00	2'770'000.00	4'988'000.00
Sous-totaux	5'565'000.00	8'136'000.00	5'338'000.00
Total variante sans traitement micropolluants		19'039'000.00	
Sous-totaux	7'824'000.00	11'439'000.00	7'505'000.00
Total variante avec traitement micropolluants		26'768'000.00	

Devis global des installations avec Ollon ($\pm 20\%$)			
Description / Ouvrage	Génie civil / bâtiment	Electromécanique	Divers
Bassin d'eaux pluviales	726'000.00	250'000.00	0.00
Relevage	0.00	206'000.00	0.00
Dégrillage	0.00	247'000.00	90'000.00
Dessablage-déshuilage	299'000.00	431'000.00	0.00
Décantation primaire	281'000.00	574'000.00	0.00
Traitement biologique 3 bassins	2'159'000.00	1'670'000.00	0.00
Clarificateur 3 bassins	1'606'000.00	1'041'000.00	45'000.00
Traitement micropolluants	3'455'000.00	4'799'000.00	3'172'000.00
Tamissage et épaississement des boues	0.00	476'000.00	90'000.00
Digester Ø12m, h=11m, 1250 m3	725'000.00	534'000.00	0.00
Stockeur, digester secondaire (réhabilitation) Ø8.5m, h=7m, 400 m3	80'000.00	100'000.00	0.00
Gazomètre (réhabilitation-extension)	65'000.00	420'000.00	110'000.00
Valorisation / destruction biogaz	0.00	450'000.00	0.00
Déshydratation des boues	70'000.00	497'000.00	0.00
Global	1'380'000.00	3'370'000.00	6'450'000.00
Sous-totaux	7'391'000.00	10'266'000.00	6'785'000.00
Total variante sans traitement micropolluants		24'442'000.00	
Sous-totaux	10'846'000.00	15'065'000.00	9'957'000.00
Total variante avec traitement micropolluants		35'868'000.00	

Figure 17 : Devis estimatif des travaux d'extension de la STEP d'Aigle, variantes avec et sans Ollon

Le détail des travaux de construction et du devis est présenté dans l'annexe 3.

5.1.4 Frais d'exploitation

S'agissant de l'extension d'une STEP existante, l'estimation des coûts d'exploitation est basée sur les comptes et budgets des dernières années d'exploitation. On en déduit un coût par EH_{DCO} sur lequel on peut raisonnablement prendre en compte les variations suivantes, liées aux différences de traitement et de taille des stations :

- Consommation électrique : augmentation des besoins d'air pour la nitrification, partiellement compensée par de meilleurs rendements sur les moteurs et l'installation quasi-systématique de variateurs de fréquence. **+ 10%**
- Personnel d'exploitation : légère réduction liée à l'effet de taille, compensée en cas de traitement des micropolluants.
- Consommables : pas de changement significatif sur le chlorure ferrique et les polymères, Aigle disposant déjà d'un épaissement et d'une déshydratation. Augmentation éventuelle si on considère les membranes poreuses et les supports de biomasse comme consommables. **+ 10%**

Les frais d'exploitation par EH_{DCO} sont donc globalement augmentés de 10% par rapport à la situation actuelle de la STEP d'Aigle. Les frais liés au traitement des micropolluants sont issus de l'étude BG sur le coût du traitement des micropolluants en Suisse. Ils sont estimés à 23 CHF par habitant raccordé et sont systématiquement ajoutés aux montants annuels obtenus par projections des frais actuels.

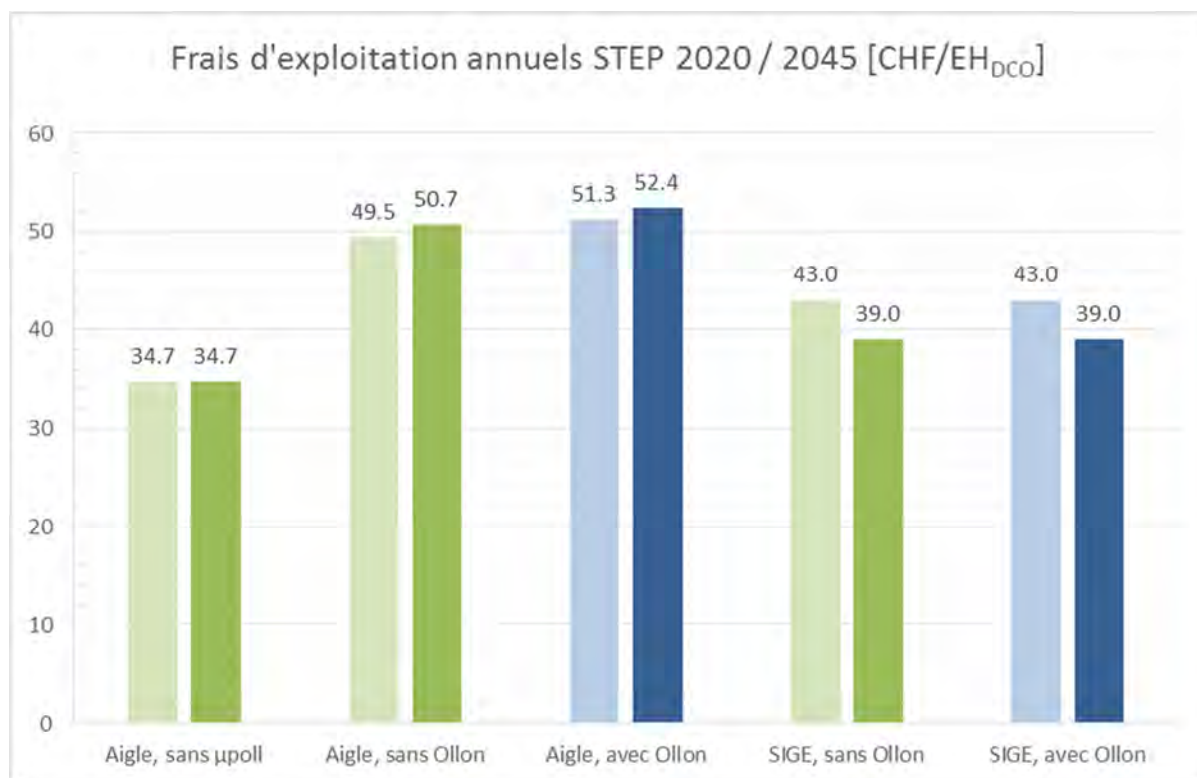


Figure 18 : Frais d'exploitation annuels pour le traitement seul, par EH, pour 2020 (clair) et 2045 (foncé)

5.2 STEP RÉGIONALE DU SIGE

Les charges initiales de dimensionnement de la STEP du SIGE, sans les communes concernées par cette étude, sont les suivantes :

- charge 2014 : 115'000 EH_{DCO}
- charge 2050 : 180'000 EH_{DCO}

Il est prévu de construire les installations directement à la capacité de 180'000 EH.

Avec le raccordement des communes d'Aigle et environ les charges passent en moyenne à :

- charge 2014 : 160'000 EH_{DCO}
- charge 2050 : 225'000 EH_{DCO}

La variation de charge générée par l'adhésion ou non d'Ollon n'a pas d'effet significatif sur les devis des travaux, puisqu'elle représente moins de 10% de la charge totale. La charge équivalente pour les communes d'Aigle et environs est donc fixée à 45'000 EH_{DCO} en moyenne.

En cas de raccordement immédiat des communes chablaisiennes à la STEP du SIGE, celle-ci dispose de suffisamment de capacité pour les accueillir (180'000 EH_{DCO}). Une extension ne serait prévue qu'à l'horizon 2030 ; le cas échéant, trois solutions sont possibles dans le cadre de la construction initiale :

- construction immédiate de la totalité des installations ;
- construction immédiate des ouvrages de génie civil et équipement ultérieur ;
- construction ultérieure de la totalité des installations.

L'analyse de ces variantes par le mandataire du SIGE montre que les différences ne sont pas significatives (5%) en regard du degré de précision des devis actuels. Les principaux surcoûts sont essentiellement liés à la mise en œuvre d'une deuxième installation de chantier pour l'extension future.

Le traitement projeté au SIGE est comparable à celui qui est envisagé à la STEP d'Aigle, pour autant qu'on considère le traitement des micropolluants à la STEP d'Aigle, lequel n'est actuellement pas imposé sans la participation d'Ollon.

Les coûts d'investissements et frais d'exploitation ont été transmis par équivalents-habitants DCO, pour les deux échéances de dimensionnement, ce qui permet de réaliser le comparatif et la répartition par commune, présentés au chapitre 6.1.

5.2.1 Coûts d'investissement

Les investissements pour le traitement des eaux usées à la STEP du SIGE sont les suivants :

- STEP de 180'000 EH – 2020 : 1'063 CHF/EH_{DCO}
- STEP de 225'000 EH – 2045 : 959 CHF/EH_{DCO}

Ces montants ne comprennent pas l'acquisition du terrain, prévu pour l'implantation de l'usine.

5.2.2 Frais d'exploitation

Les frais d'exploitation pour le traitement des eaux usées à la STEP du SIGE sont les suivants :

- STEP de 180'000 EH – 2020 : 43 CHF/EH_{DCO}
- STEP de 225'000 EH – 2045 : 39 CHF/EH_{DCO}

6. ANALYSE COMPARATIVE

6.1 ASPECTS FINANCIERS

Les valeurs retenues pour la comparaison sont celles correspondant à l'échéance 2045. A partir des montants présentés dans les chapitres précédents, on peut comparer les coûts totaux de chaque variante.

Afin de comparer des variantes présentant la même qualité de traitement, il nous paraît opportun de considérer les coûts de construction de la STEP d'Aigle avec le traitement des micropolluants, indépendamment du raccordement d'Ollon ou non. Par souci d'exhaustivité les récapitulatifs ci-dessous traitent aussi de la variante sans traitement des micropolluants.

6.1.1 Investissements

6.1.1.1 Sans raccordement d'Ollon

Investissements								
Données de dimensionnement				STEP régionale d'Aigle			STEP régionale SIGE	
Commune	Population 2045	Débit horaire temps de pluie Q _{TP} [l/s]	EH _{Dco}	Traitement, sans micropolluants	Traitement, avec micropolluants	Transport	Traitement, avec micropolluants	Transport
Aigle	14'790	158	30'340	14'348'000	20'172'000		29'097'000	6'347'000
Leysin	5'920	84	6'670	3'154'000	4'435'000	10'481'000	6'397'000	13'855'000
Yvorne	2'220	22	3'250	1'537'000	2'161'000	1'563'000	3'117'000	884'000
Total	22'930	264	40'260	19'039'000	26'768'000	12'044'000	38'610'000	21'086'000

Commune	STEP régionale d'Aigle : investissement total sans traitement des micropolluants	STEP régionale d'Aigle : investissement total avec traitement des micropolluants	STEP régionale SIGE : investissement total avec traitement des micropolluants
Aigle	14'348'000	20'172'000	35'444'000
Leysin	13'635'000	14'916'000	20'252'000
Yvorne	3'100'000	3'724'000	4'001'000
Total	31'083'000	38'812'000	59'697'000
Moyenne	770 CHF/EH	960 CHF/EH	1'480 CHF/EH

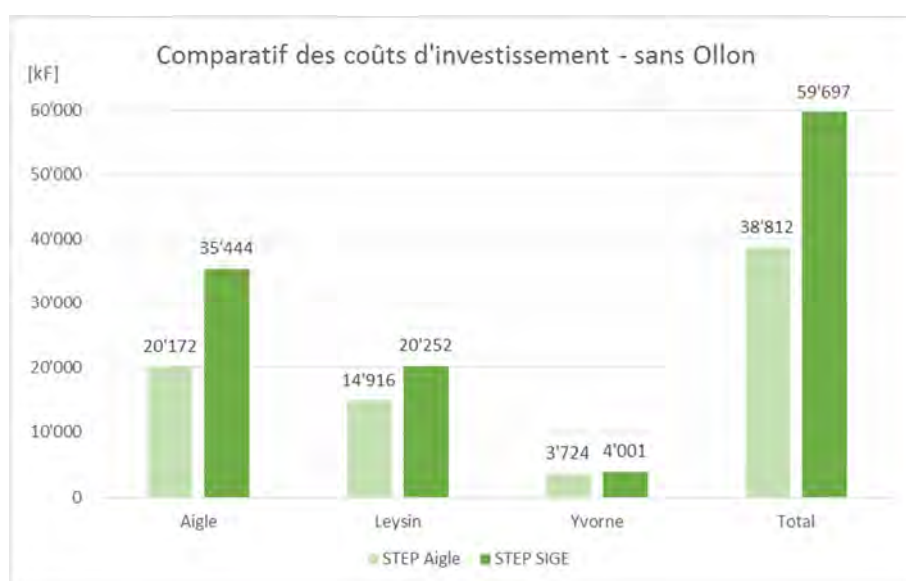


Figure 19 : Tableau récapitulatif et graphe comparatif des coûts d'investissements – sans Ollon

6.1.1.2 Avec raccordement d'Ollon

Investissements							
Données de dimensionnement				STEP régionale d'Aigle		STEP régionale SIGE	
Commune	Population 2045	Débit horaire temps de pluie Q _{TP} [l/s]	EH _{Dco}	Traitement, avec micropolluants	Transport	Traitement, avec micropolluants	Transport
Aigle	14'790	158	30'340	19'964'000		29'097'000	378'000
Leysin	5'920	84	6'670	4'389'000	10'481'000	6'397'000	10'682'000
Ollon	10'950	166	14'250	9'377'000	3'341'000	13'666'000	3'738'000
Yvorne	2'220	22	3'250	2'139'000	1'563'000	3'117'000	53'000
Total	33'880	430	54'510	35'868'000	15'385'000	52'276'000	14'851'000

Commune	STEP régionale d'Aigle : investissement total avec traitement des micropolluants	STEP régionale SIGE : investissement total avec traitement des micropolluants
Aigle	19'964'000	29'475'000
Leysin	14'870'000	17'079'000
Ollon	12'718'000	17'404'000
Yvorne	3'702'000	3'170'000
Total	51'254'000	67'128'000
Moyenne	940 CHF/EH	1'230 CHF/EH

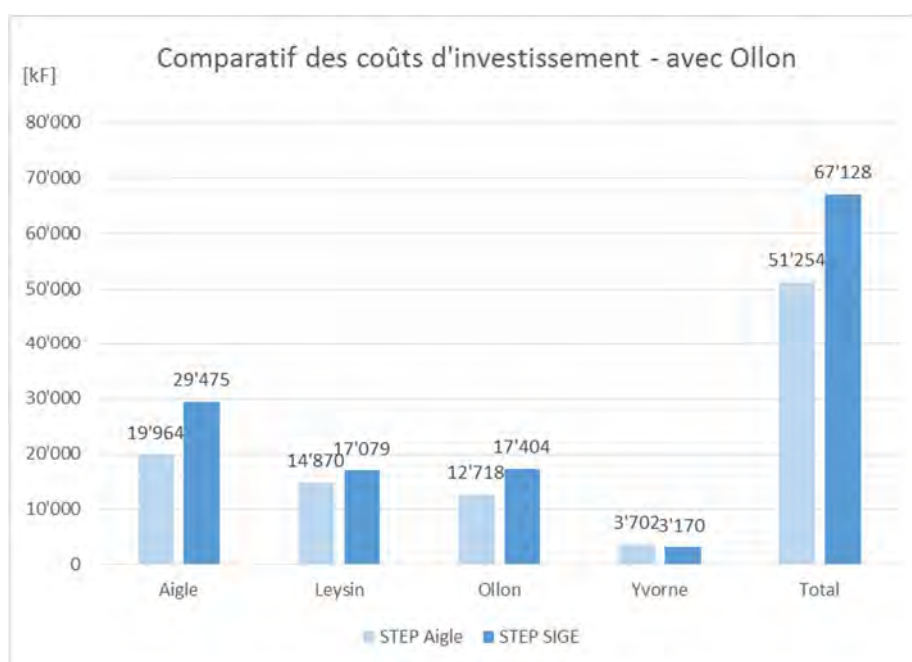


Figure 20 : Tableau récapitulatif et graphe comparatif des coûts d'investissements – avec Ollon

6.1.2 Subventionnement et taxe

Les modalités de subventionnement et de financement par la taxe qui sont proposées dans la nouvelle législation relative au traitement des micropolluants sont les suivantes :

- Une taxe de 9 CHF/hab/an est prélevée dans toutes les communes non raccordées à une installation de traitement des micropolluants. Cette taxe est prélevée dès le 1er janvier 2016 et est supprimée au plus tard le 31 décembre 2040.
- Les détenteurs de STEP qui mettent en place un traitement des micropolluants sont exemptés de taxe dès l'année suivante.
- Des subventions à hauteur de 75% peuvent être allouées pour la mise en œuvre d'installations et équipements servant à l'élimination de composés traces organiques dans les

stations centrales d'épuration des eaux usées, **dans la mesure où ils sont nécessaires pour respecter les prescriptions sur le déversement d'eaux usées dans les eaux.**

- Si des égouts sont mis en place au lieu d'installations et d'équipements destinés à éliminer les composés traces organiques, les frais sont imputables à hauteur de ceux qui seraient générés si des mesures étaient prises dans l'installation même d'évacuation et d'épuration des eaux usées.
- Les indemnités sont allouées lorsque la mise en place des installations, des équipements et des égouts a commencé entre le 1^{er} janvier 2012 et le 31 décembre 2035.
- Les indemnités pour les mesures servant à l'élimination des composés traces organiques sont allouées aux cantons individuellement.

Ces modalités n'étant pas encore totalement validées, il a été décidé de comparer les variantes sans prise en compte des subventions. Les montants donnés par le SIGE s'entendent également hors subventions.

6.1.3 Frais d'exploitation

6.1.3.1 Sans raccordement d'Ollon

Frais d'exploitation annuels - 2045								
Données de dimensionnement				STEP régionale d'Aigle			STEP régionale SIGE	
Commune	Population 2045	Débit horaire temps de pluie QTP [l/s]	EH _{oco}	Traitement, sans micropolluants	Traitement, avec micropolluants	Transport	Traitement, avec micropolluants	Transport
Aigle	14'790	158	30'340	865'000	1'263'000		1'184'000	83'000
Leysin	5'920	84	6'670	190'000	278'000	82'000	261'000	126'000
Yvorne	2'220	22	3'250	93'000	135'000	39'000	127'000	12'000
Total	22'930	264	40'260	1'148'000	1'676'000	121'000	1'571'000	221'000

Commune	STEP régionale d'Aigle : frais d'exploitation totaux sans traitement des micropolluants	STEP régionale d'Aigle : frais d'exploitation totaux avec traitement des micropolluants	STEP régionale SIGE : frais d'exploitation totaux avec traitement des micropolluants
Aigle	865'000	1'263'000	1'267'000
Leysin	272'000	360'000	387'000
Yvorne	132'000	174'000	139'000
Total	1'269'000	1'797'000	1'793'000
Moyenne	32 CHF/EH	45 CHF/EH	45 CHF/EH

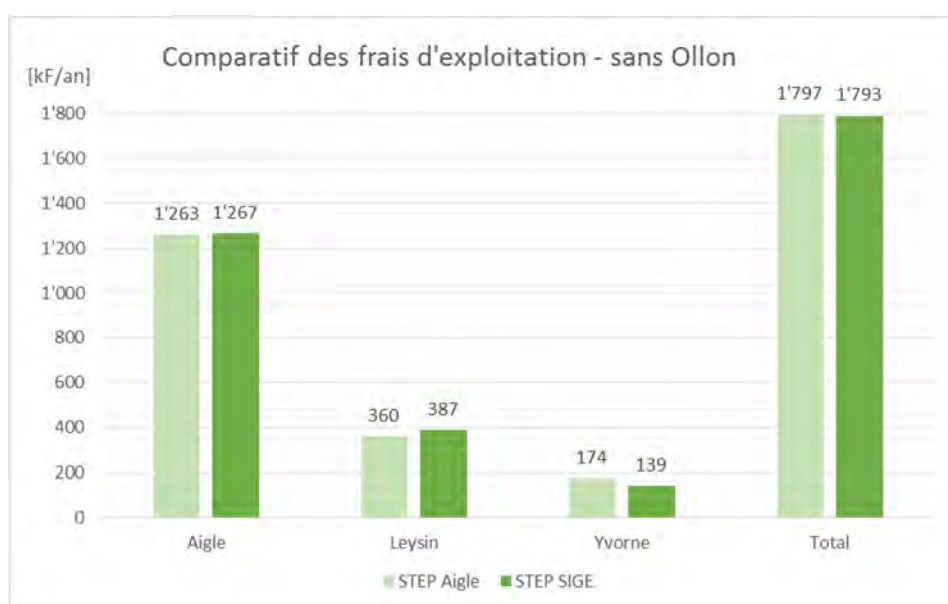


Figure 21 : Tableau récapitulatif et graphe comparatif des frais d'exploitation – sans Ollon

6.1.3.2 Avec raccordement d'Ollon

Frais d'exploitation annuels - 2045							
Données de dimensionnement				STEP régionale d'Aigle		STEP régionale SIGE	
Commune	Population 2045	Débit horaire temps de pluie QTP [l/s]	EH _{bco}	Traitement, avec micropolluants	Transport	Traitement, avec micropolluants	Transport
Aigle	14'790	158	30'340	1'289'000		1'184'000	61'000
Leysin	5'920	84	6'670	283'000	82'000	261'000	115'000
Ollon	10'950	166	14'250	605'000	85'000	556'000	149'000
Yvorne	2'220	22	3'250	138'000	39'000	127'000	9'000
Total	33'880	430	54'510	2'315'000	206'000	2'128'000	334'000

Commune	STEP régionale d'Aigle : frais d'exploitation totaux avec traitement des micropolluants	STEP régionale SIGE : frais d'exploitation totaux avec traitement des micropolluants
Aigle	1'289'000	1'245'000
Leysin	365'000	376'000
Ollon	690'000	705'000
Yvorne	177'000	136'000
Total	2'521'000	2'462'000
Moyenne	46 CHF/EH	45 CHF/EH

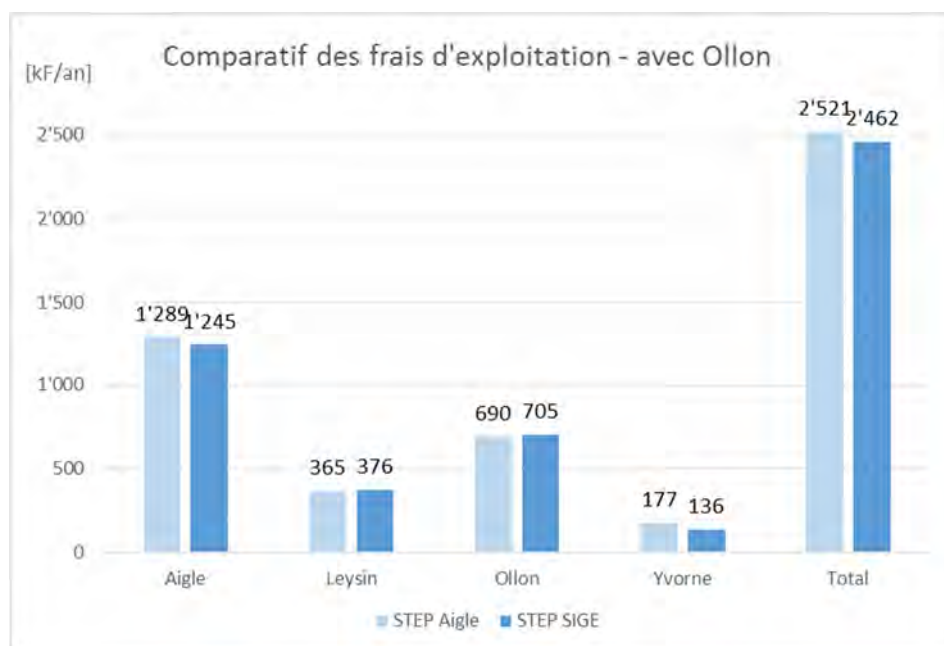


Figure 22 : Tableau récapitulatif et graphe comparatif des frais d'exploitation – avec Ollon

6.1.4 Frais transitoires

Les STEPs d'Aigle et de Leysin présentent des installations arrivant en fin de vie et devant rapidement être remplacées. Les coûts intermédiaires jusqu'à la construction d'une nouvelle usine peuvent être important suivant les délais. Le projet du SIGE vise une mise en service de la station d'ici 5 à 6 ans, mais il est à noter que l'acquisition du terrain n'est pas encore réalisée.

A partir du démarrage du projet, la réhabilitation de la STEP d'aigle doit être envisageable en 3 à 4 ans, y compris procédures d'autorisation et marchés publics.

Cette différence n'est pas suffisante pour entraîner des coûts transitoires réellement chiffrables, mais compte-tenu de l'urgence d'une réfection des digesteurs d'Aigle, la construction d'un nouveau digesteur à Aigle pourrait passer en priorité dans cette variante.

6.1.5 Analyse de sensibilité

6.1.5.1 Investissements

Tous les coûts sont devisés avec un degré de précision de $\pm 20\%$. Compte-tenu des différences, une méthode simple de tester la sensibilité du résultat consiste à augmenter les coûts liés à la variante d'Aigle de 20% et de vérifier si cette solution reste économiquement avantageuse.

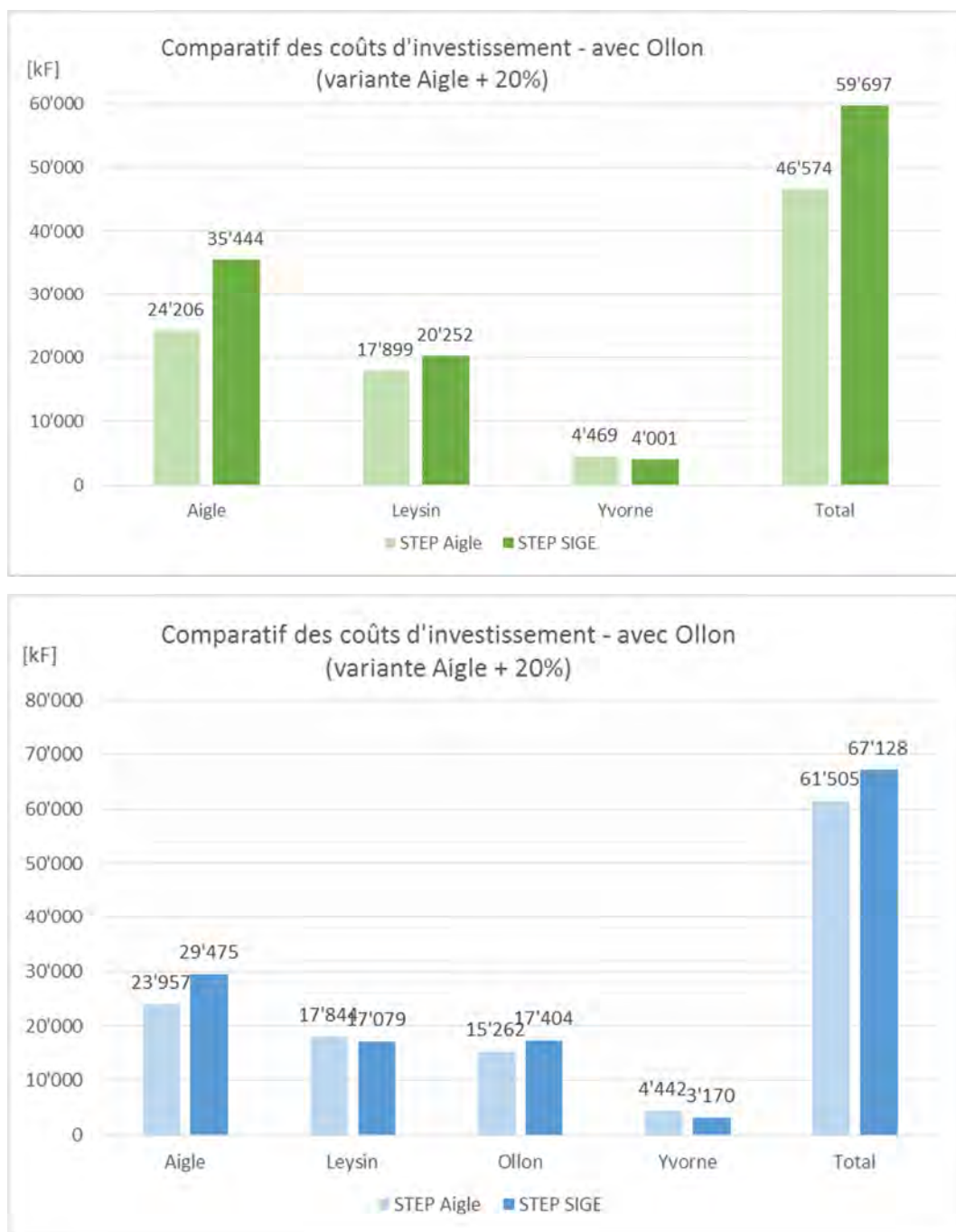


Figure 23 : Comparatif des investissements avec coûts majorés de 20% pour la STEP d'Aigle

6.1.5.2 Equipements électromécaniques

Sur le long terme, et compte tenu d'un renouvellement des équipements électromécaniques tous les 15-20 ans, ceux-ci coûteront globalement moins cher dans une usine de plus grande taille. En effet le coût des appareils électromécaniques n'est pas directement proportionnel à leur capacité.

Dans les travaux prévus à la STEP d'Aigle, on notera que chaque fois qu'un équipement existant est à la limite du dimensionnement du traitement futur, leur remplacement a été préféré.

6.1.5.3 Variante de raccordement Ollon-Aigle

Les coûts du transport entre Ollon et Aigle peuvent encore être optimisés dans une phase d'avant-projet, notamment en ne prévoyant qu'un pompage, implanté à la STEP d'Ollon et ne nécessitant presque aucune intervention de génie civil. Le tracé reste quasiment le même, mais les investissements sont réduits de plus d'un million et les frais d'exploitation annuels de 35% :

	Investissement [CHF]	Frais d'exploitation annuels [CHF/an]
Raccordement Ollon-Aigle (refoulement + gravitaire) :	4'104'000	85'300
Raccordement Ollon-Aigle (refoulement , 1 pompe) :	3'065'000	55'600

6.1.5.4 Subventionnement et taxe

Concernant les taxes et subventions, on peut avancer les quelques postulats suivants :

- si la future STEP d'Aigle ne traite pas les micropolluants (seulement si Ollon ne se raccorde pas), les communes raccordées devront payer la taxe de 9 CHF/hab/an ;
- les frais d'exploitation estimés pour ce traitement quaternaire (23 CHF/hab/an) sont supérieurs à la taxe perçue ;
- dans le cas d'un nouveau durcissement des normes en matière de rejet de composés organiques traces, la STEP pourrait être contrainte de mettre en place un traitement avant d'atteindre le seuil des 24'000 habitants (horizon 2050) ;
- le cas échéant, ou à l'atteinte du seuil des 24'000 habitants, la STEP devra finalement mettre en place un traitement idoine et aura malgré tout payé la taxe pendant plusieurs années.

6.2 ASPECTS ENVIRONNEMENTAUX

Plusieurs aspects peuvent être pris en compte :

- Le bilan énergétique : le transport pèse lourd du fait d'une majorité des tronçons en refoulement. Pour le transport vers le SIGE, la consommation annuelle varie entre 440 et 580 MWh.
- La protection des eaux : les rejets peuvent être de qualité équivalente pour autant qu'on compare les variantes disposant du traitement des micropolluants.
- Le risque environnemental : il existe au niveau du transport, puisque la variante vers le SIGE implique la pose d'une conduite de plus de 8km, mais maîtrisable avec un bon entretien des installations.

	STEP Aigle, sans micropolluants	STEP Aigle, avec micropolluants	STEP SIGE
Bilan énergétique	+	+	-
Protection des eaux	+	++	++
Risque environnemental	+	+	-

7. CONCLUSION

Le comparatif financier ne laisse aucune ambiguïté quant à la variante la plus économique. Les différences financières entre les variantes sont considérables et peuvent être justifiées par plusieurs raisons :

- Les coûts de transport élevés, dus à un manque de pente et la présence d'une nappe à faible profondeur.
- Les coûts d'investissement sont plus importants au SIGE pour la construction d'une STEP entièrement neuve qu'à Aigle pour une extension et réhabilitation qui permet le maintien de certaines installations.
- Les frais d'exploitation liés au traitement, inférieurs au SIGE, sont grevés par les frais d'exploitation du transport. Au final les frais d'exploitation annuels globaux sont très proches.

La future STEP d'Aigle, d'une capacité à saturation de min 40'000 EH, ne peut plus être classée dans la catégorie des petites installations, ce qui lui permet d'atteindre des rendements énergétiques honorables. Le site est suffisamment étendu et offre une configuration idéale pour permettre une extension à moindre coût, sans problème majeur de transition entre les anciens et nouveaux équipements.

Indépendamment de la décision d'Ollon, la mise en œuvre d'un traitement contre les micropolluants à Aigle est indispensable pour pouvoir comparer des variantes équivalentes du point de vue de la qualité des rejets. Même avec ce traitement, la STEP régionale d'Aigle reste la solution la plus économique.

Les critères environnementaux ne plaident pas plus en faveur de la variante SIGE, dans le cas d'un traitement généralisé des micropolluants.

Enfin, la décision d'Ollon de se raccorder à Aigle peut désormais être prise en connaissance des coûts induits, mis en balance des coûts de réhabilitation de sa STEP, qui fait l'objet d'une étude parallèle. On notera que ce raccordement rendrait implicite la mise en œuvre du traitement des micropolluants et qu'il pourrait se faire dans une étape ultérieure, après avoir amorti l'installation existante encore quelques années. Dans l'intervalle, la commune d'Ollon pourrait investir dans le renouvellement de son réseau de façon à réduire ses investissements liés au transport et sa participation future au traitement régional, tout comme ses frais d'exploitation généraux.

Lavey-les-Bains, le 20 février 2015

RWB Hydroconcept Sàrl

Daniel Urfer



Laurent Buchs



Rapport technique

Commune d'Aigle et environs

Régionalisation de l'assainissement

ANNEXE 1

Valeurs caractéristiques actuelles

13VS007 – Version 001 du 20.02.2015



13VS007 - Régionalisation de l'assainissement - Aigle et environs

Valeurs caractéristiques de la situation actuelle (2013) par commune

Commune	Population 2013	Hydraulique								
		Débit moyen	Débit TS					Débit TP		EH
		Débit moyen journalier Qi [m³/j]	Débit temps sec minimum QTS-min [m³/j]	Débit temps sec moyen QTS [m³/j]	Proportion actuelle estimée d'ECPP	Débit temps sec EU QTS-EU [m³/j]	Débit horaire temps sec QTS-14 [m³/h]	Débit traité temps de pluie QTP-t [m³/j]	Débit horaire temps de pluie QTP [m³/h]	EH hydrauliques raccordés TS
Aigle	10'000	3'600	1'700	3'000	20%	2'400	220	4'300	440	10'000
Leysin	4'000	2'700	1'200	2'000	60%	800	150	2'000	300	6'667
Ollon	7'400	5'000	2'000	4'000	65%	1'400	290	6'000	580	13'333
Yvorne	1'500	500	100	450	45%	250	40	520	80	1'500
Total avec Ollon	22'900	11'800	5'000	9'450	49%	4'850	700	12'820	1'400	31'500
Total sans Ollon	15'500	6'800	3'000	5'450	37%	3'450	410	6'820	820	18'167

Capacités nominales des STEP's
Capacité hydraulique
15'000
10'000
11'000
2'000
38'000
27'000

Commune	Population 2013	Charges							
		Matière organique				Charges "ménages" sans industrie/vendange			
		Charge journ. moy DCO [kgO₂/j]	Charge journ. de pointe (C80) DCO [kgO₂/j]	EH biochimiques moyens	EH biochimiques de pointe	Charge journ. moy DCO [kgO₂/j]	Charge journ. de pointe (C80) DCO [kgO₂/j]	EH moyens	EH de pointe
Aigle	10'000	2'400	2'800	20'000	23'300	1'440	1'740	12'000	14'500
Leysin	4'000	400	540	3'333	4'500	420	540	3'500	4'500
Ollon	7'400	900	1'100	7'500	9'200	900	1'020	7'500	8'500
Yvorne	1'500	180	280	1'500	2'300	180	210	1'500	1'700
Total avec Ollon	22'900	3'880	4'720	32'400	39'300	2'940	3'510	24'500	29'200
Total sans Ollon	15'500	2'980	3'620	24'900	30'100	2'040	2'490	17'000	20'700

Capacités nominales des STEP's
Capacité biochimique
20'000
12'500
13'750
2'000
48'250
34'500

Commune	Population 2013	Phosphore				Ammonium			
		Charge journ. moy Ptot [kgP/j]	Charge journ. de pointe (C80) Ptot [kgP/j]	EH Ptot moyen	EH Ptot de pointe	Charge journ. moy N-NH4 [kgN/j]	Charge journ. de pointe (C80) N-NH4 [kgN/j]	EH N-NH4 moyen	EH N-NH4 de pointe
Aigle	10'000	20.0	25.0	9'091	11'364	90.0	100.0	12'857	14'286
Leysin	4'000	6.0	7.0	2'727	3'182	24.0	30.0	3'429	4'286
Ollon	7'400	12.5	17.0	5'682	7'727	55.0	75.0	7'857	10'714
Yvorne	1'500	3.4	5.0	1'545	2'273	11.0	7.4	1'571	1'057
Total avec Ollon	22'900	42	54	19'000	24'500	180	212	25'700	30'300
Total sans Ollon	15'500	29	37	13'300	16'800	125	137	17'800	19'600

Commune	Population 2013	Boues			
		Charge journ. moy [kgMS/j]	Charge journ. de pointe (C80) [kgMS/j]	EH boues moyen	EH boues de pointe
Aigle	10'000	900.0	1'200.0	10'000	13'333
Leysin	4'000	315.0	405.0	3'500	4'500
Ollon	7'400	650.0	700.0	7'222	7'778
Yvorne	1'500	135.0	207.0	1'500	2'300
Total avec Ollon	22'900	2'000	2'512	22'200	27'900
Total sans Ollon	15'500	1'350	1'812	15'000	20'100

Rapport technique

Commune d'Aigle et environs

Régionalisation de l'assainissement

ANNEXE 2

Projections 2020 et 2045

13VS007 – Version 001 du 20.02.2015

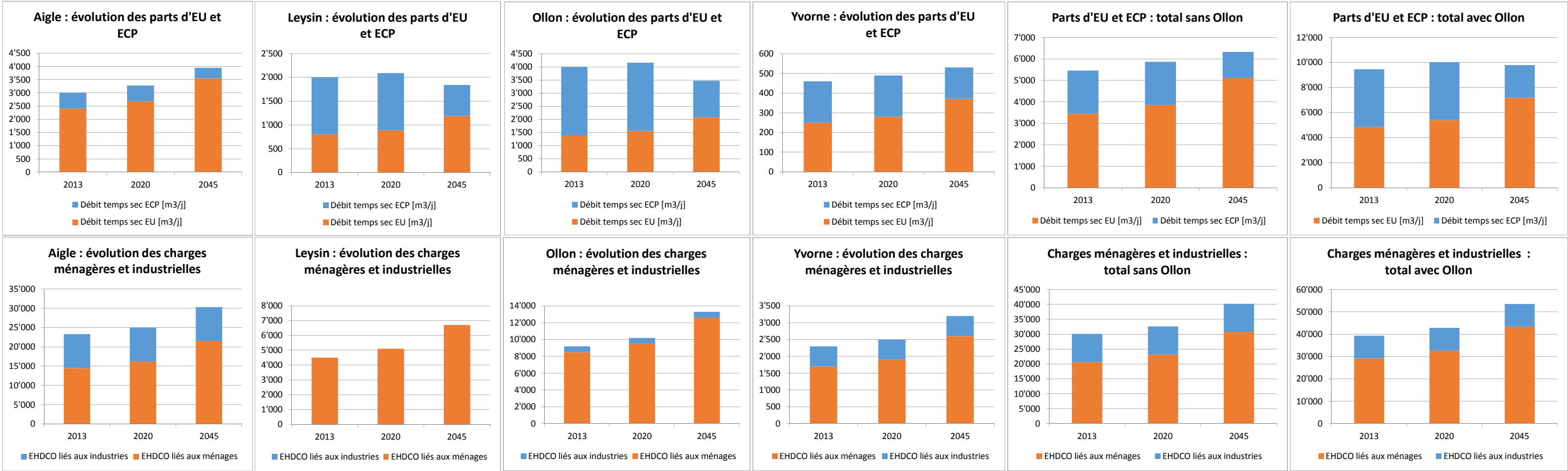


Valeurs caractéristiques de la situation future (2020 et 2045) par commune

		Valeurs caractéristiques - 2020													
		Hydraulique					Charge organique			Phosphore			Ammonium		
Commune	Population 2020	Débit temps sec moyen QTS [m³/j]	Proportion calculée d'ECPP	Débit temps sec EU QTS-EU [m³/j]	Débit horaire temps sec QTS-14 [m³/h]	Débit horaire temps de pluie QTP [m³/h]	Charge journ. moy DCO [kgO₂/j]	Charge journ. de pointe (C80) DCO [kgO₂/j]	EH biochimiques dimensionnement	Charge journ. moy Ptot [kgP/j]	Charge journ. de pointe (C80) Ptot [kgP/j]	EH Ptot de pointe	Charge journ. moy N-NH4 [kgN/j]	Charge journ. de pointe (C80) N-NH4 [kgN/j]	EH N-NH4 de pointe
Aigle	11'140	3'280	18%	2'680	240	480	2'570	3'000	25'000	23.0	28.0	12'730	101.0	112.0	16'000
Leysin	4'460	2'090	57%	890	150	300	470	610	5'090	7.0	8.0	3'640	27.0	34.0	4'860
Ollon	8'240	4'160	63%	1'560	300	600	1'010	1'220	10'170	14.0	19.0	8'640	62.0	84.0	12'000
Yvorne	1'670	490	43%	280	40	80	210	310	2'590	4.0	6.0	2'730	13.0	9.0	1'290
Total avec Ollon	25'510	10'020	46%	5'410	730	1'460	4'260	5'140	42'900	48	61	27'800	203	239	34'200
Total sans Ollon	17'270	5'860	34%	3'850	430	860	3'250	3'920	32'800	34	42	19'200	141	155	22'200

		Valeurs caractéristiques - 2045																
		Hydraulique					Charge organique			Phosphore			Ammonium			Boues		
Commune	Population 2045	Débit temps sec moyen QTS [m³/j]	Proportion calculée d'ECPP	Débit temps sec EU QTS-EU [m³/j]	Débit horaire temps sec QTS-14 [m³/h]	Débit horaire temps de pluie QTP [m³/h]	Charge journ. moy DCO [kgO₂/j]	Charge journ. de pointe (C80) DCO [kgO₂/j]	EH biochimiques dimensionnement	Charge journ. moy Ptot [kgP/j]	Charge journ. de pointe (C80) Ptot [kgP/j]	EH Ptot de pointe	Charge journ. moy N-NH4 [kgN/j]	Charge journ. de pointe (C80) N-NH4 [kgN/j]	EH N-NH4 de pointe	Charge journ. moy [kgMS/j]	Charge journ. de pointe (C80) [kgMS/j]	EH boues de pointe
Aigle	14'790	3'950	10%	3'550	290	580	3'090	3'640	30'340	30.0	37.0	16'820	134.0	148.0	21'150	1'332.0	1'775.0	19'730.0
Leysin	5'920	1'840	35%	1'190	140	280	610	800	6'670	9.0	11.0	5'000	36.0	45.0	6'430	466.0	600.0	6'670.0
Ollon	10'950	3'470	40%	2'080	250	500	1'340	1'590	13'250	19.0	26.0	11'820	82.0	111.0	15'860	962.0	1'036.0	11'520.0
Yvorne	2'220	530	30%	370	40	80	270	390	3'250	6.0	8.0	3'640	17.0	11.0	1'580	200.0	307.0	3'420.0
Total avec Ollon	33'880	9'790	27%	7'190	720	1'440	5'310	6'420	53'600	64	82	37'300	269	315	45'000	2'960	3'720	41'300
Total sans Ollon	22'930	6'320	19%	5'110	470	940	3'970	4'830	40'300	45	56	25'500	187	204	29'100	2'000	2'690	29'800

	Valeurs de dimensionnement des ouvrages									
	Hydraulique					Charges				
Commune	Débit temps sec moyen QTS [m³/j]	Débit horaire temps sec QTS-14 [m³/h]	Débit horaire temps de pluie QTP [m³/h]	Débit horaire temps sec QTS-14 [l/s]	Débit horaire temps de pluie QTP [l/s]	Charge journ. de dimensionnement DCO [kgO₂/j]	Charge journ. de dimensionnement Ptot [kgP/j]	Charge journ. de dimensionnement N-NH4 [kgN/j]	Charge journ. de dimensionnement boues [kgMS/j]	EH biochimiques dimensionnement
Aigle	3'950	290	580	79	158	3'640	37.0	148.0	1'775.0	30'340
Leysin	2'090	150	300	42	84	800	11.0	45.0	600.0	6'670
Ollon	4'160	300	600	83	166	1'590	26.0	111.0	1'036.0	13'250
Yvorne	530	40	80	11	22	390	8.0	11.0	307.0	3'250
Total avec Ollon	10'730	780	1'560	215	430	6'420	82	315	3'720	53'600
Total sans Ollon	6'570	480	960	132	264	4'830	56	204	2'690	40'400



Rapport technique

Commune d'Aigle et environs

Régionalisation de l'assainissement

ANNEXE 3

Descriptif et devis des travaux d'extension de la STEP d'Aigle

13VS007 – Version 001 du 20.02.2015



13VS007 - STEP régionale Aigle			
Devis global des installations sans Olion (± 20%)			
Description / Ouvrage	Génie civil / bâtiment	Electromécanique	Divers
Bassin d'eaux pluviales	726'000.00	250'000.00	0.00
Démolition partielle bassin et canal	50'000.00		
Déplacement collecteur ZI	40'000.00		
GC, terrassement, travaux spéciaux, béton armé	600'000.00		
Modification canal et venturi	36'000.00		
Adaptation EM : vis de relevage Moneresse, venturi, app. mesure		250'000.00	
Relevage	0.00	48'000.00	0.00
Installation variateur de fréquence sur vis 300 l/s		47'500.00	
Dégrillage	0.00	247'000.00	90'000.00
Dégrilleur-tamiseur 3mm, 300 l/s, 1.5kW			
Convoyeur de reprise déchets, 4 m3/h, 3kW			
Laveur-compacteur à vis, 2-4 m3/h, 7.7 kW		246'400.00	
Tuyauterie, vannes d'isolement, électrovannes lavage			
Appareils de mesure : sondes niveau + transmetteurs			
Démolition couvert existant			10'000.00
Local en construction métallique avec liaison relevage (300m3)			80'000.00
Dessablage-déshuilage	299'000.00	431'000.00	0.00
GC, terrassement, travaux spéciaux	34'320.00		
Béton armé	126'000.00		
Prolongement / adptation canal	18'000.00		
Démolition existant	120'000.00		
Pont suceur roulant			
Compresseurs air-lift (2), 80m3/h, 4kW			
Pompe immergée, fosse à flottant, 10 m3/h, 1.2 kW			
Laveur de sable, 16 l/s, 1.6 kW		430'500.00	
Benne de stockage des sables + chariot motorisé + rails			
Tuyauterie, vannes écluse, appareillage			
Appareils de mesure : sondes niveau + pression (gestion évac sables)			
Décanteur primaire	0.00	345'000.00	0.00
Pont racleur rotatif (rempl.), caillebotis, chauffage du chemin de roulement			
Reprise des flottants :			
Broyeur, pompe 2-10 m3/h, 3+3 kW		344'100.00	
Tuyauterie, appareillage, sonde pression fosse des flottants			
Extraction des boues :			
Pompes d'extraction (2), 1-12 m3/h, 5.5 kW			
Traitement biologique 2 bassins	1'362'000.00	1'253'000.00	30'000.00
GC, terrassement, travaux spéciaux	394'800.00		
Béton armé	655'000.00		
Prolongement / adaptation canaux répart. BA + rejet	16'800.00		
Transformation ancien Combi en local surpresseurs	295'000.00		
Accès caillebotis			30'000.00
Réacteurs dénitrification			
Brasseurs mécaniques (2) , 2500mm, 1.5 kW			
Réacteurs boues activées			
Surpresseurs à vitesse variable (2), 300-900 m3/h, 30 kW			
Surpresseurs à vitesse variable (2), 400-1125 m3/h, 37 kW			
Dispositifs d'aération à membranes (12x20 aérateurs), tuyauterie et vannes			
Réacteurs à lits fluidisés (nitrification)			
Dispositifs d'aération à membranes (8x28 aérateurs), tuyauterie et vannes		1'252'400.00	
Supports synthétiques (300 m3)			
Dispositifs de retenue des supports			
Vannes d'isolement, tuyauterie et appareillage de régulation			
Appareils de mesure			
Sonde d'oxygène dissout (6), supports et transmetteurs			
Sondes de niveau			
Sondes de pression d'air			
Clarificateur 2 bassins	1'160'000.00	781'000.00	30'000.00
GC, terrassement, travaux spéciaux	420'000.00		
Béton armé	620'000.00		
Canaux sortie clarif	120'000.00		
Accès caillebotis			30'000.00
Racleur à chaîne, 1.2 cm/s, 0.25 kW			
Extraction boues			
Pompes immergées (4), 270 m3/h, 5 kw			
Suceurs et tuyauterie		780'700.00	
Boues en excès			
Pompes immergées (2), 11 m3/h, 1.2 kw			
Tuyauterie et débitmètres inductifs			
Lames deversantes crénelées (Lot = 192m / 4 canaux de sortie)			
Traitement micropolluants	2'258'000.00	3'303'000.00	2'167'000.00
Coût global tout compris (selon étude BG/OFEV 2012)	2'258'900.00	3'302'500.00	2'166'800.00
Tamissage et épaissement des boues	0.00	405'000.00	90'000.00
Démontage installations existantes			25'000.00
Réfection surfaces locaux			65'000.00
Strainpress 40-60 m3/h, 3kW			
Préparation et dosage de polymère, 600 g/h, 3kW			
Pompes de dosage (2), 300 l/h, 0.75kW			
Disque d'épaississement (16 m3/h), 0.55kW		404'200.00	
Trémie de réception + pompes alimentation digesteurs (2 x 5 m3/h), 2.2 kW			
Tuyauterie, vannes d'isolement et régulation, échantillon, curage			
Appareils de mesure : débitmètres, détection niveau, sondes pression, ...			
Digester Ø12m, h=8m, 850 m3	500'000.00	454'000.00	0.00
GC, terrassement, travaux spéciaux	69'250.00		
Béton armé	390'000.00		
Bardage panneaux sandwichs isolation 140mm et étanchéité	40'000.00		
Echangeur inox isolé, débit (recirc / alim / eau) 30 / 3 / 5.5 m3/h			
Pompe recirculation (2) 30 m3/h 3kW			
Tuyauterie, vannes, prises d'échantillon			
Portillon de visite DN 1000		453'800.00	
Dôme inox DN 2000 pour support agitateur			
Brasseur mécanique 2 hélices, 16 t/min, 3 kW			
Tuyauterie et appareillage			
Appareils de mesure : niveau, temp, pH			
Stockeur, digester secondaire (réhabilitation) Ø8.5m, h=7m, 400 m3	80'000.00	91'000.00	0.00
Réfection étanchéité et isolation	30'000.00		
Traitement des bétons: sablage, revêtement, injections év.	50'000.00		
Tuyauterie de raccordement à l'échangeur		40'000.00	
Brasseur mécanique 2 hélices, 16 t/min, 1.1 kW		50'400.00	
Dôme inox DN 2000 pour support agitateur			
Gazomètre (réhabilitation-extension)	65'000.00	294'000.00	110'000.00
Création des ouvertures et réservations	40'000.00		
Couvert en structure et bardage métallique sur base béton (400 m3)			110'000.00
Accès (portes, caillebotis)	25'000.00		
Gazomètre à membrane, vol. utile 400 m3 (Ø 7.5m - h 9.2m)			
Equipements de guidage et de sécurité mécanique/hydraulique		293'600.00	
Surpresseurs (2), 50 m3/h, 0.75 kW, filtre, collecte condensats			
Valorisation / destruction biogaz	0.00	315'000.00	0.00
Torchère 100 m3/h, haut: 5.7m, DN700			
Chaudière secours 100 kW biogaz / gaz nat.			
Couplage chaleur-force (complément à l'existant) 158kW / 89kW / 48 kW			
Générateur 48 kW			
Echangeurs refroidissement, chauffage, urgence		314'600.00	
Dissipateur de chaleur			
Tuyauterie et appareillage pour réseaux biogaz et circuits d'échange			
Echappement, capot phonique, aération			
Appareils de mesures : sondes temp, débitmètre biogaz, pression, ...			
Déshydratation des boues	50'000.00	452'000.00	0.00
Stockage et restitution des centrats			
GC, terrassement, travaux spéciaux	15'000.00		
Béton armé	35'000.00		
Brasseur, pompe de restitution, 15 m3/h, 2.8 kW, tuyauterie et appareillage		85'000.00	
Dilacérateur 20 m3/h, 4.0kW			
Pompes d'alimentation (2), 5-20 m3/h, 5.5 kW			
Préparation et dosage de polymère, 4.2 kg/h, 3kW			
Pompes de dosage (2), 200-2000 l/h, 0.75kW			
Post-dilution 3000 l/h, débitmètre à flotteur		366'300.00	
Centrifugeuse 20 m3/h (2 marches de 7h / semaine), 44.5 kW			
Convoyeur de reprise 2.9 m3/h, 1.5 kW			
Convoyeur de répartition 2.9 m3/h, 1.5 kW			
Tuyauterie, appareillage, vannes d'isolement			
Appareils de mesure: débitmètres, niveau benne			
Global	1'323'000.00	2'770'000.00	4'988'000.00
Installation générales de chantier (2 grues, containers, bennes, location terrain)	350'000.00		
Réseau de puits et pompage de la nappe pendant les travaux	368'000.00		
Installations provisoires			
Pompes, tuyauterie de by-pass		300'000.00	
Containers pour surpresseurs			
Installations électriques provisoires			
Démolition bassins BA actuels	320'000.00		
Traitement des bétons (-2000 m2)	160'000.00		
Fouilles (-250 m)	125'000.00		
Aménagements intérieurs locaux d'exploitation			830'000.00
Aménagements extérieurs, remise en état			170'000.00
Installation électriques générales (yc transfo MT)		1'520'000.00	
Automatisation, supervision		950'000.00	
Frais administratifs et procédures (2.5%)			376'000.00
Honoraires ingénieurs et géomètres (12.5%)			1'881'000.00
Divers et imprévus (10%)			1'731'000.00
Sous-totaux	5'565'000.00	8'136'000.00	5'338'000.00
Total variante sans traitement micropolluants		19'039'000.00	
Sous-totaux	7'824'000.00	11'439'000.00	7'505'000.00
Total variante avec traitement micropolluants		26'768'000.00	

13VS007 - STEP régionale Aigle			
Devis global des installations avec Ollon (± 20%)			
Description / Ouvrage	Génie civil / bâtiment	Electromécanique	Divers
Bassin d'eaux pluviales	726'000.00	250'000.00	0.00
Démolition partielle bassin et canal	50'000.00		
Déplacement collecteur ZI	40'000.00		
GC, terrassement, travaux spéciaux, béton armé	600'000.00		
Modification canal et venturi	36'000.00		
Adaptation EM : vis de relevage Moneresse, venturi, app. mesure		250'000.00	
Relevage	0.00	206'000.00	0.00
Installation variateur de fréquence sur vis 300 l/s		47'500.00	
Vis de relevage 450 l/s, 55kW		158'500.00	
Dégrillage	0.00	247'000.00	90'000.00
Dégrilleur-tamiseur 3mm, 450 l/s, 1.5kW			
Convoyeur de reprise déchets 4 m3/h, 3kW			
Laveur-compacteur à vis, 2-4 m3/h, 7.7 kW		246'400.00	
Tuyauterie, vannes d'isolement, électrovannes lavage			
Appareils de mesure : sondes niveau + transmetteurs			
Démolition couvert existant			10'000.00
Couvert en construction métallique			80'000.00
Dessablage-déshuilage	299'000.00	431'000.00	0.00
GC, terrassement, travaux spéciaux	34'320.00		
Béton armé	126'000.00		
Prolongement / adptation canal	18'000.00		
Démolition existant	120'000.00		
Pont suceur roulant			
Compresseurs air-lift (2), 80m3/h, 4kW			
Pompe immergée, fosse à flottant, 10 m3/h, 1.2 kW			
Laveur de sable, 16 l/s, 1.6 kW		430'500.00	
Benne de stockage des sables + chariot motorisé + rails			
Tuyauterie, vannes écluse, appareillage			
Appareils de mesure : sondes niveau + pression (gestion évac sables)			
Décantation primaire	281'000.00	574'000.00	0.00
GC, terrassement, travaux spéciaux	49'800.00		
Béton armé	184'000.00		
Dégrappage bitume	15'000.00		
Aménagements, accès	20'000.00		
Prolongement / adaptation canal	12'000.00		
Ponts racleurs rotatifs (2), caillebotis, chauffage du chemin de roulement			
Reprise des flottants :			
Broyeur, pompe 2-10 m3/h, 3+3 kW			
Tuyauterie, appareillage, sonde pression fosse des flottants		573'500.00	
Extraction des boues :			
Pompes d'extraction (2), 1-12 m3/h, 5.5 kW			
Traitement biologique 3 bassins	2'159'000.00	1'670'000.00	0.00
Démolition existant	320'000.00		
GC, terrassement, travaux spéciaux	588'000.00		
Béton armé	940'000.00		
Prolongement / adaptation canaux répart. BA + rejet	16'000.00		
Transformation ancien Combi en local surpresseurs	295'000.00		
Réacteurs dénitrification			
Brasseurs mécaniques (3) , 2500mm, 1.5 kW			
Réacteurs boues activées			
Surpresseurs à vitesse variable (3), 300-900 m3/h, 30 kW			
Surpresseurs à vitesse variable (3), 400-1125 m3/h, 37 kW			
Dispositifs d'aération à membranes (18x20 aérateurs), tuyauterie et vanne			
Réacteurs à lits fluidisés (nitrification)			
Dispositifs d'aération à membranes (12x28 aérateurs), tuyauterie et vanne		1'669'900.00	
Supports synthétiques (450 m3)			
Dispositifs de retenue des supports			
Vannes d'isolement, tuyauterie et appareillage de régulation			
Appareils de mesure			
Sonde d'oxygène dissout (6), supports et transmetteurs			
Sondes de niveau			
Sondes de pression d'air			
Clarificateur 3 bassins	1'606'000.00	1'041'000.00	45'000.00
GC, terrassement, travaux spéciaux	624'600.00		
Béton armé	885'000.00		
Canaux sortie clarif	96'000.00		
Accès caillebotis			45'000.00
Racleur à chaîne, 1.2 cm/s, 0.25 kW			
Extraction boues			
Pompes immergées (4), 270 m3/h, 5 kw			
Suceurs et tuyauterie		1'040'900.00	
Boues en excès			
Pompes immergées (2), 11 m3/h, 1.2 kw			
Tuyauterie et débitmètres inductifs			
Lames deversantes crénelées (Ltot = 192m / 4 canaux de sortie)			
Traitement micropolluants	3'455'000.00	4'799'000.00	3'172'000.00
Coût global tout compris (selon étude BG/OFEV 2012)	3'454'500.00	4'798'300.00	3'171'300.00
Tamissage et épaissement des boues	0.00	476'000.00	90'000.00
Démontage installations existantes			25'000.00
Réfection surfaces locaux			65'000.00
Strainpress 40-60 m3/h, 3kW			
Préparation et dosage de polymère, 600 g/h, 3kW			
Pompes de dosage (2), 300 l/h, 0.75kW			
Disques d'épaississements (2) (16 m3/h), 0.55kW		475'500.00	
Trémie de réception + pompes alimentation digesteurs (2 x 5 m3/h), 2.2 kW			
Tuyauterie, vannes d'isolement et régulation, échantillon, curage			
Appareils de mesure : débitmètres, détection niveau, sondes pression, ...			
Digesteur Ø12m, h=11m, 1250 m3	725'000.00	534'000.00	0.00
GC, terrassement, travaux spéciaux	282'600.00		
Béton armé	387'150.00		
Bardage panneaux sandwichs isolation 140mm et étanchéité	55'000.00		
Echangeur inox isolé, débit (recirc / alim / eau) 30 / 3 / 5.5 m3/h			
Pompe recirculation (2) 30 m3/h 3kW			
Tuyauterie, vannes, prises d'échantillon		533'800.00	
Portillon de visite DN 1000			
Dôme inox DN 2000 pour support agitateur			
Brasseur mécanique 2 hélices, 16 t/min, 3 kW			
Tuyauterie et appareillage			
Appareils de mesure : niveau, temp, pH			
Stockeur, digesteur secondaire (réhabilitation) Ø8.5m, h=7m, 400 m3	80'000.00	100'000.00	0.00
Réfection étanchéité et isolation	30'000.00		
Traitement des bétons: sablage, revêtement, injections év.	50'000.00		
Tuyauterie de raccordement à l'échangeur		40'000.00	
Brasseur mécanique 2 hélices, 16 t/min, 1.1 kW		59'300.00	
Dôme inox DN 2000 pour support agitateur			
Gazomètre (réhabilitation-extension)	65'000.00	420'000.00	110'000.00
Création des ouvertures et réservations	40'000.00		110'000.00
Couvert en structure et bardage métallique sur base béton (400 m3)			
Accès (portes, caillebotis)	25'000.00		
Gazomètre à membrane, vol. utile 400 m3 (Ø 7.5m - h 9.2m)			
Equipements de guidage et de sécurité mécanique/hydraulique		419'400.00	
Surpresseurs (2), 50 m3/h, 0.75 kW, filtre, collecte condensats			
Valorisation / destruction biogaz	0.00	450'000.00	0.00
Torchère 100 m3/h, haut: 5.7m, DN700			
Chaudière secours 100 kW biogaz / gaz nat.			
Couplage chaleur-force (complément à l'existant) 158kW / 89kW / 48 kW			
Générateur 48 kW			
Echangeurs refroidissement, chauffage, urgence		449'400.00	
Dissipateur de chaleur			
Tuyauterie et appareillage pour réseaux biogaz et circuits d'échange			
Echappement, capot phonique, aération			
Appareils de mesures : sondes temp, débitmètre biogaz, pression, ...			
Déshydratation des boues	70'000.00	497'000.00	0.00
Stockage et restitution des centrats			
GC, terrassement, travaux spéciaux	20'000.00		
Béton armé	50'000.00		
Brasseur, pompe de restitution, 15 m3/h, 2.8 kW, tuyauterie et appareillage		90'000.00	
Dilacérateur 20 m3/h, 4.0kW			
Pompes d'alimentation (2), 5-20 m3/h, 5.5 kW			
Préparation et dosage de polymère, 4.2 kg/h, 3kW			
Pompes de dosage (2), 200-2000 l/h, 0.75kW			
Post-dilution 3000 l/h, débitmètre à flotteur			
Centrifugeuse 20 m3/h (2 marches de 7h / semaine), 44.5 kW		407'000.00	
Convoyeur de reprise 2.9 m3/h, 1.5 kW			
Convoyeur de répartition 2.9 m3/h, 1.5 kW			
Tuyauterie, appareillage, vannes d'isolement			
Appareils de mesure: débitmètres, niveau benne			
Global	1'380'000.00	3'370'000.00	6'450'000.00
Installation générales de chantier (2 grues, containers, bennes, location terrain)	350'000.00		
Réseau de puits et pompage de la nappe pendant les travaux	400'000.00		
Installations provisoires			
Pompes, tuyauterie de by-pass			
Containers pour surpresseurs		200'000.00	
Installations électriques provisoires			
Démolition bassins BA actuels	320'000.00		
Traitement des bétons (-2000 m2)	160'000.00		
Fouilles (-300 m)	150'000.00		
Aménagements intérieurs locaux d'exploitation			1'110'000.00
Aménagements extérieurs			220'000.00
Installation électriques générales		1'950'000.00	
Automatisation, supervision		1'220'000.00	
Frais administratifs et procédures (2.5%)			483'000.00
Honoraires ingénieurs et géomètres (12.5%)			2'415'000.00
Divers et imprévus (10%)			2'222'000.00
Sous-totaux	7'391'000.00	10'266'000.00	6'785'000.00
Total variante sans traitement micropolluants		24'442'000.00	
Sous-totaux	10'846'000.00	15'065'000.00	9'957'000.00
Total variante avec traitement micropolluants		35'868'000.00	



Régionalisation de l'épuration dans la région d'Aigle

Pièce 4

« Step d'Ollon, transformation ou régionalisation », GED SA, juin 2015

Commune d'Ollon



STATION D'EPURATION

**TRANSFORMATION OU
REGIONALISATION**



COMPARATIF ECONOMIQUE DE VARIANTES

Bureau d'ingénieurs :
Gestion des Eaux et Déchets – GED S.A.
Le Trési 6D, 1028 Préverenges
Tél. : 021 – 802'68'41

Préverenges, le 3 juin 2015

1. INTRODUCTION

Ce rapport fait suite au rapport de variantes pour la commune d'Ollon du 3.3.2015 et a pour but de comparer économiquement les différentes variantes entre une rénovation de la step et un raccordement sur une step régionale d'Aigle, notamment sur la base des chiffres actualisés du rapport RWB du 20.2.2015.

Suite au rapport du 3.3.2015, nous avons comparé uniquement les variantes « *Réfection step Ollon* » et « *Raccordement step Aigle* ». Nous avons considéré la variante de refoulement au Rhône avec la step en l'état comme abandonnée.

2. DEVIS

Traitement de l'eau :

Le devis de la step concerne essentiellement en un nouveau traitement secondaire, en mesure de traiter 13'250 EH en nitrifiant. Il consiste en un système hybride boues activées – lit fluidisé, afin que l'emprise (de la biologie, mais surtout de la décantation secondaire) ne dépasse pas les limites de la parcelle existante.

Pour ce qui est des autres parties du traitement (traitement primaire, traitement des boues), il n'est pas prévu de les modifier. Seules des remises à niveau mineures sont prévues (remplacement de conduites oxydées...).

Avant-devis step d'Ollon avec nitrification	Coût
Adaptations diverses, en bloc	200'000
Dénitrification	50'000
Production d'air	120'000
Tuyauteries d'air	110'000
Diffusion d'air	90'000
Equipement lit fluidisé	330'000
Mesures et sondes	30'000
Racleurs décantation secondaire	210'000
Recirculation des boues	120'000
Etanchéités	340'000
Tableau de commande	60'000
Electricité	150'000
Intégration dans la supervision	30'000
Génie civil et béton armé, 4'000 m ³ à Fr. 422.-	1'688'000
Aménagements extérieurs	70'000
Gestion dynamique	35'000
Serrurerie	200'000
Terrassement et nappe	300'000
Sous-total	4'133'000
Divers (10%) + imprévus (10%)	827'000
Total intermédiaire	4'960'000
Honoraires ing. process, GC, électr. et géom. (12%)	595'000
Total hors taxes	5'555'000
TVA	444'000
Total TTC (arrondi)	6'000'000
<i>Annuité constante (y c. intérêts et amortissement)</i>	<i>299'800</i>

Durée d'amortissement moyenne pondérée (ans) 26

Micropolluants :

Concernant les micropolluants, nous les avons devisés à partir du coût spécifique utilisé par RWB pour le rapport sur le step régionale d'Aigle. RWB a estimé un coût total de Fr. 11.4 millions pour 33'880 habitants, soit Fr. 337.- par habitant. Pour un tiers de la capacité, soit 10'950 habitants (Ollon en 2045), nous avons considéré un coût spécifique d'environ + 24%, soit Fr. 417.-/hab. Cela correspond à ce que le bureau BG indique, pour 10'000 habitants, dans son rapport du 2.4.2012 pour la Confédération sur les coûts de traitement des micropolluants, à savoir environ Fr. 460.- pour un traitement à charbon actif et environ Fr. 360.- pour un traitement par ozonation pour une moyenne de Fr. 410.-/hab.

Les Fr. 417.-/hab. (Ollon) correspondent à Fr. 214.-/EH (Aigle) multipliés par un facteur 1.24, soit Fr. 264.-/EH (Ollon). Cela revient à un coût de Fr. 3.5 millions.

Avant-devis micropolluants é Ollon	Coût
13'250 EH à Fr. 182.- (avant divers, impr., hon., TVA)	2'411'265
Sous-total	2'411'265
Divers (10%) + imprévus (10%)	482'000
Total intermédiaire	2'893'265
Honoraires ing. process, GC, électr. et géom. (12%)	347'000
Total hors taxes	3'240'265
TVA	259'000
Total TTC (arrondi)	3'500'000
<i>Annuité constante (y c. intérêts et amortissement)</i>	<i>181'500</i>
<i>Durée d'amortissement moyenne pondérée (ans)</i>	<i>25</i>
<i>Coût spécifique à l'EH</i>	<i>264</i>
<i>Coût spécifique à l'habitant (d'Ollon)</i>	<i>320</i>

Rapporté aux habitants d'Ollon (et non pas aux habitants de la step d'Aigle), ce coût représente Fr. 320.-/hab. Il se situe donc dans le bas de la fourchette de BG pour une step de la taille de celle d'Ollon. Il se pourrait par conséquent que le coût pour le traitement des micropolluants soit plus élevé. Mais d'une part les fonctions *habitants – coûts spécifiques* utilisées par BG s'appliquent à des step entre 1'000 et 1'000'000 d'habitants ; elles sont par conséquent purement indicatives. D'autre part, le traitement des micropolluants étant subventionné à 75% par la Confédération, un coût plus élevé n'aurait que de faibles répercussions pour la commune.

Prenons par exemple Fr. 410.-/hab. pour un total de 10'950 habitants, soit Fr. Fr. 4.5 millions, soit Fr. 1 million de plus du devis ci-dessus. Ce montant représente Fr. 250'000.- après déduction des subventions ou Fr. 13'400.-/an sur 25 ans (y c. remboursement du capital et paiement des intérêts). Pour des différences de coûts annuels totaux entre variantes pouvant atteindre l'ordre de grandeur de la centaine de milliers de francs, une différence de Fr. 13'000.-/an reste négligeable.

Raccordement Ollon – Aigle :

Pour ce qui est du raccordement d'Ollon sur Aigle, nous l'avons devisé à environ Fr. 3 millions, dont Fr. 800'000.- TTC de travaux à la step, à savoir sa désaffectation et des travaux de transformation des décanteurs primaires en bassin d'eaux pluviales (BEP).

Avant-devis raccordement Ollon-Aigle	Coût
Désaffectation, en bloc	200'000
Fouille, 4'300 m	560'000
Conduite, 4'300 m	490'000
Pousses-tubes	115'000
Décanteur primaire en BEP	350'000
Stap	350'000
Sous-total	2'065'000
Divers (10%) + imprévus (10%)	413'000
Total intermédiaire	2'478'000
Honoraires ing. process, GC, électr. et géom. (12%)	297'000
Total hors taxes	2'775'000
TVA	222'000
Total TTC (arrondi)	3'000'000
<i>Annuité constante (y c. intérêts et amortissement)</i>	<i>125'100</i>
<i>Durée d'amortissement moyenne pondérée (ans)</i>	<i>36</i>

RWB a devisé le refoulement entre Fr. 3.1 et 4.1 millions, dont Fr. 220'000.- de travaux pour le BEP (page 15 du rapport RWB). Dans le détail des coûts, RWB a considéré Fr. 3.3 millions pour le dit raccord (page 29 du rapport RWB). Afin d'utiliser les mêmes chiffres, nous avons repris le coût de près de Fr. 3.4 millions (arrondis) du tableau de RWB.

Comparatif investissement variantes Ollon	Step Aigle	Step Ollon
Agrandissement step sans nitrification (hypothèse)	5'730'000	6'000'000
Plus-value pour nitrification (hypothèse)	320'000	compris
Micropolluants	2'830'000	3'400'000
Réseau	3'340'000	0
Total investissements à long terme	12'220'000	9'400'000

Nous avons considéré le subventionnement du projet. Par la Confédération pour la partie micropolluants pour la variante Ollon et selon les hypothèses explicitées dans le rapport GED sur l'étude de RWB pour la variante Aigle.

Comparatif coûts nets variantes Ollon	Step Aigle	Step Ollon
Total investissements	12'220'000	9'400'000
Total subventions admises	-3'450'000	-2'550'000
Total investissements à long terme	8'770'000	6'850'000

Nous avons ensuite calculé les annuités constantes en fonction de la durée de vie moyenne pondérée des installations.

Investissements variantes Ollon	Step Aigle	Step Ollon
Part step	74%	100%
Part réseau	26%	0%

Annuités constantes variantes Ollon	Step Aigle	Step Ollon
Amortissement step, 26 ans (moy. pondérée)	341'000	361'000
Amortissement réseau, 36 ans (moy. pondérée)	98'000	0
Total amortissements	439'000	361'000

Les frais d'exploitation ont été calculés par analogie à ceux du rapport sur la step régionale (+10% pour l'exploitation d'Ollon par EH par rapport à Aigle).

Frais d'exploitation step variantes Ollon	Step Aigle	Step Ollon
Aigle admis Fr. 28.50/EH _{DCCO} -an; Ollon + 10%	378'000	415'000
Micropolluants, admis Fr. 14.-/EH _{DCCO}	186'000	186'000
Total frais d'exploitation	564'000	601'000

Ainsi nous avons pu calculer les dépenses annuelles totales, incluant les frais d'exploitation, le remboursement du capital et le paiement des intérêts.

Frais annuels variantes Ollon	Step Aigle	Step Ollon
Amortissements (intérêts et remboursement capital)	439'000	361'000
Exploitation réseau d'acheminement	85'300	0
Exploitation step	564'000	601'000
Total frais annuels	1'088'300	962'000

3. CONCLUSIONS

La différence de Fr. 126'000.-/an entre les deux variantes n'est pas très élevée (13%), elle se situe donc dans la marge d'erreur inhérente à tout avant-devis. Le projet pourrait certainement être optimisé à Aigle, tout comme il pourrait (et devrait) être affiné pour Ollon. A ce stade, il est évident qu'il n'y a pas un avantage économique à raccorder Ollon sur Aigle.

Un tel raccordement n'aurait un sens que pour d'autres raisons, d'autant plus que le refoulement des eaux d'Ollon sur Aigle, avec un taux relativement élevé d'eaux pluviales, implique des frais de pompage et d'exploitation importants.

La nouvelle step d'Aigle serait de toute manière une step exploitée professionnellement. Le fait qu'Ollon y soit raccordé ou pas ne modifie pas cela.

Le principal avantage à raccorder Ollon sur Aigle serait de rendre à Aigle le traitement des micropolluants plus rationnel, dans la mesure où les step d'Aigle, de Leysin et d'Yverne souhaiteraient les traiter de manière volontaire.

Mais si tel n'était pas le cas, le non raccordement d'Ollon sur Aigle permettrait probablement à la step d'Aigle de ne pas être obligée à nitrifier. Ce point est à vérifier auprès du Canton, mais si tel était le cas, le projet à Aigle pourrait être redimensionné et la facture finale pour les communes sensiblement réduite, en plus du fait de ne pas réaliser le traitement des micropolluants. Dans ce cas, la step d'Aigle aurait :

- Une biologie plus petite, car sans nitrification.
- Une problématique d'eaux pluviales à gérer (BEP) moins importante.

De plus, nous avons constaté dans le rapport sur Aigle que la quantité spécifique de boues produites serait probablement sensiblement plus faible de ce qu'a estimé RWB. Tous ces points

font que sans Olon, s'offriraient à Aigle plus de possibilités d'optimisation de la transformation, impliquant de sérieuses économies pour les communes concernées, autant en investissement qu'en frais d'exploitation. Et ceci d'autant plus que nous avons estimé qu'il n'y aurait pas de subventions cantonales pour le raccordement d'Yvorne et de Leysin. Mais dans le cas où il y aurait tout de même des subventions pour la centralisation dans une step (même si elle ne nitrifie pas), l'avantage économique global de ne pas nitrifier à Aigle serait encore plus important.



Régionalisation de l'épuration dans la région d'Aigle

Pièce 5

Commune de Leysin – « Réhabilitation de la STEP – Evaluation et mise à jour des travaux de réfection », RWB Hydroconcept sàrl, septembre 2015

Rapport technique

Commune de Leysin

Réhabilitation de la STEP



Evaluation et mise à jour des travaux de réfection de la STEP

Mandat 15VS003 – Version 002 du 30.09.2015



TABLE DES MATIERES

1.	INTRODUCTION	4
1.1	Contexte	4
1.2	Objectifs	4
2.	DONNÉES DE BASE	5
2.1	Etudes précédentes	5
2.2	Données d'exploitation	5
2.3	Visite de l'installation	5
2.4	Autres	5
3.	BASES DE DIMENSIONNEMENT	6
3.1	Equivalent habitants actuels et futurs	6
3.1.1	Population résidente, saisonnière et touristique	6
3.1.2	Nombre d'équivalent habitants à la STEP	7
3.2	Normes de rejet	8
3.3	Rendements d'épuration et respect des normes de rejet	8
3.4	Charges hydrauliques	9
3.4.1	Débit de dimensionnement	10
3.5	Charges polluatives	11
3.6	Production de boues	11
3.7	Production de biogaz et consommation électrique	12
3.8	Capacité actuelle de la STEP	13
3.9	Bases de dimensionnement	14
4.	CONCEPT GÉNÉRAL DE TRAITEMENT	15
4.1	Chaîne de traitement actuelle	15
4.2	Chaîne de traitement proposée	16
4.2.1	Concept proposé dans l'étude Ribl pour le traitement secondaire	16
4.2.2	Nouveau concept de traitement proposé	17
5.	PRINCIPAUX PROBLÈMES D'EXPLOITATION	19

Auteurs :

Jonas Margot
Laurent Buchs

Chef de projet adj.
Chef de projet

Ing. Env. dipl. EPF, Dr. ès sciences
Ing. Env. dipl. EPF

6.	DIAGNOSTIC DES INSTALLATIONS ET TRAVAUX DE RÉHABILITATION NÉCESSAIRES	24
6.1	Travaux effectués depuis la réalisation de l'étude Ribl	24
6.2	Travaux nécessaires pour la réhabilitation de la STEP	25
6.2.1	Déversoir d'orage en entrée de STEP	25
6.2.2	Dégrilleur grossier	25
6.2.3	Dessableur – déshuileur	25
6.2.4	Tamiseur fin – compacteur	25
6.2.5	Décanteurs primaires	26
6.2.6	Traitement biologique et décantation secondaire	27
6.2.7	Déphosphatation	28
6.2.8	Epaississement des boues	28
6.2.9	Digesteurs	29
6.2.10	Récupération du biogaz	29
6.2.11	Déshydratation des boues	30
6.2.12	Tableaux électriques et appareils de mesure	31
6.2.13	Bâtiment et divers	31
7.	EVALUATION ÉCONOMIQUE	32
7.1	Estimation des coûts pour la rénovation de la STEP de Leysin	32
7.2	Annualisation des coûts – amortissement et frais financiers	32
7.3	Comparaison avec un raccordement à la STEP régionale d'Aigle	34
7.3.1	Coûts d'investissement	34
7.3.2	Coûts d'exploitation et coûts totaux	35
8.	CONCLUSIONS	36

1. INTRODUCTION

1.1 CONTEXTE

La station d'épuration (STEP) de Leysin, construite en 1967, comporte de nombreux équipements arrivant en fin de vie et n'a pas été dimensionnée pour répondre aux normes de rejet actuelles. Des investissements importants devraient donc être prochainement engagés pour remettre l'installation en conformité avec les exigences actuelles et futures en matière de traitement des eaux, notamment pour garantir la nitrification, s'adapter à l'évolution des charges hydrauliques et polluatives, et remplacer les équipements usagés ou inadaptés.

La commune de Leysin est également en train d'étudier la possibilité de se raccorder à la possible future STEP régionale d'Aigle et environ, ce qui permettrait d'éviter la réhabilitation de la STEP de Leysin.

Afin de disposer de tous les éléments nécessaires pour pouvoir objectivement comparer ces deux options, la commune de Leysin souhaite avoir une évaluation économique à jour des investissements nécessaires pour réhabiliter sa STEP.

La Commune de Leysin dispose déjà d'une étude du 28 janvier 2009 établie par le bureau Ribl SA concernant le diagnostic des installations de la STEP communale. Cette étude détaille le diagnostic des installations et propose un concept de réhabilitation ainsi qu'un devis des travaux et études.

Le 4 mars 2015 le bureau RWB Hydroconcept Sàrl présentait aux communes d'Aigle, Leysin, Yverne, Corbeyrier et Ollon ainsi qu'au canton (Direction générale de l'environnement (DGE)), l'étude du projet de régionalisation de l'assainissement pour Aigle et région, avec une estimation des coûts pour la commune de Leysin.

Pour avoir une base de comparaison fiable entre ces deux études, une mise à jour des devis de l'étude Ribl avec les prix admis dans l'étude de régionalisation de l'assainissement pour Aigle et région est nécessaire. Une analyse des bases de dimensionnement de l'étude Ribl est aussi nécessaire afin de valider les différentes hypothèses et au besoin prendre en compte les adaptations.

1.2 OBJECTIFS

Les objectifs principaux de cette étude sont de :

- Mettre à jour l'étude Ribl, sur la base des hypothèses considérées dans l'étude RWB de régionalisation, en ce qui concerne :
 - l'évaluation des bases de dimensionnement
 - la proposition d'un concept de traitement
 - le diagnostic des installations de la STEP
 - les travaux de réhabilitation nécessaires
 - l'estimation des coûts d'investissement.
- Comparer avec la variante de régionalisation en termes économiques pour la commune de Leysin.

Les conclusions de l'étude doivent permettre aux autorités de Leysin de se positionner par rapport à un possible raccordement à la STEP régionale d'Aigle.

2. DONNÉES DE BASE

La réalisation de cette étude s'est principalement basée sur les données présentées ci-dessous.

2.1 ETUDES PRÉCÉDENTES

- Etude du bureau Ribl SA du 28 janvier 2009 : Commune de Leysin – Station d'épuration – Assainissement des eaux usées – Diagnostic des installations – Concept.

Cette étude a servi de base pour l'évaluation des travaux de réfection nécessaires à une remise à jour de la STEP et de leurs coûts.

- Etude du bureau RWB Hydroconcept Sàrl du 20 février 2015 : Commune d'Aigle et environs – Régionalisation de l'assainissement – Etude comparative.

Cette étude a servi de base pour la détermination des bases de dimensionnement, des coûts unitaires et des hypothèses de travail, afin que la commune de Leysin puisse comparer de manière objective les variantes de, soit (1) se raccorder à la future STEP régionale d'Aigle et environs, soit (2) réhabiliter la STEP de Leysin.

2.2 DONNÉES D'EXPLOITATION

Les études présentées ci-dessus ont été actualisées avec les données d'exploitation transmises par la DGE et l'exploitant de la STEP :

- Concentrations des paramètres classiques (DCO, DBO₅, COD, MES, NH₄, NO₂, NO₃, P_{tot}, etc.) en entrée et sortie de STEP. Une campagne d'analyse par mois (échantillons composite 24 h) effectuée par le canton pour la période 2009-2014 (6 ans)
- Débits horaires (i) en entrée de STEP, (ii) traités biologiquement et (iii) déversés après décantation primaire pour la période 2012-2014 (3 ans)
- Consommations annuelles d'électricité (données 2007-2014), de gaz naturel (2008-2014) et de chlorure ferrique (2010-2014)
- Productions annuelles de biogaz (2008-2014) et de boues déshydratées (2007-2014)

2.3 VISITE DE L'INSTALLATION

La mise à jour du diagnostic de l'étude Ribl (réalisée en 2009) se base sur une visite détaillée des installations de la STEP de Leysin le 9 mai 2015 en présence de l'exploitant Christian Vaudroz. Plusieurs problèmes d'exploitation ont été relevés et par conséquent ont été considérés lors de la mise à jour des travaux à réaliser.

2.4 AUTRES

- Plan directeur communal (PDC) de Leysin, ABA & Partenaires SA, juin 2007.
- Statistiques du SCRIS et de l'OFS de l'évolution démographique de la commune de Leysin
- Statistiques des nuitées touristiques dans la commune transmise par l'administration communale de Leysin

3. BASES DE DIMENSIONNEMENT

Le dimensionnement de la possible future STEP de Leysin s'est fait de manière à garantir une capacité de traitement suffisante pour une durée d'exploitation de 25 ans, à partir de sa mise en service évaluée en 2020. Les bases de dimensionnement ont donc été déterminées sur des prédictions de charges et de débits à l'horizon 2045.

3.1 EQUIVALENT HABITANTS ACTUELS ET FUTURS

3.1.1 Population résidente, saisonnière et touristique

Les nombres d'habitants actuels et prévus à l'horizon 2020-2045 dans la commune de Leysin, selon l'étude de régionalisation à la STEP d'Aigle, sont présentés dans le Tableau 1. Les prédictions concernant l'évolution démographique (résidents permanents) dans la commune (Figure 1) sont basées sur les taux de croissance déterminées par le SCRIS pour le district d'Aigle. La population résidente pourrait augmenter d'environ 10% entre 2014 et 2020, et de 46% entre 2014 et 2045 pour atteindre environ 5'900 habitants.

Selon les statistiques 2015 transmises par la commune, la station dispose d'environ 7'700 lits touristiques (700 en hôtellerie et 7'000 en parahôtellerie notamment en résidences secondaires), avec un taux d'occupation maximal estimé à 65-70%, soit environ 5'000 personnes supplémentaires durant la haute saison touristique.

Selon les statistiques 2006-2014 du SCRIS, le nombre de nuitées touristiques dans les Alpes vaudoises était stable ces 10 dernières années. La population touristique peut donc être considérée comme restant relativement constante dans les projections futures.

La population actuelle maximale dans la commune durant la haute saison (vacances de Noël et de février) est donc estimée à environ 9'000 personnes (Tableau 1). Selon les projections effectuées, elle devrait atteindre un peu moins de 11'000 personnes en 2045.

Tableau 1 Population actuelle et future (2020 et 2045) dans la commune de Leysin selon les projections faites dans l'étude de régionalisation (étude RWB) et les statistiques sur la population touristique. Sources : OFS et SCRIS

Projections	2014	2020	2045
Population résidente à l'année	4'050	4'460	5'920
Population touristique (maximum en haute saison)	5'000	5'000	5'000
Population maximale (arrondie) en haute saison	9'000	9'500	10'900
Taux de croissance par rapport à 2014 - population résidente à l'année		10%	46%
Taux de croissance par rapport à 2014 - population haute saison		6%	21%

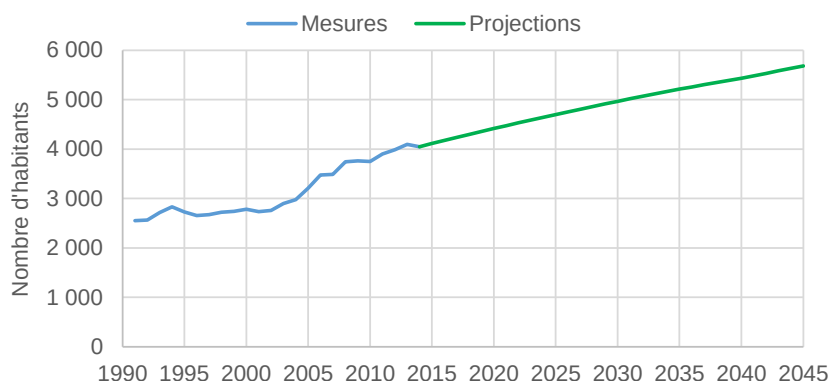


Figure 1 Evolution du nombre d'habitant permanent dans la commune de Leysin entre 1990 et 2014 (source : OFS) et projection de l'évolution démographique jusqu'en 2040, sur la base des taux de croissance prévus pour le district d'Aigle (source : SCRIS).

3.1.2 Nombre d'équivalent habitants à la STEP

Le **nombre d'équivalents habitants (EH) moyen actuel** en entrée de STEP, calculé sur la base des charges en demande chimique en oxygène (DCO) en entrée de STEP entre 2009 et 2014, est de **4'570 EH_{DCO}** (Tableau 2). Il faut cependant relever que toutes les charges polluantes en entrée de STEP ont tendance à baisser entre 2009 et 2014. Le nombre d'EH pour la période 2013-2014 n'est plus que d'environ **3'600 EH_{DCO}**.

Durant la **haute saison touristique**, la population dans la station peut doubler. Peu d'analyses sont disponibles pour calculer les charges en haute saison, mais selon les quelques campagnes effectuées durant le mois de février, il semblerait que les charges peuvent éventuellement également doubler pendant quelques semaines (Tableau 2).

Le nombre d'EH actuel en **basse saison touristique**, de 4070 EH (Tableau 2), correspond relativement bien au nombre d'habitants raccordés, ce qui signifie que les apports industriels peuvent être considérés comme étant négligeables.

Tableau 2 Nombre d'équivalents habitants (EH) en entrée de STEP calculé selon la directive ATV-DVWK-A 131 sur la base des charges journalières en polluants en entrée de STEP (85^{ème} centile¹) entre 2009 et 2014 et les charges spécifiques par EH. DCO : demande chimique en oxygène, N-NH₄ : azote ammoniacal, P_{tot} : phosphore total, DBO₅ : demande biochimique en oxygène sur 5 jours.

Paramètres		DCO	N-NH ₄	P _{tot}	DBO ₅ ^a
Charge journalière année entière (85 ^{ème} centile)	[kg/j]	548	28	7.1	174
Charge journalière haute saison ^b (80 ^{ème} centile)	[kg/j]	1045	44	13.4	330
Charge journalière basse saison ^c (85 ^{ème} centile)	[kg/j]	488	23	6.4	164
Charge spécifique par EH	[g/EH/j]	120	7	1.8	60
Nombre d'EH - Moyenne annuelle	[EH]	4'570	4'060	3'950	2'900
Nombre d'EH - Haute saison^b	[EH]	8'710	6'350	7'450	5'510
Nombre d'EH - Basse saison^c	[EH]	4'070	3'220	3'550	2'740

^a Les faibles charges en DBO₅ en entrée de STEP sont possiblement dues à une sous-estimation causée par la dégradation de la DBO dans les échantillons avant analyse (préleveur non réfrigéré)

^b Haute saison : vacances de Noël et de février (4 analyses)

^c Basse saison : du 15 mars au 30 juin, et du 28 août au 15 décembre (46 analyses)

Le débit moyen par EH_{DCO} se situe autour de 560 l/EH/j (période 2009-2014) à 760 l/EH/j (période 2013-2014).

Les **nombre d'EH futurs** à l'horizon 2020 et 2045, estimés sur la base des prévisions de l'évolution démographique, sont présentés dans le Tableau 3. Les nouveaux équipements de la STEP devront donc être dimensionnés pour un maximum d'environ **10'500 EH** pour traiter les pics de charge en haute saison à l'horizon 2045.

Tableau 3 Prédictions du nombre d'EH futurs (horizon 2020 et 2045) selon les projections démographiques pour la STEP de Leysin.

Projections (valeurs arrondies)	2009-2014	2020	2045
Nombre d'EH _{DCO} - Moyenne annuelle	4'500	5'000	6'600
Nombre d'EH _{DCO} - Basse saison	4'000	4'400	5'900
Nombre d'EH _{DCO} - Haute saison	8'700	9'200	10'500

¹ Le 85^{ème} centile représente la charge en entrée de STEP non-dépassée pendant 85% du temps.

3.2 NORMES DE REJET

Les normes de rejets fixées par le canton pour la STEP de Leysin (hypothèse d'une capacité future supérieure à 10'000 EH) sont présentées dans le Tableau 4.

Tableau 4 Normes de rejet fixée par le canton pour la STEP de Leysin (hypothèse d'une capacité future supérieure à 10'000 EH)

Paramètres		Normes de rejet	
		Concentration	Rendement
Matières en suspension	MES	15 [mg/l]	-
Demande chimique en oxygène	DCO	45 [mg/l]	> 85%
Demande biochimique en oxygène sur 5 jours	DBO ₅	15 [mg/l]	> 90%
Carbone organique dissous	COD	10 [mg/l]	> 85% TOC/DOC
Ammonium	N-NH ₄	2 [mg N/l]	> 90% NK/N-NH ₄
Nitrite (valeur indicative)	N-NO ₂	0.3 [mg N/l]	-
Phosphore total	P _{tot}	0.5 [mg/l]	> 90%

La STEP de Leysin, avec moins de 8'000 habitants raccordés, n'entre pas dans les critères du projet de modification de l'OEaux pour les STEP soumises au traitement des micropolluants. Les eaux usées de Leysin, si elles ne sont pas acheminées vers une STEP régionale de capacité supérieure, ne devront donc pas être traitées pour éliminer les micropolluants.

3.3 RENDEMENTS D'ÉPURATION ET RESPECT DES NORMES DE REJET

Les concentrations moyennes en sortie de STEP et les rendements d'épuration de différents polluants pour la période 2009-2014 (12 à 13 prélèvements par année) sont synthétisées dans le Tableau 5. Malgré ses installations relativement vétustes, la STEP de Leysin respecte facilement, si l'on ne tient pas compte des déversements, les normes de rejet en ce qui concerne les MES, la DCO et le COD. La STEP respecte également les exigences concernant le phosphore (malgré certains dépassements en 2009) et le nitrite. Bien que la STEP n'ait pas été conçue pour nitrifier, une élimination moyenne de 91% de l'ammonium est atteinte. La STEP respecte donc déjà en grande partie les normes de rejets pour l'ammonium (sans tenir compte des déversements). Des mesures devront cependant être prises pour garantir une nitrification suffisante en tout temps et pour des débits traités plus élevés.

Il faut cependant relever que les bonnes performances du traitement biologique ne signifient pas une bonne efficacité de la STEP dans son ensemble. En effet, vu que les débits sont fortement limités dans le traitement biologique, 30% des eaux usées entrant dans la STEP sont en moyenne déversées en sortie du traitement primaire (cf. section 3.4). Une augmentation significative des débits traités en biologie est donc nécessaire.

Tableau 5 Concentrations moyennes et maximale (95^{ème} centile) de différents paramètres en sortie de STEP et rendement d'épuration pour la période 2009-2014 (6 années). Résultats de plus de 70 analyses effectuées par le canton, soit en général un prélèvement composite 24 h par mois.

Paramètres		MES	DCO	DBO ₅	COD	N-NH ₄	N-NO ₂	P _{tot}
Nombre d'analyse	[-]	73	74	73	73	74	37	74
Concentration moyenne en sortie	[mg/l]	3	12	1.4	3.8	0.9	0.15	0.25
Concentration 95 ^{ème} centile	[mg/l]	7	22	3.0	6.0	3.5	0.66	0.64
Rendement moyen d'épuration	[%]	-	93%	97%	-	91%	-	91%
Rendement 5 ^{ème} centile	[%]	-	86%	93%	-	70%	-	80%
Normes - concentration en sortie	[mg/l]	15	45	15	10	2	0.3	0.5
Nombre de dépassements ^a	[-]	0	0	0	0	12	5	5
Normes - rendement d'épuration	[%]	-	> 85%	> 90%	> 85%	> 90%	-	> 90%
Nombre de non-respects de la norme ^a	[-]	-	3	1	-	16	-	18

^a 2 dépassements (non-respects) admissibles pour 8-16 prélèvements annuels (selon l'OEaux), soit 12 dépassements admissibles pour la période 2009-2014

3.4 CHARGES HYDRAULIQUES

Le calcul des charges hydrauliques s'est basé sur les débits horaires 2012-2014. Les données de septembre 2014 à décembre 2014 ont été exclues, une des lignes de traitement étant hors service pour maintenance (données non représentatives).

Les débits moyens entrants dans la STEP, traités et déversés sont présentés dans le Tableau 6. La capacité du traitement secondaire étant limitée à 90-95 m³/h, 30% des eaux entrant en STEP sont en moyenne déversées après le décanteur primaire (DP). La capacité hydraulique du traitement secondaire est même insuffisante pour traiter l'ensemble du débit moyen entrant en STEP. Même par temps sec, il est fréquent que les pics de débits horaires soient en partie déversés après DP, notamment durant la saison hivernale (janvier-février). La capacité hydraulique du traitement secondaire est donc clairement sous-dimensionnée.

Tableau 6 Statistiques des débits horaires à la STEP pour la période 2012-2014

Débits à la STEP		2012-2014
Débit moyen en entrée de STEP	[m ³ /h]	113
Débit moyen traité	[m ³ /h]	79
Débit moyen déversé après DP	[m ³ /h]	34
Part du volume annuel entrant traité	[%]	70%
Débit maximum en entrée de STEP	[m ³ /h]	370
Débit maximum traitement secondaire	[m ³ /h]	100
Débit minimum en entrée de STEP	[m ³ /h]	32

Les débits moyens par temps sec (QTS) durant la haute et la basse saison touristique sont présentés dans le Tableau 7. Une différence de débit de 10 m³/h est observée entre les deux saisons. La population touristique n'a donc qu'une faible répercussion sur les débits entrant en STEP.

Tableau 7 Valeurs moyennes de débits par temps sec (QTS) en haute et basse saison pour 2012-2014

Débit temps sec 2012-2014		Haute saison ^a	Basse saison ^b
QTS moyen	[m ³ /h]	78	68
QTS horaire min	[m ³ /h]	53	42
QTS horaire max	[m ³ /h]	102	92
QTS14h (8h-21h)	[m ³ /h]	82	72

^a Valeurs mesurées en février

^b Valeurs mesurées en avril, septembre et décembre

Une part importante du débit temps sec (QTS), estimée actuellement à 55%, est constituée d'eaux claires parasites (ECP). Ces ECP représentent un débit moyen estimé à 43 m³/h en entrée de STEP, débit qui peut varier en fonction de la saison. Selon les hypothèses de l'étude régionale, le débit d'ECP ne va pas significativement changer d'ici à 2020, mais pourrait être réduit à 28 m³/h d'ici à 2045 par des mesures prises sur le réseau. Malgré une augmentation de la population, les débits moyens en entrée de STEP ne vont donc pas significativement augmenter d'ici à 2045 (Tableau 8).

Tableau 8 Prédictions pour les débits en entrée de STEP à l'horizon 2020 et 2045, sur la base de l'augmentation de la population. Données pour la haute saison.

Prédiction des débits		2014	2020	2045
Débit moyen en entrée de STEP	[m ³ /h]	113	117	114
Débit moyen eaux pluviales	[m ³ /h]	35	35	35
Débit moyen temps sec (TS)	[m ³ /h]	78	82	79
Débit moyen eaux usées	[m ³ /h]	35	39	51
Débit moyen eaux claires parasites (ECP)	[m ³ /h]	43	43	28
Part d'ECP	[%]	55%	53%	35%
Débit horaire de pointe TS	[m ³ /h]	102	108	114
Q _{TS} -14h (8h-21h)	[m ³ /h]	82	86	85

3.4.1 Débit de dimensionnement

Le réseau de Leysin étant principalement de type unitaire, il collecte un volume important d'eau de pluie ou de fonte des neiges. Outre les événements de pluies isolés, qui génèrent des pics de débit en entrée de STEP d'une durée de quelques heures à quelques jours, de long pics de plusieurs dizaines de jours (jusqu'à 35 j) avec des débits entre 200 et 300 m³/h sont également observés en absence de précipitations, notamment durant les mois de mars-avril probablement à cause de la fonte des neiges.

Le débit de dimensionnement doit donc permettre de traiter la majorité des eaux entrant dans la STEP, y compris en cas de fonte des neiges ou de pluies modérées.

Tableau 9 Débit de dimensionnement prévus pour les installations de la STEP de Leysin

		Traitement primaire	Traitement secondaire
Débit de dimensionnement	[m ³ /h]	400	250
Part des eaux traitées	[%]	100	99

Le débit de dimensionnement prévu pour le traitement secondaire (Tableau 9) a été fixé à 250 m³/h sur la base des courbes de débits classés (Figure 2). Ce débit est dépassé en entrée de STEP moins de 5% du temps (16 jours par année) et permettrait de traiter 99% du volume arrivant à la STEP. Il correspond à environ deux fois le QTS horaire de pointe.

Le débit de dimensionnement des prétraitements et de la décantation primaire a été fixé à 400 m³/h afin de pouvoir traiter toutes les eaux entrant dans la STEP.

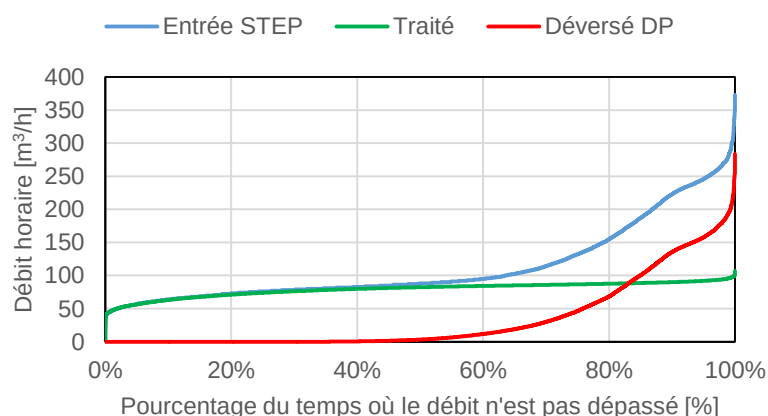


Figure 2 Courbes des débits horaires classés en entrée de STEP, traités biologiquement et déversés après le décanteur primaire (DP) pour les années 2012-2014

3.5 CHARGES POLLUTIVES

Les charges journalières (85^{ème} centile) de polluants en entrée de STEP pour la période 2009-2014 (valeur annuelle, basse et haute saisons), ainsi que les charges prédites à l'horizon 2020 et 2045 sur la base de l'évolution démographique, sont synthétisées dans le Tableau 10. Les charges en polluants durant la haute saison touristique (vacances de Noël et de février) sont en général deux fois plus élevées que les charges en basse saison (15 mars au 30 juin et 28 août au 15 décembre).

Tableau 10 Charges journalières (85^{ème} centile) en polluants en entrée de STEP pour la période 2009-2014, réparties en valeur annuelle (73 analyses mensuelles), valeur pour la basse saison (46 analyses) et valeur pour la haute saison (4 analyses) ; et prédictions des charges à l'horizon 2020 et 2045 (selon les prédictions de l'évolution démographique).

Charges journalières (85 ^{ème} centile)	2009-2014			2020			2045		
	Moyenne	Basse saison ^a	Haute saison ^b	Moyenne	Basse saison	Haute saison	Moyenne	Basse saison	Haute saison
DCO [kg/j]	548	488	1045	600	540	1100	800	710	1270
DBO ₅ ^c [kg/j]	174	164	330	270	250	490	360	340	560
N-NH ₄ [kg/j]	28	23	44	31	25	47	42	33	54
NKT ^d [kg/j]	47	38	74	52	42	78	70	55	90
P _{tot} [kg/j]	7.1	6.4	13.4	7.8	7	14.1	10.4	9.3	16.2
MES ^e [kg/j]	320	280	610	350	320	640	470	410	740

^a Basé sur 46 analyses effectuées entre le 15 mars et le 30 juin, et entre le 28 août et le 15 décembre

^b Basé sur 4 analyses effectuées entre le 20 décembre et le 4 janvier, et entre le 9 et 26 février (Attention, données peu représentatives)

^c Une sous-estimation des charges en DBO₅ est possible, les analyses de DBO₅ étant peut-être sous-évaluées dues à l'utilisation d'un préleveur non réfrigéré. Les valeurs pour la situation 2020 et 2045 ont été multipliées par un facteur correctif de 1.4.

^d Estimation basée sur l'hypothèse que 60% de l'azote Kjeldahl totale (NKT) est sous forme ammoniacale

^e Estimation basée sur une charge spécifique de 70 g MES/EH/j

3.6 PRODUCTION DE BOUES

La production de boue actuelle et future est présentée dans le Tableau 11.

Tableau 11 Production de boues à la STEP de Leysin. Estimations basées sur la production moyenne de boues digérées et déshydratées 2009-2014.

Production de boues à la STEP		Moyenne 2009-2014	2020	2045
Production de boues digérées et déshydratées (25% MS)	[kg/j]	610	678	895
Production de boues digérées et déshydratées - équivalent MS	[kg MS/j]	153	169	224
Production de boues fraîches épaissies (3% MS) (estimation) ^a	[m ³ /j]	8.5	9.4	12.4
Production de boues fraîches (0.25% MS) (estimation)	[m ³ /j]	102	113	149
Production de boues fraîches - équivalent MS	[kg MS/j]	254	282	373
Volume du digesteur	[m ³]	400	400	400
Temps de séjour des boues en digestion	[j]	47	42	32
Nombre d'équivalent habitant (EH) moyen	[EH _{DCO}]	4500	5000	6600
Production de boues digérées et déshydratées par EH	[g MS/EH/j]	34	34	34

^a Une réduction moyenne de 40% des matières sèches (MS) durant la digestion a été considérée

L'installation d'épaississement des boues, d'une capacité de 50-80 kg MS/h, pour 2.5-10 m³/h de boues fraîches et 1-2 m³/h de boues épaissies, est suffisamment dimensionnée pour traiter les boues jusqu'à l'horizon 2045.

Le digesteur, avec un volume de 400 m³, a également une capacité suffisante pour satisfaire à l'augmentation des charges futures (temps de digestion toujours > 30 j).

La capacité de traitement de la presse à bande pour la déshydratation des boues (400 kg MS/h) est également suffisante pour accepter l'augmentation prévue des charges.

3.7 PRODUCTION DE BIOGAZ ET CONSOMMATION ÉLECTRIQUE

La production annuelle de biogaz lors de la méthanisation des boues tend à augmenter ces dernières années (Figure 3), probablement par une meilleure récupération du biogaz produit (réduction des pertes). En 2014, 53'000 Nm³ de biogaz ont été produit, ce qui correspond à une moyenne journalière de 146 Nm³/j, ou environ 35 l/habitant/j. Le biogaz produit est brûlé dans une chaudière pour chauffer les boues du digesteur et pour chauffer les bâtiments. Le gaz du réseau est utilisé quand il n'y a pas suffisamment de biogaz. Le surplus de biogaz est brûlé à la torchère. Dans l'ensemble, l'adéquation entre la demande et la production de biogaz n'étant pas optimale, la production de biogaz ne suffit pas à satisfaire l'entier de la demande en gaz pour le chauffage. L'isolation des digesteurs et l'installation d'un gazomètre de plus grande capacité permettraient probablement de couvrir l'ensemble de la demande en chaleur avec la combustion du biogaz, mis à part lors des pics de froid en hiver.

Afin de valoriser au mieux le biogaz produit, celui-ci pourrait être utilisé pour produire de l'électricité (1/3 de l'énergie) et de la chaleur (2/3 de l'énergie) grâce à un couple chaleur-force (CCF).

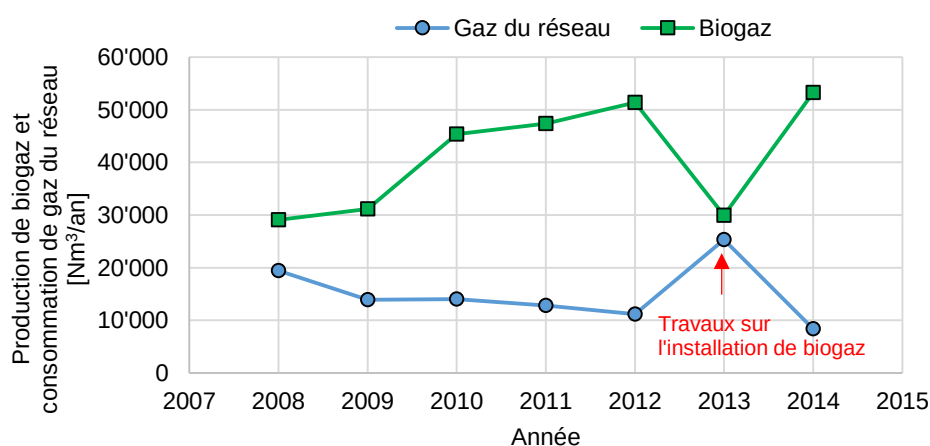


Figure 3 Evolution de la production et de la consommation annuelle de biogaz et de gaz du réseau entre 2008 et 2014. En 2013, des travaux ont été effectués sur l'installation de biogaz, d'où la plus faible production cette année.

Les projections concernant la production future de biogaz sont présentées dans le Tableau 12, déterminées sur la base des projections démographiques dans la commune. Bien que pas considéré pour le calcul, il faut cependant relever que le type de traitement biologique choisi pour le traitement des eaux usées influencera les quantités de biogaz produites, une minéralisation des boues plus importante ayant lieu dans les systèmes avec un âge des boues plus important (plus faible production de biogaz en cas de nitrification).

Tableau 12 Projection de la production de biogaz jusqu'à l'horizon 2045, sur la base des projections pour l'augmentation de la population

Projection de la production de biogaz	2014	2020	2045
Production moyenne de biogaz [Nm ³ /j]	146	161	213
Augmentation par rapport à 2014		10%	46%

La consommation électrique de la STEP se monte en moyenne à 164'000 kWh/an pour 2011-2014 (450 kWh/j), soit environ 0.25 kWh par m³ traité, ce qui est inférieur à la moyenne suisse (environ 0.35 kWh/m³). Cette plus faible consommation est liée à l'absence de nitrification avancée (consommatrice d'énergie) et à l'écoulement totalement gravitaire dans la STEP (également pour la recirculation des boues).

3.8 CAPACITÉ ACTUELLE DE LA STEP

La STEP a été construite pour une capacité de 12'500 équivalents habitants (EH) biologiques (pollution carbonée) et 10'000 EH hydraulique. Il s'avère cependant que la capacité réelle de la STEP est bien moindre, avec une capacité hydraulique et biologique (sans nitrification) de 2'300 à 5'000 EH. Les capacités hydrauliques et de traitement des différents ouvrages de la STEP sont synthétisées dans le Tableau 13.

Bien que les prétraitements et la décantation primaire soient surdimensionnés (540 m³/h), les débits pouvant être traités dans la STEP sont limités par la capacité de la décantation finale (maximum 90-95 m³/h). Le traitement secondaire est donc clairement sous-dimensionné puisque le débit temps sec de pointe (environ 100 m³/h) ne peut pas toujours être traité dans son intégralité (déversement fréquent des pics de débit après décantation primaire). Le traitement biologique est également sous-dimensionné pour les pics de charge en DBO durant la haute saison (jusqu'à 260 kg/j en moyenne). D'importantes modifications du traitement secondaires sont donc nécessaires afin de permettre de traiter les débits et les charges du futur, notamment concernant l'ammonium.

La capacité actuelle des installations de traitement des boues est suffisante pour traiter les charges maximales prévues jusqu'en 2045.

Tableau 13 Capacité hydraulique des ouvrages de la STEP

Ouvrages	Capacité hydraulique [m ³ /h]	Equivalent habitant [EH]	Charge superficielle max. [m/h]
Prétraitements (dessableur + dégrilleur fin)	540	13'000 ^a	-
Décantation primaire	540	13'000 ^a	2.2
Traitement biologique (sans nitrification)	-	5'000	-
Décantation secondaire	90-95	2'300 ^a	0.4
Epaississement des boues	2.5-10	max. 10'000 ^b	-
Digestion des boues	0.8	max. 10'000 ^c	-
Déshydratation des boues	-	> 10'000	-

^a Estimation avec $Q_{dim} = 1 \text{ m}^3/\text{j}/\text{EH}$ (2 fois Q_{TS} de pointe)

^b Basé sur une production de boues fraîches (0.25% MS) de 23 l/j/EH

^c Basé sur une production de boues épaissies (3% MS) de 1.9 l/j/EH et un temps de digestion minimum de 20 j

3.9 BASES DE DIMENSIONNEMENT

Les bases de dimensionnement pour les potentielles futures installations de la STEP de Leysin sont présentées dans le Tableau 14. Elles se basent sur les charges maximales (haute saison) hydrauliques et polluatives attendues d'ici à 2045.

Tableau 14 Bases de dimensionnement pour les installations de la STEP de Leysin pour une exploitation jusqu'en 2045, et comparaison avec les bases de dimensionnement de l'étude Ribl et de l'étude régionale

Paramètres		Valeur de dimensionnement (base 2045)	Etude Ribl (base 2030)	Etude régionale (base 2045)
<i>Charges en polluants</i>				
DCO	[kg/j]	1'270	1'200	800
DBO ₅	[kg/j]	560	600	400
N-NH ₄	[kg/j]	54	70	45
NKT	[kg/j]	90	-	-
P _{tot}	[kg/j]	16.2	25	11
MES	[kg/j]	740	900	-
<i>Charges hydrauliques</i>				
Q _{dim} traitements primaires	[m ³ /h]	400	400	(300)
Q _{dim} traitement secondaire	[m ³ /h]	250	194	(300)
Q _{moyen} entrée STEP	[m ³ /h]	117	-	-
Q _{TS} horaire de pointe	[m ³ /h]	114	-	-
Q _{TS} -14h	[m ³ /h]	86	122	150
Q _{TS} moyen	[m ³ /h]	82	82	87
Q _{TS} minimum	[m ³ /h]	40	14	-
<i>Equivalents habitants</i>				
Nombre d'EH maximum	[EH _{DCO}]	10'500	10'000	6'670

Par comparaison avec les valeurs proposées dans l'étude Ribl (non basées sur des charges réelles), les charges organiques sont relativement comparables, mais les charges en ammonium et phosphore sont surévaluées dans le rapport Ribl. Le débit de dimensionnement du traitement secondaire proposé dans l'étude Ribl est un peu sous-évalué et ne permettrait de traiter que 94% du volume entrant en STEP.

Dans l'étude régionale, les valeurs de dimensionnement se sont basées sur le 80^{ème} centile des charges, et non sur les charges (plus élevées) attendues en haute saison touristique. Ce choix a été fait pour éviter de surdimensionner la STEP régionale car les pics de charges provenant de chaque commune sont décalés dans la saison (en automne pour les communes avec une proportion élevées de vignobles et en janvier-février pour les stations touristiques). Les valeurs de dimensionnement ne sont donc pas directement comparables.

4. CONCEPT GÉNÉRAL DE TRAITEMENT

4.1 CHAÎNE DE TRAITEMENT ACTUELLE

La chaîne de traitement des eaux usées actuelle est composée de prétraitements pour l'élimination du sable et des déchets grossiers, d'un traitement primaire pour l'élimination des particules en suspension, et d'un traitement secondaire pour la dégradation de la matière organique et l'élimination du phosphore. Les boues produites par ces différents procédés sont ensuite digérées pour produire du biogaz puis déshydratées. Ces différentes étapes sont détaillées ci-dessous.

Prétraitements

Le débit d'eau usée en entrée de STEP est actuellement limité par un déversoir d'orage, qui permet de réguler manuellement, notamment par temps de pluie, le débit sur l'ensemble de la STEP.

Les eaux usées sont prétraitées par un dessableur circulaire aéré, combiné à un déshuileur en partie hors-service (l'élimination des huiles flottantes se fait manuellement). Le sable et les déchets extraits sont pompés et stockés dans un bac annexe.

Les eaux sont ensuite tamisées à 3 mm et les déchets collectés sont compactés au moyen d'une presse à à vis.

Décantation primaire

En sortie du tamiseur, les eaux sont réparties dans deux bassins de décantation rectangulaires. Les boues primaires sont collectées dans une fosse à l'aide de ponts roulants équipés de racleurs de fond (un pont roulant par ligne). Les boues sont ensuite extraites une fois par jour (régulation manuelle) pour être stockée dans une fosse commune avant d'être épaissie. Le racleur de surface n'étant pas fonctionnel, les flottants ne sont pas retenus. Les eaux décantées se déversent ensuite dans un canal via une lame déversante. Par temps de pluie, le débit excédentaire peut être déversé en sortie de décantation primaire directement à l'exutoire via un déversoir d'orage équipé d'un débitmètre.

Traitement biologique et décantation secondaire

Les eaux décantées sont acheminées dans deux lignes de traitement biologique par boues activées pour le traitement de la matière organique, composées de bassins combinés (de type Oxycontact de Degremont) comprenant les bassins d'aération et les décanteurs secondaires rectangulaires à parois inclinées. Le phosphore est éliminé par précipitation par ajout à intervalle régulier de chlorure ferrique au milieu des bassins aérés. Les boues des décanteurs secondaires sont recirculées de manière passive par gravité dans les bassins aérés. Les boues excédentaires sont extraites par deux conduites depuis le décanteur secondaire et sont ramenée en tête de STEP pour être finalement éliminée dans les décanteurs primaires, puis épaissies avec les boues primaires. Les eaux traitées biologiquement et décantées sont ensuite évacuées vers une installation de mise en charge. De là, les eaux sont acheminée par conduite forcée dans la vallée de la Grande Eau et turbinée en deux paliers (La Douve I : 545 m de dénivellation, et La Douve II : 83 m de dénivellation) par une entreprise privée (GASA SA) avant d'être rejetées dans la rivière la Grande Eau.

Traitement des boues

Les boues primaires et secondaires sont périodiquement pompées depuis la fosse de stockage pour être épaissies jusqu'à 1 à 8% MS, après ajout de flocculant, sur une table d'égouttage. Les boues épaissies sont ensuite pompées dans un digesteur de 400 m³. La digestion anaérobie des boues permet de réduire la matière organique qui se transforme en biogaz (méthane et gaz carbonique). Les boues dans le digesteur sont chauffées à environ 35°C par une chaudière à gaz équipée d'un échangeur de chaleur boues/eau. Le digesteur est brassé au biogaz. Les boues digérées sont ensuite stockées dans un autre digesteur-stockeur de 370 m³ (dont le gaz peut également être récolté) avant d'être périodiquement déshydratées au moyen d'une presse à bande. Les boues déshydratées sont stockées dans une benne à l'extérieur en attendant d'être transportées à la SATOM pour être incinérées.

Le biogaz produit est récolté dans la partie supérieure des digesteurs et stocké dans un gazomètre sec à membrane de 50 m³. Le biogaz est ensuite brûlé dans la chaudière pour le chauffage des boues et des locaux. Le biogaz excédentaire est brûlé sur une torchère à l'extérieur.

4.2 CHAÎNE DE TRAITEMENT PROPOSÉE

La réhabilitation de la STEP doit permettre de satisfaire aux normes de rejet actuelles. La nitrification de l'ammonium en tout temps doit donc être prévue dans la nouvelle chaîne de traitement, et un débit plus de deux fois supérieur devra pouvoir être traité biologiquement.

Dans l'ensemble, les installations actuelles de prétraitement, traitement primaire et traitement des boues peuvent être conservées, après remise en état et légères modifications. Ces modifications sont discutées dans le chapitre 6.2. Par contre, une modification significative du traitement secondaire (biologie et décantation) est à prévoir afin de permettre la nitrification et le passage de débits plus importants.

4.2.1 Concept proposé dans l'étude Ribí pour le traitement secondaire

Les mesures proposées dans l'étude Ribí sont de transformer une partie des décanteurs primaires en réacteurs biologiques à lit fluidisé afin de rabattre la pollution carbonée. Les bassins à boues activées actuels seront maintenus, rehaussés et réaménagés pour permettre la nitrification. Les décanteurs secondaires seront fortement modifiés, élargis (de 3.4 m actuellement à 3.85 m) et approfondis (de 3 m actuellement à 5 m), notamment afin d'améliorer leur efficacité et de permettre l'installation de ponts suceurs pour une meilleure gestion de la recirculation des boues.

Ce concept a l'avantage d'être relativement facile à implémenter car il conserve le traitement biologique actuel. Des travaux lourds de génie civil seront cependant nécessaires pour modifier et approfondir les décanteurs secondaires.

Il s'agit cependant plus d'une solution de réhabilitation à court-moyen terme afin de satisfaire rapidement aux exigences de rejet, que d'une rénovation pour une exploitation à long terme (sur 25 ans). En effet, selon le concept proposé, les eaux décantées devront être relevées d'environ 2 m pour alimenter le lit fluidisé. Vu la pente disponible sur le site de la STEP, il ne semble pas judicieux, pour une solution à long terme, de relever les eaux (consommation électrique significative).

De plus, la chaîne de traitement proposée, soit l'abattement de la charge carbonée sur un lit fluidisé suivi d'une nitrification sur boue activée, n'est pas des plus optimales, les bactéries nitrifiantes pouvant être facilement lessivées en cas de temps de séjour des boues trop faibles ou de basses températures des eaux (faible taux de croissance des nitrifiantes). Il est généralement plus judicieux d'utiliser une biomasse fixée plutôt pour la nitrification, notamment pour le traitement d'eaux potentiellement froides. De plus, le dimensionnement proposé dans l'étude Ribí pour les boues activées (540 m³ de bassin aéré) ne permet pas, avec les charges de dimensionnement considérées, d'atteindre un âge des boues de minimum 10 jours (recommandation de la directive ATV-DVWK-A 131 pour garantir la nitrification à 10°C) et donc de garantir une nitrification en tout temps, notamment en haute saison hivernale.

4.2.2 Nouveau concept de traitement proposé

Traitement biologique et décantation secondaire

Afin d'éviter un relevage des eaux et une modification du décanteur primaire, il semble plus judicieux de transformer l'ensemble du bassin à boues activées en lit fluidisé (biomasse fixée sur des supports en plastiques mouvant de type AnoxKaldness K5). Cette option aurait les avantages suivants :

- Meilleure capacité de nitrification (biomasse fixée), notamment en hiver
- Pas de recirculation des boues nécessaires :
 - Amélioration de l'efficacité des décanteurs secondaires (épaisseur du lit de boue fortement réduite)
 - Moins de risques de pertes importantes de boues dans les effluents des décanteurs secondaires
 - Simplification des équipements et de la gestion des décanteurs secondaires

Les lits fluidisés ont cependant les désavantages de (i) consommer plus d'électricité dû à l'aération plus importante nécessaire pour le mélange des supports (coûts d'exploitation plus élevés qu'une boue activée), et (ii) de produire des boues plus difficilement décantables (petits flocs) qui peuvent nécessiter une coagulation-floculation.

La transformation des bassins à boues activées actuels en lits fluidisés nécessitera une modification importante du génie civil du traitement secondaire. Notamment, (i) la paroi qui sépare le bassin biologique du décanteur secondaire devra être démontée afin d'agrandir les bassins biologiques et légèrement raccourcir les décanteurs, (ii) le fond incliné des décanteurs devra être modifié afin de créer des bassins rectangulaires, (iii) les bassins devront être élargis à 6 m (au lieu de 5.6 m actuellement) et (iv) l'organisation des bassins à lits fluidisés et des décanteurs sera modifiée. Les bassins du traitement secondaires seront séparés en deux (pour la biologie et la décantation) dans la largeur au lieu de la longueur afin de permettre des géométries de bassins adaptés aux lits fluidisés (Figure 4).

Les deux lignes de lits fluidisés seront chacune séparées en quatre bassins en série (traitement en cascade) afin d'améliorer l'efficacité du traitement (Figure 4). L'abattement du phosphore se fera par ajout de chlorure ferrique dans un dernier bassin non-aéré muni d'un agitateur mécanique. Ce bassin aura également pour objectif de regrouper les petits flocs formés dans le lit fluidisé afin d'améliorer leur décantabilité.

Le dimensionnement du traitement biologique par lits fluidisés (support K5 d'AnoxKaldness) et de la décantation secondaire est présenté dans le Tableau 15 et le Tableau 16, respectivement.

Le concept proposé permettra de respecter les normes de rejet avec les charges prévues jusqu'à l'horizon 2045. Cette proposition n'a cependant pas été optimisée d'un point de vue des coûts d'investissement. Une étude de faisabilité plus détaillée sera nécessaire pour définir la chaîne de traitement la plus économique.

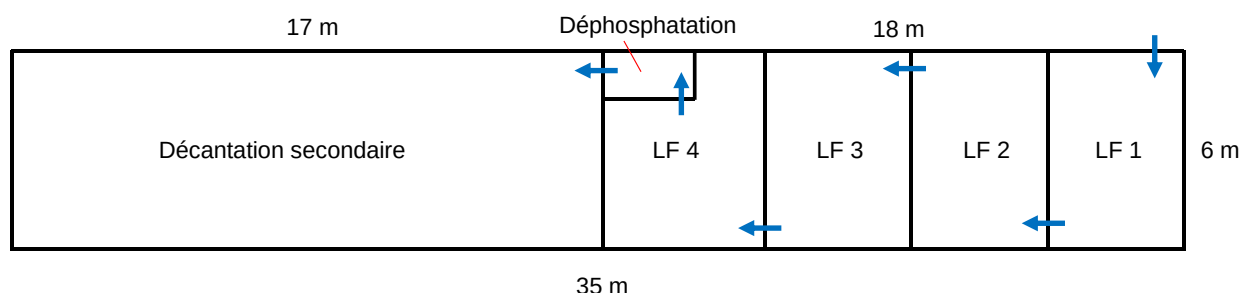


Figure 4 Plan schématique d'une ligne de traitement secondaire, décomposée en 4 lits fluidisés (LF) pour l'abattement de la matière organique et la nitrification et d'un bassin final pour la déphosphatation avant la décantation secondaire.

Tableau 15 Dimensionnement du traitement biologique par lit fluidisé (type de support K5 d'AnoxKaldnes).

Dimensionnement du traitement biologique par lit fluidisé		Haute saison	Moyenne annuelle
Charges maximales à traiter			
Charge en DBO ₅ en sortie DP ^a	[kg/j]	420	270
Charge en NKT en sortie du DP ^b	[kg/j]	82	64
Charge en N-NH ₄ dans l'effluent (à Q _{TS})	[kg/j]	3.9	3.5
NKT éliminé dans les boues ^c	[kg/j]	8.5	5.5
NKT à nitrifier	[kg/j]	69	55
Caractéristiques des supports AnoxKaldnes K5			
Taux d'élimination surfacique DBO ₅ sur support AnoxKaldnes (à 10°C)	[g/m ² /j]	5.0	3.2
Taux d'élimination surfacique N-NH ₄ sur support AnoxKaldnes (à 10°C)	[g/m ² /j]	0.50	0.33
Surface spécifique support AnoxKaldnes K5	[m ² /m ³]	800	800
Taux volumique de remplissage des bassins avec les supports	[%]	50%	50%
Taux d'élimination DBO ₅ par m ³ de bassin	[g/m ³ /j]	2000	1286
Taux d'élimination N-NH ₄ par m ³ de bassin	[g/m ³ /j]	200	134
Dimensionnement des bassins			
Volume de bassin à lit fluidisé pour l'abattement de la DBO ₅	[m ³]	210	210
Volume de bassin à lit fluidisé pour la nitrification	[m ³]	409	409
Volume total des bassins à lit fluidisé	[m ³]	619	619
Profondeur des bassins	[m]	3.0	3.0
Longueur des bassins (par ligne)	[m]	17.2	17.2
Largeur des bassins (par ligne)	[m]	6.0	6.0
Dimensionnement de l'aération			
Besoin maximal en oxygène pour l'abattement de la DBO ₅ ^d	[kg O ₂ /h]	23.1	14.9
Besoin maximal en oxygène pour la nitrification ^e	[kg O ₂ /h]	22.4	17.6
Besoin total maximal en oxygène	[kg O ₂ /h]	45.5	32.5
Besoin en air maximal ^f	[Nm ³ /h]	1783	1274

^a Hypothèse de 25% d'élimination dans le décanteur primaire (DP)^b Hypothèse de 9% d'élimination dans le décanteur primaire (DP)^c 0.045 g N incorporé dans les boues par g DBO₅ éliminé, puis 50% relibéré durant la digestion^d Hypothèse d'un pic journalier (sur 2 h) de DBO₅ de 1.2 fois la valeur moyenne. Besoin en oxygène: 1.1 gO₂/g DBO₅^e Hypothèse d'un pic journalier (sur 2 h) de N-NH₄ de 1.8 fois la valeur moyenne. Besoin en oxygène: 4.3 gO₂/g N-NH₄^f Basé sur un taux de transfert d'oxygène de 8.5 g O₂/Nm³ air/m d'immersion

Tableau 16 Dimensionnement de la décantation secondaire

Décantation secondaire		Actuel	Prévu
Débit de dimensionnement Q _{dim}	[m ³ /h]	95	250
Débit moyen Q _{moy}	[m ³ /h]	79	117
Charge superficielle à Q _{dim}	[m/h]	0.40	1.20
Charge superficielle à Q _{moy}	[m/h]	0.33	0.56
Surface des bassins	[m ²]	238	208
Largeur des bassins	[m]	3.4	6.0
Profondeur utile des bassins	[m]	3.0	3.0
Longueur utile par bassin	[m]	35.0	17.4
Volume des bassins	[m ³]	610	625
Temps de séjour à Q _{dim}	[h]	6.4	2.5
Temps de séjour à Q _{moy}	[h]	7.7	5.3

5. PRINCIPAUX PROBLÈMES D'EXPLOITATION

Plusieurs problèmes d'exploitation liés à la conception des installations ont été relevés par les exploitants de la STEP lors de la visite du 9 mai 2015. Les principaux problèmes sont listés ci-dessous. Les travaux de rénovation de la STEP seront prévus pour améliorer significativement les conditions d'exploitation.

Eaux claires parasites (ECP)

Problème : un débit parfois important d'ECP arrive à la STEP, suspecté provenir en partie des trop-pleins des réservoirs d'eau potable. Ces ECP empêchent le bon fonctionnement de la STEP, notamment de la décantation secondaire (débit trop élevés).

Solution possible : réduire les ECP par des mesures ciblées sur le réseau.

Dessableur

Problème : colmatage fréquent de la conduite d'évacuation du sable par des chiffons/déchets grossiers. Un curage manuel fréquent de la conduite est nécessaire.

Solution possible : installer un dégrilleur grossier (espacement 2 cm) en amont du dessableur pour retenir les chiffons et déchets grossiers.



Figure 5 Photo du dessableur-déshuileur

Déshuileur

Problème : certains jours, une épaisse couche d'émulsion de graisse est visible sur le canal d'entrée de la STEP. Le déshuilage se fait actuellement manuellement par collecte des huiles à la surface du dessableur et n'est pas toujours optimal. Les exploitants suspectent que les graisses qui entrent dans les traitements primaires et secondaires provoquent le colmatage des sondes de pression (sondes de niveau) dans la fosse de stockage des boues, le colmatage des diffuseurs d'air et une mauvaise décantabilité des boues secondaires.

Solution possible : modifier et améliorer l'efficacité du déshuileur.

Répartition des eaux entre les deux lignes

Problème : les charges entre les deux lignes de traitement ne sont pas similaires. L'exploitant suspecte une mauvaise répartition des eaux entre les deux lignes. La répartition peut s'ajuster manuellement à l'aide de batardeaux, mais l'ajustement est délicat.

Solution possible : modifier le système de répartition (par exemple par surverse) afin de garantir un débit similaire dans chaque ligne.



Figure 6 Photo du système de répartition des eaux entre les deux lignes, à l'aide de deux batardeaux

Pont roulant du décanteur primaire

Problème : en hiver, en cas de présence de neige ou de glace sur les murs du décanteur, le pont roulant patine et n'arrive pas racle les boues. L'évacuation des boues des décanteurs primaires est donc fortement perturbée.

Solution possible : installer des racleurs à chaîne immergés à la place des ponts roulant.



Figure 7 Photo du pont roulant

Soutirage des boues des décanteurs primaires

Problème : le soutirage des boues de la fosse des décanteurs primaires n'est pas automatisé et nécessite donc la présence de l'exploitant 7 jours sur 7 pour effectuer les manœuvres nécessaires (soutirage 1 fois par jour).

Solution : automatiser l'extraction des boues par l'installation de vannes automatiques réglées sur horloge.

Régulation de l'aération des boues activées

Problème : la régulation de l'aération n'est pas automatisée. L'opérateur doit passer deux fois par jour avec une sonde d'oxygène mobile pour effectuer les réglages nécessaires afin d'assurer une concentration de 2 mg/l d'oxygène dans la biologie.

Solution : installation de sondes d'oxygène dans les bassins aérés (2 par bassin) et régulation de l'aération en fonction de la concentration d'oxygène dissous (installations de variateurs sur les surpresseurs).



Figure 8 Photo du bassin des boues activées (à gauche) et des vannes manuelles de régulation de l'aération ainsi que du tuyau d'injection de FeCl_3 (à droite)

Mauvaise décantation dans les décanteurs secondaires

Problème : lorsque la charge hydraulique devient trop importante, notamment durant l'après-midi, le lit de boue monte dans les décanteurs secondaires au risque de perdre des boues dans l'effluent. Pour faire redescendre le lit, l'exploitant doit ajouter manuellement jusqu'à deux fois par jour un produit lestant (carbonate de calcium, Flonex optical20) à la surface des décanteurs, voire, dans certains cas, un floculant. Les boues ont un indice de boue relativement élevé, en moyenne entre 150 et 200 ml/g, et ne décantent donc pas très rapidement.

Solution : modifier le décanteur secondaire afin d'améliorer ses performances. Notamment, installations de ponts suceurs pour permettre une gestion contrôlée du retour des boues.



Figure 9 Photo du décanteur secondaire

Epaississement des boues

Problème : lors du colmatage de la pompe de la table d'égouttage par des cheveux et des fibres, le nettoyage de la vis de la pompe ne peut pas se faire de manière simple et engendre des opérations à risques pour les opérateurs.

Solution : changer les pompes de la grille d'égouttage en vérifiant que les nouvelles pompes aient un accès facile pour le nettoyage de la vis, et, possiblement, installation d'un dilacérateur avant les pompes.



Figure 10 Photo de la table d'égouttage

Stockage du chlorure ferrique

Problème : le stockage du chlorure ferrique se fait dans deux cuves, l'une de 5000 L enterrée à l'extérieur et l'autre de 3000 L à l'intérieur (rez-de-chaussée). Le dosage se fait depuis la cuve intérieure. Un transvasement de la cuve extérieure à la cuve intérieure est donc nécessaire et se fait actuellement par une cuve de pompage intermédiaire installée au sous-sol, engendrant des manipulations non-nécessaires.

Solution : installer une nouvelle cuve suffisamment grande à la place de la cuve de 3000 L actuelle et désaffecter la cuve de 5000 L enterrée et la cuve de pompage intermédiaire.



Figure 11 Photo de la citerne de 3000 L de chlorure ferrique (à gauche) et de la cuve de pompage intermédiaire (à droite)

Dosage du chlorure ferrique

Problème : le chlorure ferrique est dosé de manière semi-continue au centre des bassins aérés, ce qui ne favorise pas une distribution et un mélange homogène, et résulte en des dosages importants (dosage moyen 2010-2014 de $7.0 \text{ g Fe}^{3+}/\text{m}^3$ alors qu'un dosage de $4.3 \text{ g Fe}^{3+}/\text{m}^3$ aurait été en théorie suffisant).

Solution : le dosage du chlorure ferrique devrait se faire d'une façon proportionnelle au débit, soit directement dans le canal en sortie des décanteurs primaires, soit, en cas de modification de la biologie, dans un bassin mélangé avant la décantation secondaire, afin d'assurer une distribution homogène et diminuer les dosages.

Prélèvement d'échantillons

Problème : les préleveurs automatiques ne sont pas réfrigérés, ce qui peut biaiser les résultats notamment en entrée de STEP (surtout pour la DBO).

Solution : installation de deux préleveurs automatiques réfrigérés en entrée et sortie de STEP.

Automatisation

Problème : les installations actuelles ne sont que peu automatisées ce qui nécessite une présence permanente des exploitants et beaucoup de manutention.

Solution : installation d'un nouveau système de commande et régulation des équipements ainsi qu'une supervision moderne avec modem et alarmes pour permettre le contrôle des installations à distance.



Figure 12 Photo de l'armoire électrique et de commandes de la STEP

Installations vétustes

Problème : une grande partie des installations sont vétustes avec notamment une forte corrosion de nombreuses conduites, ce qui génère des travaux de maintenance importants.

Solution : une rénovation complète de nombreux équipements est nécessaire (voir ci-dessous).



Figure 13 Photo des anciennes conduites de récupération des boues dans le décanteur primaire (à gauche) et de la bande de roulement du pont roulant du décanteur primaire (à droite)

6. DIAGNOSTIC DES INSTALLATIONS ET TRAVAUX DE RÉHABILITATION NÉCESSAIRES

Sur la base de l'étude Ribl de janvier 2009, d'une visite sur site, de discussions avec l'exploitant de la STEP et des éléments présentés ci-dessus, une évaluation des travaux nécessaires pour une réhabilitation de la STEP a été réalisée, afin que celle-ci puisse répondre aux normes de rejets actuelles. L'objectif de cette réhabilitation est de permettre une exploitation normale et sûre de la STEP durant les 20-25 prochaines années. Les travaux nécessaires sont présentés ci-après. Les données techniques concernant les différents équipements sont en partie disponibles dans l'étude Ribl.

6.1 TRAVAUX EFFECTUÉS DEPUIS LA RÉALISATION DE L'ÉTUDE RIBI

L'étude Ribl datant de plus de 6 ans (janvier 2009), un certain nombre de travaux ont été effectués entre-temps pour améliorer la sécurité de l'installation et assurer le fonctionnement, au moins temporaire, de la STEP (Tableau 17). Les travaux réalisés concernent essentiellement la remise en état des installations de sécurité du gaz de digestion, pour un montant d'environ 230'000 CHF. Ces travaux ont été approuvés par la SUVA dans la mesure où ces installations ne fonctionneront que 5 ans au maximum jusqu'au rattachement à la STEP d'Aigle.

Tableau 17 Principaux travaux réalisés à la STEP depuis 2009

Principaux travaux réalisés à la STEP entre 2009 et 2015
Remise en état des installations de sécurité du gaz de digestion (mise en service en décembre 2013)
- Remplacement des soupapes de sur et sous pression sur les deux digesteurs, avec dispositif antidétonant - Installation d'un détecteur de gaz et d'une ventilation dans le local gaz afin d'éviter tous risques d'explosion - Remplacement d'un des deux compresseurs à gaz avec un nouveau compresseur à lobes avec dispositif antidétonant et vannes d'isolement - Installation d'une conduite de by-pass du gazomètre avec vanne d'isolement et torchère de sécurité pour brûler le gaz excédentaire - Pose de pots de purges aux points bas pour récupérer les eaux de condensation et de câbles chauffants sur les conduites de gaz - Adaptation des conduites existantes pour installer les nouveaux appareils de sécurité, afin que la pression et le niveau dans les digesteurs soient contrôlés en permanence
Rénovation provisoire des décanteurs primaires (2014-2015)
- Rénovation des bandes de roulement des ponts roulants - Rénovation de la tuyauterie des pompes de la fosse à boue (sauf les coudes)
Rénovation provisoire sur les bassins aérés (2014-2015)
Changement de tous les dômes poreux (mais pas des nourrices)
Principaux travaux prévus dans les 3 prochaines années
Rénovation du gazomètre
- Changement de la tuyauterie entrée-sortie du gazomètre - Contrôle de l'intérieur (membrane) et extérieur du gazomètre et rénovation si nécessaire

6.2 TRAVAUX NÉCESSAIRES POUR LA RÉHABILITATION DE LA STEP

6.2.1 Déversoir d'orage en entrée de STEP

Le déversoir d'orage en entrée de STEP permet de contrôler le débit entrant dans la STEP. Cependant, la régulation du débit ne peut se faire que manuellement et de façon imprécise, le débit n'étant pas mesuré en entrée de STEP. La capacité des prétraitements et traitements primaires étant largement suffisante, une régulation automatisée (batardeau mécanisé) du débit en entrée de STEP n'est pas jugée nécessaire. Par contre, l'installation d'un débitmètre serait judicieuse.

Travaux à réaliser :

- Installation d'un débitmètre dans le canal en entrée de STEP

6.2.2 Dégrilleur grossier

La STEP possédait un dégrilleur grossier en entrée de STEP, lequel a été désaffecté suite à l'installation d'un tamiseur fin après le dessableur. Vu les problèmes de colmatage des conduites du dessableur par des déchets grossiers (chiffons, textiles), il s'avère judicieux de remettre en service le dégrillage grossier avant le dessableur.

Travaux à réaliser :

- Installation d'un nouveau dégrilleur grossier ($Q_{\max}$: 400 m³/h, espacement des barreaux : 2 cm) avec râteau mécanisé
- Travaux de génie civil (adaptation à l'installation existante)

6.2.3 Dessableur – déshuileur

Le dessableur-déshuileur circulaire aéré actuel est vétuste et ne permet plus de satisfaire aux exigences pour lesquelles il a été conçu. Notamment, la collecte des huiles doit se faire manuellement, la rigole de collecte n'étant plus fonctionnelle. De plus, l'aération du dessableur est en partie défectueuse, la pompe mammoth pour l'extraction du sable est corrodée et le bac à sable peu adapté. Les équipements du dessableur et du déshuileur doivent donc être entièrement renouvelés.

Travaux à réaliser :

- Modification du génie civil pour l'installation de la benne et la réhabilitation de la rigole du déshuileur
- Réfection des bétons (nettoyage, sablage, ragréage et rhabillage avec une couche de protection)
- Remplacement de la pompe mammoth et du dispositif d'aération
- Installation d'une nouvelle benne de récolte du sable de 1-2 m³ avec dispositif de drainage

6.2.4 Tamiseur fin – compacteur

Le tamiseur fin (3 mm) et le compacteur à déchets à vis sont des ouvrages récents encore en bon état qui peuvent être maintenus sans modifications.

6.2.5 Décanteurs primaires

Les eaux sortant des prétraitements ainsi que les eaux provenant de l'épaississement des boues et de la déshydratation sont réparties dans deux décanteurs primaires. La répartition des eaux peut s'ajuster manuellement à l'aide de batardeaux mais elle est délicate à réguler. Une modification de la répartition des eaux, par un système de surverse facilement ajustable, est nécessaire afin de garantir des charges similaires sur chaque ligne. Des lames déversantes en acier inox seront installées sur les canaux troués qui alimentent chaque décanteur. L'alimentation des décanteurs ne se fera plus par le fond des canaux (les trous seront maintenus pour vidanger les canaux mais fermés par des vannes) mais par surverse. Les canaux actuels de récolte des flottants seront en partie démontés et remplacés par une paroi plongeante en inox.

Les décanteurs primaires, d'une surface utile totale de 248 m², sont dimensionnés pour une capacité hydraulique de 540 m³/h, correspondant à une charge superficielle maximale de 2.2 m/h. Le débit de dimensionnement n'étant que de 400 m³/h, la taille des décanteurs pourrait être réduite afin de gagner de la place pour d'autres ouvrages (réduction pas prévue dans le concept proposé). Le Tableau 18 présente la taille minimale des décanteurs primaires qu'il faudrait maintenir pour garder une même charge superficielle maximale. Ils pourraient être raccourcis d'environ 8 m tout en restant encore largement dimensionnés.

Tableau 18 Dimensionnement des décanteurs primaires. Dimensions actuelles et dimensions potentiellement possibles en cas de rénovation.

Décantation primaire		Actuel	Possible
Débit de dimensionnement Q_{dim}	[m ³ /h]	540	400
Débit moyen Q_{moy}	[m ³ /h]	113	117
Charge superficielle à Q_{dim}	[m/h]	2.2	2.2
Charge superficielle à Q_{moy}	[m/h]	0.46	0.64
Surface des bassins	[m ²]	248	182
Largeur des bassins	[m]	4	4
Profondeur des bassins	[m]	2.6	2.6
Longueur utile par bassin	[m]	31	23
Volume des bassins	[m ³]	644	473
Temps de séjour à Q_{dim}	[h]	1.2	1.2
Temps de séjour à Q_{moy}	[h]	5.7	4.0

Le génie civil des bassins est, dans l'ensemble, en relativement bon état, mise à part quelques fissures visibles sur le haut des parois, et les bandes de roulement des ponts roulants fortement endommagées (fissurées et éclatées par le gel). Une remise en état des parois des bassins, notamment la partie supérieure (rénovation et rhabillage) est nécessaire.

Les équipements des décanteurs sont vétustes et nécessitent d'être remplacés. Notamment, les ponts roulants racleurs actuels ne sont pas adaptés aux conditions hivernales, leur fonctionnement étant fortement perturbé en présence de neige (les ponts patinent). Ces ponts racleurs seront donc remplacés par des racleurs à chaînes immergés avec récupération des boues flottantes.

Le soutirage des boues actuel est régulé manuellement, ce qui génère de fortes contraintes d'exploitation (présence 7 jours sur 7). Un soutirage des boues automatique devra donc être installé. Bien que le dispositif d'extraction puisse être maintenu, toute la tuyauterie de la fosse à boue est complètement corrodée et devra être remplacée par des conduites en acier inox. Afin de permettre une meilleure extraction, le nombre de conduites (tuyauterie avec embout en tulipe) sera également doublé (4 par ligne au lieu des 2 actuelles).

Bien qu'un peu courtes, la largeur des lames déversantes en sortie des décanteurs primaires peut être maintenue telle quelle (variation du niveau d'eau dans le bassin de maximum 4 cm à Q_{max}). L'installation

d'une paroi plongeante en acier inox est cependant recommandée pour permettre la récupération des flottants avec le racleur à chaîne.

Travaux à réaliser :

- Travaux de génie civil pour modifier le système de répartition des eaux dans les deux lignes de décantation primaire (modification des canaux d'alimentation et des canaux de récolte des flottants)
- Installation de deux lames déversantes ajustables en acier inox sur les canaux en entrée de décantation, de deux parois plongeantes en acier inox en entrée des décanteurs et de 4 vannes manuelles pour la vidange des canaux
- Installation de lames déversantes ajustables en acier inox en sortie des décanteurs primaires et sur le déversoir d'orage après la décantation, et de parois plongeantes en acier inox en sortie des décanteurs
- Travaux de génie civil pour remise en état des bassins (nettoyage, sablage, ragréage et rhabillage)
- Remplacement des ponts racleurs par deux nouveaux racleurs à chaînes (4 m x 31 m) avec rigole pour récupération des flottants et entraînement par moto réducteur
- Remplacement et doublement de toute la tuyauterie existante pour le soutirage des boues par de la tuyauterie inox
- Automatisation du soutirage des boues (installation de deux vannes automatiques par ligne asservies à une horloge)

6.2.6 Traitement biologique et décantation secondaire

Afin de pouvoir assurer une nitrification complète en tout temps, le traitement biologique et les décanteurs secondaires seront complètement modifiés, comme présenté au chapitre 4.2.2. Les travaux à réaliser sont décrits ci-dessous.

Travaux à réaliser :

- Installation de débitmètres dans le canal en entrée du traitement biologique et installations de batardeaux mécanisés et asservis au débit pour contrôler les débits dans le traitement secondaire et les débits déversés en sortie des décanteurs primaires
- Démolition des anciens équipements (conduites, diffuseurs poreux, système d'extraction des boues, lames déversantes, etc.)
- Démolition de la paroi entre bassin biologique et décanteur secondaire et réorganisation des bassins
- Modifications importantes du génie civil des décanteurs secondaires actuels (fond plat au lieu d'un fond conique et élargissement)
- Séparation des bassins biologiques en chacun quatre bassins à lit fluidisé en série, suivis d'un cinquième bassin mélangé et non aéré pour le dosage de coagulant et la précipitation du phosphore
- Equipement des huit lits fluidisés avec nouvelles soufflantes, diffuseurs, crépines et supports, et des deux bassins non aérés d'un brasseur et d'un système de dosage du coagulant asservi au débit
- Installation de quatre sondes d'oxygène dissous et d'ammonium dans les bassins aérés et d'un variateur de fréquence pour la régulation de l'aération
- Installation de deux nouveaux systèmes de récupération des boues (racleurs de fond et de surface, goulotte pour récupération des flottants et système d'extraction des boues en excès avec conduites)
- Installation de nouvelles lames déversantes avec paroi plongeante en sortie des décanteurs secondaires

6.2.7 Déphosphatation

Le stockage du chlorure ferrique utilisé pour la précipitation du phosphore se fait dans deux citernes, l'une de 5000 l enterrée sous la route d'accès, et l'autre de 3000 l qui se trouve dans le bâtiment, et de laquelle sont connectées les pompes doseuses pour le dosage dans la biologie. La première citerne ne respecte pas les normes de sécurité (bac d'étanchéité pas étanche et rempli d'eau pluviale) et doit rapidement être mise hors service pour ne pas risquer une pollution.

Afin d'éviter de devoir effectuer des livraisons potentiellement compliquées en hiver, la capacité de stockage de chlorure ferrique doit être suffisante pour au minimum 3 mois d'exploitation, soit un volume minimum d'environ 7000 l (la consommation actuelle est d'environ 2100 l/mois).

Le stockage dans deux citernes n'est pas optimal d'un point de vue d'exploitation. Il semble donc plus judicieux de mettre hors-service la citerne extérieure et de remplacer la citerne intérieure avec une nouvelle citerne de 8000 l (3-4 mois d'autonomie, cf. Tableau 19).

Comme mentionné auparavant, le site de dosage de coagulant dans la biologie n'est pas optimal d'un point de vue du mélange. Le dosage dans un bassin agité en sortie des lits fluidisés est recommandé, afin notamment de garantir une répartition homogène du coagulant, mais également de permettre d'améliorer la floculation des boues sortant du lit fluidisé pour améliorer leur décantabilité.

Tableau 19 Besoins journaliers moyens en coagulant pour la précipitation du phosphore

Précipitation du phosphore		Moyenne		
		2009-2014	2020	2045
Charge de P_{tot} à précipiter ^a	[kg/j]	3.5	3.9	5.5
Besoin en $FeCl_3$ ^b	[L/j]	49	54	76
Capacité de stockage	[L]	8000	8000	8000
Autonomie de stockage	[j]	165	148	105

^a Basé sur les charges moyennes prévues en entrée de STEP, avec 11% d'élimination en décantation primaire, 0.01 g P incorporé dans la biomasse par g DBO₅ éliminé, et 0.3 mg P/l dans l'effluent

^b Sur la base de 2.7 g Fe^{3+} /g P_{tot} (1.5 mole Fe^{3+} /mole P), avec une solution à 40% massique de $FeCl_3$ et une masse volumique de 1.42 kg/l

Travaux à réaliser :

- Vidange, nettoyage et démolition des deux citernes intérieures et extérieures, ainsi que la citerne tampon utilisée pour transférer le coagulant
- Installation d'une nouvelle citerne de 8000 l dans le local technique
- Modification et agrandissement du bac de rétention dans le local technique
- Installation d'un nouveau système de dosage de $FeCl_3$ (pompes doseuses asservies au débit)

6.2.8 Épaississement des boues

Les boues fraîches sont actuellement épaissies sur une table d'égouttage d'une capacité d'environ 70 kg MS/h, soit d'une capacité suffisante pour épaissir les boues jusqu'à l'horizon 2045. La table d'égouttage arrive en fin de vie et nécessite d'être remplacée. De même, les deux pompes de la table d'égouttage (pompes à vis excentrique) doivent être changées pour permettre un nettoyage de la vis sans danger pour l'opérateur. L'installation d'un dilacérateur avant les pompes est prévue afin d'éviter leur colmatage. Les équipements de préparation du floculant et la pompe doseuse peuvent par contre être maintenus.

Travaux à réaliser :

- Remplacement de la table d'égouttage
- Remplacement des deux pompes à vis excentrique Netzsch (capacités de 2.5-10.0 m³/h et 1.0 à 2.0 m³/h respectivement) avec des pompes dont l'accès à la vis est simple et sécurisé
- Installation d'un dilacérateur avant la première pompe à vis.

6.2.9 Digesteurs

Les boues épaissies sont digérées dans un digesteur de 400 m³ avant d'être stockée dans un digesteur secondaire de 370 m³. La capacité des digesteurs est suffisante pour traiter les boues jusqu'à l'horizon 2045 tout en assurant un temps de séjour minimum supérieur à 20 j. De plus, la mise en place de la nitrification devrait réduire (possiblement de 10-20%) la production biologique de boues, réduisant le volume traité en digestion. La capacité de la digestion peut également être augmentée si les boues sont épaissies jusqu'à une siccité de 8%.

L'état du génie civil des digesteurs n'est pas connu mais semble en bon état. Ils doivent cependant être vidangés afin que l'intérieur puisse être inspecté. Le revêtement intérieur devra probablement être rénové. De plus, les digesteurs devraient être isolés et l'étanchéité des toitures vérifiée afin d'améliorer l'efficacité énergétique de l'installation. La tuyauterie à l'intérieur des digesteurs (en acier zingué) devra probablement être remplacée par des équipements en acier inox, de même pour la tuyauterie des pompes dans le local de chauffage. Le système de brassage du digesteur au gaz est relativement énergivore. L'installation d'un brasseur mécanique à axe vertical, plus économe en énergie, devra également être envisagée. La chaudière et l'échangeur de chaleur pour les boues semblent en bon état mais doivent être révisés.

Travaux à réaliser :

- Vidange et nettoyage des digesteurs
- Sablage et traitement des parois intérieures des digesteurs
- Remplacement de la tuyauterie pour la recirculation des boues dans le digesteur
- Remplacement du dispositif de brassage au gaz du digesteur par un brasseur mécanique vertical
- Remplacement de la tuyauterie des pompes de recirculation dans le local de chauffage
- Réfection de l'étanchéité des toitures des digesteurs
- Isolation des digesteurs
- Révision de la chaudière et contrôle de l'échangeur de chaleur pour les boues
- Révision des pompes de recirculation des boues

6.2.10 Récupération du biogaz

Le biogaz récolté dans la partie supérieure des digesteurs est stocké dans un gazomètre à membrane de 50 m³. La capacité du gazomètre est faible et ne permet de stocker qu'environ un tiers de la production moyenne journalière actuelle de biogaz (env. 150 m³/j), et qu'un cinquième de la production journalière de pointe (env. 250 m³/j) (Tableau 20). Cette faible capacité de stockage nécessite une consommation de biogaz régulière (16-19 h/j), le biogaz excédentaire devant sinon être brûlé sur la torchère. Le gazomètre est vieux et doit être complètement révisé. Pour une gestion optimale des flux journaliers de biogaz (adéquation entre production et consommation), il serait nécessaire de changer le gazomètre pour un autre de capacité deux fois plus grande (100 m³).

La tuyauterie à l'entrée et à la sortie du gazomètre est complètement corrodée et doit être rapidement remplacée si le gazomètre n'est pas remplacé.

Le système de sécurité des digesteurs et des locaux ainsi que les conduites de transport du gaz ont été complètement rénovés en 2011-2013 et sont donc à jour.

Afin d'optimiser la récupération d'énergie du biogaz, un groupe chaleur-force (CCF) sera installé (puissance maximale de combustion de 115 kW, avec 63 kW thermique, 35 kW électrique) afin de produire de l'électricité en plus de la chaleur (cf. Tableau 20). La production d'électricité permettra de couvrir environ 63% de la consommation électrique de la STEP (moyenne de 450 kWh/j). Un seul CCF sera installé, car en cas de panne ou de maintenance, le biogaz pourra être brûlé dans la chaudière comme actuellement. L'installation d'un CCF de plus faible capacité (80 kW de combustion) et son remplacement par un de capacité supérieure dans une dizaine d'année (durée de vie du CCF) serait également envisageable.

Tableau 20 Caractéristiques du couplage chaleur-force (CCF) nécessaire

Capacité du CCF ^a		2014	2020	2045
Puissance de combustion de pointe	[kW]	115	115	115
Puissance thermique de pointe	[kW _{th}]	63	63	63
Puissance électrique de pointe	[kW _{el}]	35	35	35
Production moyenne de biogaz	[m ³ /j]	146	161	213
Production de pointe de biogaz ^b	[m ³ /j]	256	282	373
Production d'énergie thermique moyenne	[kWh/j]	522	576	761
Production d'énergie électrique moyenne	[kWh/j]	285	314	415
Temps de fonctionnement maximum	[h/j]	14	16	21

^a Hypothèse de 65% de CH₄ dans le biogaz, avec un PCI de 6.5 kWh/Nm³, et un rendement du CCF de 85% (30% d'électricité, 55% de chaleur)

^b Hypothèse d'une production journalière de pointe de 1.75 fois la production moyenne

Travaux à réaliser :

- Eventuellement remplacement de la tuyauterie entrée-sortie du gazomètre (mesure provisoire)
- Remplacement du gazomètre par un nouveau d'une capacité de 100 m³.
- Installation d'un groupe chaleur-force (CCF, 115 kW de combustion) et adaptation du dispositif de chauffage des boues

6.2.11 Déshydratation des boues

Les boues digérées sont périodiquement pompées sur une presse à bande (capacité 400 kg MS/h) afin d'être déshydratée à une siccité de 24 à 27%. Les boues sont ensuite stockées dans une benne à l'extérieur non protégée des précipitations. Les jus de la presse sont stockés dans une fosse avant d'être renvoyé en tête de STEP par deux pompes de relevage. L'installation est encore fonctionnelle mais nécessite le remplacement de la bande de la presse et le remplacement de la pompe d'alimentation par une pompe à vis excentrique avec variation de débit. A moyen terme, un remplacement complet de la presse à bande sera nécessaire. Une presse d'une capacité de 100 kg MS/h (siccité obtenue de 26-30 %), qui fonctionnerait en moyenne 2 jours par semaine (18 h) serait suffisante. Les deux pompes de relevage de la fosse doivent également être remplacées. De plus, la benne de stockage des boues déshydratée devrait être couverte afin d'éviter que la boue s'humidifie à nouveau lors de précipitations.

Travaux à réaliser :

- Remplacement de la presse à bande par une presse neuve (capacité de 100 kg MS/h)
- Remplacement de la pompe d'alimentation par une pompe à vis excentrique
- Construction d'un couvert pour la benne de stockage des boues déshydratées
- Remplacement des deux pompes de relevage des centrats de la fosse de la STEP

6.2.12 Tableaux électriques et appareils de mesure

Le tableau électrique de la STEP date de 1969 et fonctionne sans automate programmable. Il ne correspond plus au besoin de la STEP et ne permet pas d'automatiser les équipements ni d'assurer le fonctionnement des équipements à des appareils de mesure. Il sera complètement remplacé par un nouveau tableau et de nouveaux appareils de mesures et régulations, tels que sondes à oxygène et à ammonium, débitmètres, etc. Une supervision sera installée afin de permettre une surveillance locale et à distance des installations.

Travaux à réaliser :

- Démontage des installations existantes et recyclage
- Installation d'un nouveau tableau de comptage et de distribution
- Installation d'un nouveau tableau de commande et régulation pour les équipements
- Installation d'une visualisation avec PC, modem, alarmes et logiciel d'exploitation
- Acquisition de quatre sondes à oxygène, quatre sondes à ammonium et trois débitmètres (inclus dans les coûts des postes précédents).
- Raccordement des installations électriques

6.2.13 Bâtiment et divers

Le bâtiment de service nécessiterait d'être modernisé et rafraîchi, une grande partie des équipements datant des années 1970.

Afin d'améliorer la fiabilité des analyses physico-chimiques, des préleveurs automatiques réfrigérés devront être installés en entrée et sortie de STEP.

Travaux à réaliser :

- Acquisition de deux préleveurs automatiques réfrigérés
- Remise en état du bâtiment de service

7. EVALUATION ÉCONOMIQUE

7.1 ESTIMATION DES COÛTS POUR LA RÉNOVATION DE LA STEP DE LEYSIN

Les coûts estimés ($\pm 30\%$) pour les travaux de rénovation de la STEP de Leysin sont détaillés dans le Tableau 23. La réhabilitation complète de la STEP pour prolonger son exploitation sur une nouvelle période de 25 ans (horizon 2045) est devisée à environ **6.38 millions de CHF (HT)** (Tableau 21). Ce montant est 1.2 million plus cher que le devis proposé dans l'étude Ribl (5.18 Mio CHF HT). L'étude Ribl ne prévoyait cependant qu'une rénovation pour les 15-20 prochaines années (horizon 2030), ce qui ne nécessitait pas forcément le remplacement de certains équipements (notamment la table d'égouttage, la presse à boues et le gazomètre). De plus, le traitement biologique (notamment pour la nitrification) était dimensionné pour une plus faible capacité.

Tableau 21 Synthèse des coûts estimés pour la rénovation de la STEP de Leysin

Coûts estimés pour la rénovation de la STEP		Hors taxe (HT)	Avec TVA (TTC)
Montant total	[CHF]	6'381'000	6'890'000
Montant annualisé (amortissement + frais financiers)	[CHF/an]	426'000	460'000

Les coûts présentés ici ne sont qu'estimatifs et ne sont valables que pour le concept de traitement proposé. Des coûts différents sont à prévoir pour un autre concept de traitement. Une grande partie des coûts (environ 3 Mio CHF HT) est liée à la modification du traitement secondaire. Si la commune décide d'aller plus loin dans la rénovation complète de la STEP, une étude plus détaillée sera nécessaire pour valider le choix du concept pour le traitement secondaire. D'autres options possiblement moins onéreuses, mais nécessitant des volumes de bassin plus importants, comme la combinaison de la technologie à boues activées avec un réacteur à lit fluidisé (procédé Hybas), seraient éventuellement également possibles.

7.2 ANNUALISATION DES COÛTS – AMORTISSEMENT ET FRAIS FINANCIERS

Les coûts annualisés des investissements ont été estimés sur la base d'un amortissement à annuité constante, avec les valeurs présentées dans le Tableau 22. Pour la rénovation de la STEP, les annuités (amortissements et intérêts) liées aux frais d'investissement sont évaluées à environ **426'000 CHF/an (HT)** (Tableau 21).

Tableau 22 Hypothèses retenues pour le calcul des amortissements et des frais financiers

Calcul des amortissements et frais financiers		
Taux d'intérêt de calcul	[%/an]	3%
Durée d'amortissement		
Équipements électromécaniques et installations de mesures, commandes et régulation	[an]	15
Second œuvre et partie mécanique	[an]	20
Génie civil	[an]	30
Conduites forcées	[an]	50

Tableau 23 Devis indicatif pour la rénovation de la STEP de Leysin

Travaux à réaliser - devis indicatif (±30%)	Montant (CHF)
Remise en état du bâtiment de service	200'000
Entrée de STEP	
Installation d'un débitmètre en entrée de STEP	15'000
Dégrilleur grossier	
Nouveau dégrilleur grossier (2 cm) mécanisé	60'000
Adaptation du génie civil	3'000
Dessableur aéré - déshuileur	
Nouveaux équipements (pompes mammoth, dispositif d'aération, benne drainante)	28'000
Modification du génie civil (reconstruction rigole collecte d'huile, fosse pour la benne)	5'000
Réfection des bétons (nettoyage, sablage, ragréage, rhabillage)	6'000
Pompe mobile 5 kW pour by-pass temporaire des installations	8'000
Décanteur primaire	
Modification des canaux de répartition des eaux (génie civil)	6'000
Lames déversantes inox ajustables entrée-sortie de décantation (6x) + parois plongeantes inox (4x) + vannes (4x)	16'000
Démolition des équipements actuels des décanteurs	7'000
Remise en état des bassins (nettoyage, sablage, ragréage, rhabillage génie civil)	67'000
Racleurs à chaîne (équipement complet avec goulottes pour récupération des flottants) (2x)	170'000
Nouvelle tuyauterie inox pour le soutirage des boues (8x) avec vannes automatiques (4x)	40'000
Traitement biologique + décantation secondaire	
Débitmètres (2x) + batardeaux mécanisés (2x) en entrée de biologie	60'000
Équipements de 8 lit fluidisé (supports, crépines, soufflante, diffuseurs, mélangeurs, sondes O ₂ +NH ₄ , système de coagulation, MCC/MCR, serrurerie)	1'700'000
Équipements décanteurs secondaires (récupération des boues et lames déversantes) (2x)	250'000
Démolition (génie civil et anciens équipements)	130'000
Génie civil (reconstruction fond des décanteurs + parois lits fluidisés + protection des bétons)	410'000
Déphosphatation	
Démolition des 3 citernes de chlorure ferrique	20'000
Nouvelle citerne 8000 L + pompes doseuses asservies au débit	30'000
Démolition + reconstruction du bac de rétention (8 m ³) (génie civil)	8'000
Epaississement	
Nouvelle table d'égouttage	190'000
Nouvelles pompes à vis excentrique (2x) + dilacérateur (1x)	75'000
Digesteurs	
Vidange et nettoyage des digesteurs	50'000
Sablage et traitement des surfaces intérieures	70'000
Démontage tuyauterie + recyclage	5'000
Brasseur mécanique verticale + nouvelle tuyauterie pour la recirculation des boues	100'000
Réfection de l'étanchéité des toitures	18'000
Isolation digesteur (bardage panneaux sandwich 140 mm)	47'000
Révision chaudière + pompes recirculation	25'000
Récupération du gaz méthane	
Nouveau gazomètre (100 m ³)	250'000
Groupe chaleur-force (115 kW)	150'000
Déshydratation	
Remplacement de la presse à boue	160'000
Remplacement de la pompe d'alimentation (à vis excentrique)	50'000
Remplacement des pompes de relevage de la fosse de la STEP (2x)	30'000
Couverture benne	20'000
Tableau MCR + Appareils de mesures	
Démontage tableau + recyclage	10'000
Tableau de commande MCR + visualisation	225'000
Installations électriques	90'000
Préleveurs réfrigérés automatiques (2x)	20'000
Divers	
Divers et imprévus (15%)	724'000
Frais administratifs et procédures (2.5%)	139'000
Honoraires	
Honoraires ingénieurs (12.5%)	694'000
Total hors taxe (HT)	
Total (HT)	6'381'000
TVA (8%)	510'480
Total toutes taxes comprises (TTC)	
Total (TTC arrondi)	6'890'000

7.3 COMPARAISON AVEC UN RACCORDEMENT À LA STEP RÉGIONALE D'AIGLE

7.3.1 Coûts d'investissement

Pour la commune de Leysin, il existe actuellement deux principales options concernant le traitement des eaux usées produites sur le territoire communal :

1. Rénover la STEP de Leysin, comme proposé dans la présente étude
2. Se raccorder à la future STEP régionale d'Aigle, comme proposé dans l'étude RWB sur la régionalisation. Dans ce cas, la variante de régionalisation à quatre communes (Aigle, Leysin, Yvorne et Corbeyrier) et sans traitement des micropolluants a été considérée, puisqu'il s'agit de l'option potentiellement la plus chère car non subventionnée.

Le coût pour le transport des eaux usées de Leysin à Aigle (hors taxe, incluant prétraitements, puits de mise en charge, turbinage, conduites forcées, honoraires, divers et imprévus) est estimé entre 7.9 Mio CHF (conduite en fouille selon l'estimation du bureau Ribl) et 10.4 Mio CHF (conduite en forage dirigé, selon l'étude de régionalisation du bureau RWB). Dans l'étude de régionalisation, le prix unitaire du forage dirigé a intentionnellement été choisi très élevé (3000 CHF/m), de grandes incertitudes existant sur les conditions géologiques du terrain. Pour un prix unitaire possiblement plus réaliste de 2000 CHF/m, le coût du transport se monterait à 8.25 Mio CHF. Ce dernier montant a été choisi pour la comparaison des variantes.

La comparaison des coûts d'investissement pour la commune de Leysin pour ces deux scénarios est présentée dans le Tableau 24, sur la base des coûts calculés dans l'étude de régionalisation. Sans subvention, la rénovation de la STEP de Leysin coûterait environ 1.8 fois moins chère que le raccordement à la STEP régionale d'Aigle, notamment à cause du coût élevé du transport.

Tableau 24 Comparaison des coûts d'investissement entre les deux variantes

Coûts d'investissement pour Leysin (HT)		STEP de Leysin	STEP régionale d'Aigle ¹
Traitement	[CHF]	6'381'000	3'154'000
Transport	[CHF]	0	8'250'000
Démolition partielle STEP de Leysin	[CHF]	0	200'000
Total	[CHF]	6'381'000	11'604'000
Annuités (amortissement et frais financiers)	[CHF/an]	426'000	618'000

¹ Variante à quatre communes (Aigle, Leysin, Yvorne, Corbeyrier), sans traitement des micropolluants

7.3.2 Coûts d'exploitation et coûts totaux

Bien que la détermination détaillée des futurs coûts d'exploitation de la STEP de Leysin sorte du cadre de cette étude, une estimation de ces coûts a été faite sur la base des coûts d'exploitation de la future STEP régionale d'Aigle, majoré d'un facteur 1.6 pour prendre en compte la taille plus petite de la STEP de Leysin. Ce facteur de 1.6 a été déterminé selon les études statistiques du VSA [Coûts et prestations de l'assainissement, 2011] qui ont établi un coût d'exploitation moyen (en CHF/EH_{DCO}/an) 1.6 fois plus élevé pour les STEP de 1'000-10'000 EH_{DCO} (STEP de Leysin) que pour les STEP de 10'000-50'000 EH_{DCO} (STEP régionale d'Aigle). Ces chiffres n'ont qu'une valeur comparative. Une étude plus détaillée est nécessaire pour préciser ces valeurs.

Les estimations des coûts d'exploitation pour chaque variante, pour la moyenne 2020-2045, sont présentées dans le Tableau 25. Bien que les coûts d'exploitation pour le traitement et le transport soient relativement similaires pour les deux variantes, le total des frais d'exploitation, incluant la taxe fédérale sur les micropolluants (de 9 CHF/an/habitant) et le revenu du turbinage des eaux, est nettement favorable pour la STEP régionale, avec un bénéfice net d'environ 70'000 CHF/an.

En effet, le turbinage de l'ensemble des eaux usées (en moyenne 110 m³/h) jusqu'à Aigle (hauteur de chute d'environ 800 m) pourrait produire environ 1.87 Mio de kWh/an, soit, avec un prix de rachat RPC de 20 ct./kWh (HT), un revenu de 374'000 CHF/an, compensant largement les frais d'exploitation.

Tableau 25 Estimation des coûts d'exploitation et des coûts totaux des deux variantes

Coûts d'exploitation et coûts totaux pour Leysin (HT) - Moyenne 2020-2045		STEP de Leysin	STEP régionale d'Aigle ¹
Traitement	[CHF/an]	277'000	173'000
Transport	[CHF/an]	0	82'000
Revenu turbinage	[CHF/an]	0	-374'000
Taxe fédérale sur les micropolluants	[CHF/an]	46'710	46'710
Total Frais d'exploitation	[CHF/an]	323'700	-72'300
Frais d'investissement	[CHF/an]	426'000	618'000
Coûts totaux	[CHF/an]	749'700	545'700

¹ Variante à quatre communes (Aigle, Leysin, Yvorne, Corbeyrier), sans traitement des micropolluants

Les coûts annuels totaux, incluant les frais d'exploitation, le revenu du turbinage et les frais d'investissement (amortissements et intérêts), sont présentés dans le Tableau 25 et la Figure 14.

Sur la base des hypothèses faites dans cette étude, les coûts totaux sont favorables à un raccordement à la STEP régionale d'Aigle. Ce raccordement reviendrait environ 1.4 fois moins cher pour la commune de Leysin que la rénovation de sa STEP.

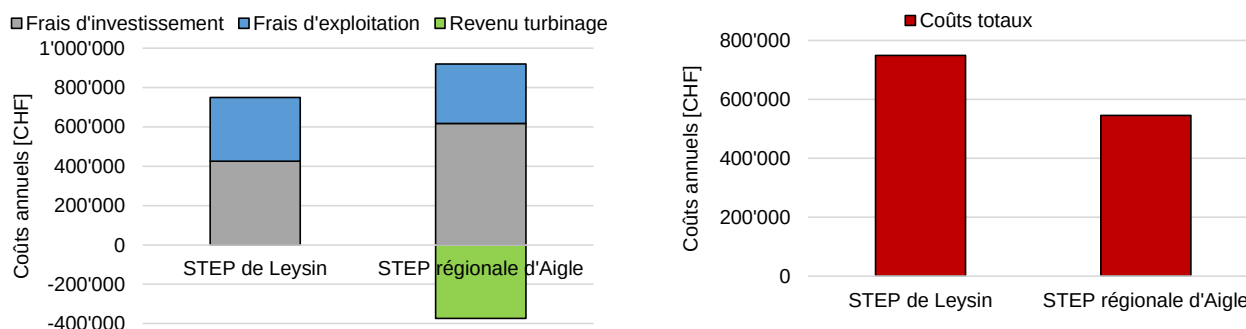


Figure 14 Synthèse des coûts annuels pour la commune de Leysin pour chaque variante

8. CONCLUSIONS

La STEP de Leysin, construite en 1967, est actuellement sous-dimensionnée et ne peut traiter qu'une partie du débit arrivant à la STEP, 30% des eaux étant en moyenne déversées en sortie du décanteur primaire sans aucun traitement de la pollution dissoute. La capacité du traitement secondaire, notamment des décanteurs, est clairement insuffisante, même pour le traitement des débits temps sec de pointe durant la haute saison touristique.

De nombreux équipements de la STEP arrivent également en fin de vie, et nécessiteraient d'être rapidement remplacés afin de permettre une exploitation normale de la STEP. Une automatisation des équipements est également souhaitable afin de faciliter le travail des exploitants et la sécurité et l'efficacité des installations.

Des investissements importants seront donc très prochainement nécessaires pour rénover la STEP et augmenter la capacité du traitement secondaire, afin notamment de traiter des débits 2.5 fois plus élevés et de garantir une nitrification en tout temps. Le montant de ces travaux est estimé à 6.38 Mio CHF (HT). Les investissements les plus importants, soit environ 3 Mio CHF, concernent les traitements secondaires, qui devront être complètement remodelés. Selon le concept proposé, les bassins existants devront être en partie démolis et remplacés par des bassins rectangulaires de plus grandes capacités, ce qui nécessitera des travaux de génie civil importants. Ces mesures devraient permettre de prolonger le fonctionnement de la STEP de Leysin pendant les 25 prochaines années, jusqu'à l'horizon 2045.

Au lieu d'une rénovation de sa STEP, la commune de Leysin a également l'option de se raccorder à la potentielle future STEP régionale d'Aigle. Cette option permettrait d'éviter d'importants travaux à Leysin, mais nécessiterait la construction d'une nouvelle conduite, relativement coûteuse, pour l'acheminement des eaux usées à Aigle, et une participation aux frais d'investissement pour la nouvelle STEP d'Aigle.

Bien que les coûts d'investissement soient clairement plus élevés pour un raccordement à la STEP d'Aigle, les coûts totaux, incluant les coûts d'exploitations (plus bas à Aigle) et les revenus liés au turbinage des eaux usées, sont par contre clairement favorables à un raccordement à la STEP régionale. D'un point de vue économique, mais également environnemental (possibilité de traiter les micropolluants à la STEP d'Aigle), il est donc recommandé à la commune de Leysin de se raccorder à la STEP régionale d'Aigle.

Lavey-les-Bains, le 30.09.2015

RWB Hydroconcept Sàrl

Jonas Margot



Laurent Buchs





Régionalisation de l'épuration dans la région d'Aigle

Pièce 6

« Step d'Ollon, transformation ou régionalisation – Comparatif économique de variantes », GED SA et RWB Hydroconcept sàrl, août 2016

Commune d'Ollon



STATION D'EPURATION

**TRANSFORMATION OU
REGIONALISATION**



COMPARATIF ECONOMIQUE DE VARIANTES

Le 19 août 2016

Bureaux d'ingénieurs :
Gestion des Eaux et Déchets – GED S.A.
Le Trési 6D, 1028 Préverenges
Tél. : 021 – 802'68'41

RWB Hydroconcept sàrl
Route des Bains 42, 1892 Lavey-les-Bains
Tél. : 058 220 39 39

0. INTRODUCTION, CONTEXTE

En 2013, suite à la présentation par le Service intercommunal de gestion (SIGE) de son projet de STEP régionale aux communes du Chablais, la DGE a demandé qu'une étude comparative soit réalisée pour évaluer la pertinence d'un raccordement des communes d'Aigle, Leysin, Corbeyrier, Yvorne et Ollon sur cette nouvelle installation. Cette étude¹, réalisée par le bureau RWB Hydroconcept, a conclu que les coûts de raccordement étaient trop élevés pour justifier l'acheminement des eaux usées vers le site de Noville, retenu par le SIGE.

La variante d'une STEP régionale à Aigle est donc privilégiée avec deux sous-variantes selon que la commune d'Ollon transforme sa STEP ou se raccorde à la future STEP d'Aigle.

Les coûts d'investissement devisés dans cette étude étaient présentés sans indemnité, les modalités de subventionnement n'étant pas entièrement arrêtées au moment du rendu.

En janvier 2016, le Grand Conseil a adopté la proposition du Conseil d'Etat d'allouer 80 millions de francs de subventions cantonales pour faciliter le regroupement de petites STEP et la mise en œuvre de traitement contre les micropolluants dans les STEP concernées (élimination de l'azote comme prérequis).

Parallèlement, la commune d'Ollon a mandaté le bureau GED SA pour évaluer la faisabilité et les coûts de l'élimination des micropolluants sur la STEP existante d'Ollon², Celle-ci est en effet concernée par ce traitement, selon les critères fédéraux de la nouvelle LEaux.

Afin de pouvoir prendre une décision de principe sur le raccordement ou non de son réseau d'évacuation, la commune d'Ollon a demandé aux deux bureaux ci-dessus de collaborer à la rédaction d'un rapport commun permettant d'évaluer les deux variantes. Pour ce faire, les auteurs des deux études précédentes ont harmonisé les hypothèses de départ, notamment :

- Bases de dimensionnement du traitement
- Coûts spécifiques du traitement des micropolluants
- Durées de vie des parties d'ouvrages
- Taux d'intérêt

Le présent rapport reprend les principaux résultats des rapports précédents établis par les bureaux GED et RWB. Pour chaque tableau reprenant des chiffres, la source est indiquée.

1. REMARQUES PRELIMINAIRES

- Délais de mise en service du traitement des micropolluants sur les sites, selon la variante :
 - STEP régionale d'Aigle : 2021
 - STEP d'Ollon : 2027

¹ Rapport technique « Commune d'Aigle et environ - Régionalisation de l'assainissement - Etude comparative », RWB Hydroconcept, 20.02.2015.

² Rapports techniques « Step d'Ollon, transformation ou régionalisation », 28.2.2015. et 30.5.2015, « Comparatif économique de variantes », 3.6.2015 et 20.6.2016.

- Bases de dimensionnement :

Commune	Valeurs de dimensionnement des ouvrages			
	Hydraulique			Charge
	Débit temps sec moyen QTS [m ³ /j]	Débit horaire temps sec QTS-14 [l/s]	Débit horaire temps de pluie QTP [l/s]	EH biochimiques dimensionnement
Aigle	3'950	79	158	30'340
Leysin	2'090	42	84	6'670
Ollon	4'160	83	166	13'250
Yverne	530	11	22	3'250
Total avec Ollon	10'730	215	430	53'600
Total sans Ollon	6'570	132	264	40'400

Source : RWB

- Les coûts d'investissement pour la step ont été augmentés pour tenir compte des investissements futurs (déshydratation, relevage d'entrée, décantation primaire, déphosphatation, prétraitements et liaisons entre ouvrages).
- Les coûts pour la biologie ont été devisés plus précisément pour le gros-œuvre.
- Les coûts pour l'équipement de la biologie ont été augmentés afin de tenir compte de normes de rejet plus sévères.
- Les coûts de raccordement sur Aigle de GED sont identiques à ceux du bureau RWB.
- Il en va de même pour les paramètres de calcul des annuités constantes (durées d'amortissement de 15, 40 et 80 ans et taux d'intérêts de 3%).
- Tous les coûts sont HT.
- Les coûts d'investissements pour le traitement des micropolluants sont tirés de la directive de l'OFEV sur le financement des micropolluants³.
- Les coûts de la variante Aigle ont été intégrés dans les tableaux comparatifs finaux.
- La qualité de traitement demandée par le Canton, notamment 5 mg/l de MES, implique de filtrer les eaux à la sortie. Ceci peut avoir une influence pour la variante de traitement des micropolluants, dans la mesure où la filtration des eaux serait déjà existante, au cas où la commune décidait de maintenir la step et que le choix du traitement des micropolluants se portait sur la variante de charbon actif.

³ Directive « Elimination des composées traces organiques dans les STEP – Financement des mesures », 2016 – Fig. 3 p. 25.

2. AVANT-DEVIS

Traitement de l'eau :

Durée d'amortissement

Avant-devs step d'Ollon avec nitrification	Coût	80	40	15	Biologie
Mise à niveau déshydratation	300'000	0	150'000	150'000	
Mise à niveau prétraitements	200'000	0	100'000	100'000	
Mise à niveau décantation primaire	150'000	0	75'000	75'000	
Mise à niveau relevage	200'000	0	100'000	100'000	
Mise à niveau déphosphatation	50'000	0	25'000	25'000	
Mise à niveau liaisons entre ouvrages existants	100'000	0	100'000	0	
Dénitrification (offre Fr. 33'000.-)	50'000	0	25'000	25'000	50'000
Production d'air (offre Fr. 120'000.-)	120'000	0	0	120'000	120'000
Tuyauteries d'air (offre Fr. 106'000.-)	110'000	0	110'000	0	110'000
Diffusion d'air (offre 87'000.-)	90'000	0	0	90'000	90'000
Equipement lit fluidisé (offre 326'000.-)	330'000	0	165'000	165'000	330'000
Mesures et sondes (offre 30'000.-)	30'000	0	0	30'000	15'000
Racleurs décantation secondaire (offre 203'000.-)	210'000	0	105'000	105'000	
Recirculation des boues (Fr. 118'000.-)	120'000	0	60'000	60'000	120'000
Etanchéités	350'000	0	350'000	0	120'000
Tableau de commande	60'000	0	30'000	30'000	30'000
Electricité	170'000	0	170'000	0	85'000
Intégration dans la supervision	30'000	0	15'000	15'000	15'000
Structures porteuses traitement biologique	300'000	0	300'000	0	300'000
Structures porteuses décantation secondaire	370'000	0	370'000	0	
Autres structures porteuses (fosses...)	150'000	0	150'000	0	75'000
Liaisons entre nouveaux ouvrages	200'000	0	200'000	0	
Aménagements extérieurs	100'000	0	100'000	0	30'000
Gestion dynamique	30'000	0	0	30'000	15'000
Serrurerie	200'000	0	200'000	0	70'000
Filtration finale	400'000		200'000	200'000	
Terrassement et nappe	400'000	0	400'000	0	130'000
Sous-total	4'820'000	0	3'500'000	1'320'000	1'705'000
Divers (10%) + imprévus (10%)	964'000	0	700'000	264'000	341'000
Total intermédiaire	5'784'000	0	4'200'000	1'584'000	2'046'000
Honoraires ing. process, GC, électr. et géom. (12%)	694'000	0	503'942	190'058	245'492
Total hors taxes	6'478'000	0	4'703'942	1'774'058	2'291'492
TVA	0	0	0	0	0
Total HT (arrondi)	6'480'000	0	4'703'942	1'774'058	2'300'000
<i>Annuité constante (y c. intérêts et amortissement)</i>	<i>352'100</i>	<i>0</i>	<i>203'504</i>	<i>148'607</i>	<i>118'271</i>

Durée d'amortissement moyenne pondérée (ans) 29 ans

Source : GED

Micropolluants :

Avant-devis micropolluants à Ollon	Coût	Durée d'amortissement		
		80	40	15
13'250 EH à Fr. 244.-	3'237'985	0	2'428'489	809'496
Sous-total	3'237'985	0	2'428'489	809'496
Divers (10%) + imprévus (10%)	648'000	0	486'000	162'000
Total intermédiaire	3'885'985	0	2'914'489	971'496
Honoraires ing. process, GC, électr. et géom. (12%)	466'000	0	349'500	116'500
Total hors taxes	4'351'985	0	3'263'989	1'087'996
TVA	0	0	0	0
Total HT (arrondi)	4'350'000	0	3'263'989	1'087'996
Subventions CH (plafonnées pour Fr. 3'987'000.-)	-2'990'000			
Solde à la charge d'Ollon	1'360'000			
Annuité constante (y c. intérêts et amortissement)	105'700	0	64'228	41'454

Durée d'amortissement moyenne pondérée (ans) 30 ans

Prix spécifique à l'EH (HT) 328 Fr./EH (13'250 EH_{Dco})

Prix spécifique à l'habitant (HT) 397 Fr./Hab. (10'950 Hab.)

Source : GED, avec indication des subventions CH par la DGE.

Raccordement Ollon – Aigle :

Avant-devis raccordement Ollon-Aigle	Coût	Durée d'amortissement		
		80	40	15
Désaffectation, en bloc	400'000	400'000	0	0
Fouille, 4'300 m	730'000	730'000	0	0
Conduite, 4'300 m	580'000	580'000	0	0
Pousses-tubes	150'000	150'000	0	0
Décanteur primaire en BEP	293'000	0	0	293'000
Stap	290'000	0	0	290'000
Sous-total	2'443'000	1'860'000	0	583'000
Divers (10%) + imprévus (10%)	489'000	372'304.5	0	116'695.5
Total intermédiaire	2'932'000	2'232'305	0	699'695
Honoraires ing. process, GC, électr. et géom. (12%)	352'000	267'998	0	84'002
Total hors taxes	3'284'000	2'500'303	0	783'697
TVA	0	0	0	0
Total HT (arrondi)	3'280'000	2'500'303	0	783'697

Durée d'amortissement moyenne pondérée (ans) 51 ans

Source : GED, avec adaptation des chiffres pour que le total HT de Fr. 3'284'000.- corresponde au total de RWB de Fr. 3'273'000.-.

Annuités constantes :

Annuités constantes variante Ollon	Coût
Step *	352'000
Micropolluants (subventions déduites)	106'000
Total annuités constantes HT (arrondi) [Fr./an] *	458'000

* Dont Fr. 73'000.-/an HT de remises à niveau diverses à moyen-long terme (déshydratation, décantation primaire, déphosphatation, relevage, liaisons, prétraitements).

Source : GED.

Point inconnu et qui peut influencer une variante par rapport à l'autre :

Il n'est pas défini jusqu'où ira le réseau intercommunal (et déjà s'il y aura un réseau intercommunal). En effet, la commune d'Ollon aurait intérêt (et ce serait logique) que le refoulement depuis Ollon soit pris en charge par la nouvelle structure intercommunale (association, SI ou SA, peu importe), surtout au vu de son exploitation. Mais ceci faisant, les communes d'Yverne et de Corbeyrier, le cas échéant voire même de Leysin (malgré le turbinage des eaux), pourraient dire de même pour leur réseau à construire. Ou Aigle souhaiter, dans ce cas, que si elle devait participer aux investissements pour les réseaux, qu'elle bénéficie d'une participation des autres communes pour les installations qu'elle met à disposition (soit le site de la step et les ouvrages qui seront maintenus ainsi que le réseau communal pour ce qui est du transit des EU des communes d'Yverne de Corbeyrier et de Leysin). Nous sommes partis de l'hypothèse que les ouvrages intercommunaux se limitent à la step.

3. COMPARATIF OLLON-AIGLE DE L'INVESTISSEMENT

En cas de raccordement d'Ollon sur Aigle, nous avons compté la désaffectation de la step, mais pas la valeur résiduelle des bâtiments (considérés amortis). Par contre, au même titre que nous avons tenu compte que la STEP ne serait pas neuve après transformation de la biologie et que cela nécessiterait des investissements supplémentaires à moyen-long terme, nous avons considéré une valeur résiduelle des investissements récents en cas de raccordement sur Aigle, à l'horizon 2021 (investissements que la commune d'Ollon est en partie encore en train d'amortir financièrement).

Ces investissements sont les suivants :

Objet	Année [-]	Montant [Fr.]	Durée [an]	Solde [an]	Solde [Fr.]
Révision et réparation digesteur	2000	150'000	30	9	45'000
Soufflantes/varianteurs biologie	2001	26'000	15	0	0
Epaississement, déshydratation	2002	624'000	20	1	31'000
Citerne FeCl ₃	2003	65'000	25	7	18'000
Echangeur de chaleur	2005	20'000	39	23	12'000
Tamiseur à boues	2007	140'000	15	1	9'000
Caniveau technique	2007	120'000	30	16	64'000
CCF/filtre à charbon	2009	410'700	20	8	164'000
Dégrilleur	2009	140'850	20	8	réutilisé
Tamiseur	2009	131'370	20	8	réutilisé
Local prétraitement	2009	65'000	30	18	39'000
Gazomètre	2009	191'860	30	18	115'000
Torchère	2010	52'000	30	19	33'000
Accumulateur eau chaude 9 m ³	2011	60'000	25	15	36'000
Tableaux électriques/de commande	2012	160'000	20	11	88'000
Isolation digesteur	2013	75'000	30	22	55'000
Totaux (et moyennes pondérées)		2'400'000	21	13	700'000

Source : GED.

Step Ollon : comparatif entre variantes

Coûts pour Ollon	Ollon	Aigle
Biologie	2'300'000	
Autres travaux step	4'180'000	8'160'000
Micropolluants	4'350'000	
Raccordement	0	3'280'000
Valeur résiduelle	0	700'000
Total HT ***	10'830'000	12'140'000
Subventions VD step	0	-370'000
Subventions VD raccord. *	0	-480'000
Subventions CH micropoll.**	-2'990'000	-1'350'000
Subventions CH raccord.	0	-2'320'000
Solde net HT *** (arrondi)	7'800'000	7'600'000

* 35% de Fr. 2'300'000.- admis pour la biologie à 60%.

** Calculées sur un plafond de Fr. 3'987'000.- (Ollon)

*** Dont pour la variante Ollon, Fr. 1.3 millions HT de remises à niveau diverses à moyen-long terme (dés-hydrat., décant. pr., déphosphat., relevage, liaisons, prétraitements).

Source : Colonne Ollon : GED ; colonne Aigle : RWB (chiffres arrondis à Fr. 10'000.-), sauf la valeur résiduelle d'Ollon (GED).

4. COMPARATIF OLLON-AIGLE DES FRAIS D'EXPLOITATION

Les frais d'exploitation ont été estimés. Mais nous précisons que d'une part ils dépendent en grande partie des frais de personnel (il suffit d'avoir un mi-temps en plus ou en moins à Ollon ou à Aigle pour changer sensiblement les chiffres). Aussi, nous avons comptés, pour les deux variantes, les frais d'exploitation correspondant aux charges actuelles. S'il est évident qu'il faut tenir compte du dimensionnement futur pour le calcul des frais d'investissement, il paraît par contre logique d'indiquer d'abord aux communes les frais d'exploitation qu'elles devront payer ces prochaines années et non pas par exemple en 2045.

Dans le cas d'Ollon, nous avons compté deux plein temps pour le personnel au prix de revient indiqué par la bourse communale et essayé de ventiler au mieux les autres dépenses du compte égouts en frais pour la step et le réseau. Le prix du personnel pour Ollon inclut par conséquent tous les frais indirects induits (notamment le prorata de l'administration communale, bourse, comptabilité, secrétariat etc.).

En admettant une moyenne d'environ 2'080 h/an à 41.5 h/sem. et en déduisant 5 semaines de vacances/an, la charge d'un plein temps pour la commune d'Ollon est de presque Fr. 140'000.-/an, soit environ Fr. 11'400.-/mois. Au vu de ce chiffre, il paraît évident que ce dernier comprenne non seulement les charges patronales, mais également les dits coûts indirects.

Dans le cas d'Aigle, le bureau RWB a calculé les frais d'exploitation annoncés par la commune selon les habitants. De plus, il a majoré les frais d'exploitation afin de tenir compte des frais totaux prévisibles dans le futur.

Frais d'exploitation présents	Ollon *	Aigle *
Step personnel **	274'000	550'200
Step autres ***	298'000	
Micropolluants ****	85'000	64'000
Transport	0	72'000
Total [Fr./an] (arrondi)	657'000	686'000

* Considérés actuellement 8'500 EH en moyenne

** Ollon: admis Fr. 73.-/h pour 2 postes (41.5 h/sem./5 sem. vac.)

*** Ollon: admis Fr. 35.-/EH.an pour tous les frais hors personnel

/ Ollon: admis Fr. 67.-/EH.an au total

/ Aigle: admis Fr. 60.-/EH

**** Fr. 7.50/EH pour Aigle et Fr. 10.-/EH pour Ollon

Source : Colonne Ollon : GED (sauf micropolluants : RWB); colonne Aigle : RWB.

Les frais d'exploitation du transport incluent le pompage (électricité), l'exploitation des ouvrages (une demi-journée par semaine), des curages sporadiques et l'incinération des déchets issus du dégrillage maintenu.

5. COMPARATIF OLLON-AIGLE DES COÛTS ANNUELS

Coûts totaux annuels	Ollon	Aigle
Annuités (subventions déduites)	458'000	293'000
Valeur résiduelle Ollon *	0	66'000
Exploitation	657'000	686'000
Totaux [Fr./an]	1'115'000	1'045'000

* Fr. 700'000.- de valeur résiduelle des investissements faits depuis 2000, amortis sur une moyenne pondérée de 13 ans de durée restante à un taux d'intérêt de 3%.

6. ECHELONNEMENT DES TRAVAUX A OLLON

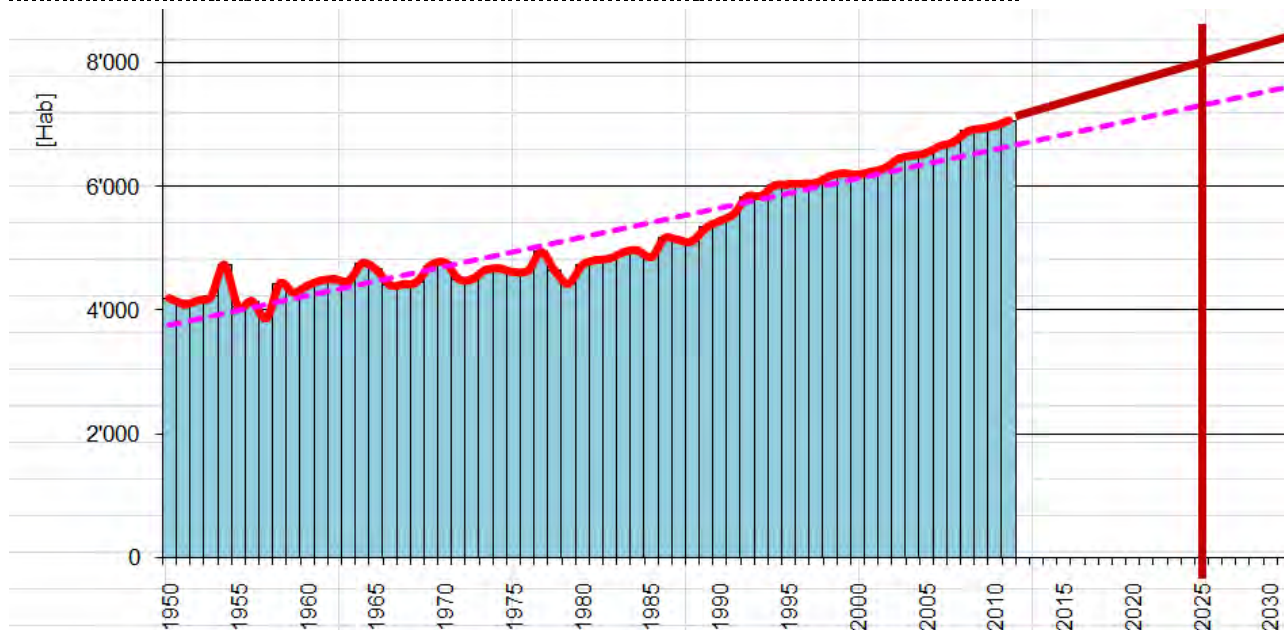
Au vu de la nature des travaux et des contraintes légales (micropolluants), il serait logique d'échelonner les travaux dans le temps, dans le cas où la commune décidait de maintenir la step. Pour ce qui est des équipements hors traitement de l'eau, ils sont en partie soit récents, soit ont été révisés depuis une dizaine d'années : le système d'aération a été refait à neuf –avec variateurs de fréquence– au début des années 2000, récemment un nouveau gazomètre et une nouvelle torchère ont été installés, il y a une dizaine d'années un épaissement et une déshydratation ont été mises en service et l'échangeur de chaleur agrandi, il y a moins de dix ans les CCF ont été remplacés et une filtration du biogaz a été posée. Les dégrilleurs ne sont plus d'origine (maintenant il y a un dégrilleur de by-pass et un tamiseur et les ouvrages ont été protégés des intempéries, du froid et de la condensation par une couverture en panneaux sandwich isolée). Le digesteur a également été réparé lors d'une révision complète. Le tableau électrique et tout le système de commande et d'automation sont pratiquement neufs. Les seuls ouvrages qui sont d'origine sont le relevage d'entrée et la décantation primaire, mais qui ne montrent pas de signes de dysfonctionnement particuliers.

Court terme (< 5 ans) :

En cas de maintien de la step, il faudrait par conséquent mettre en priorité aux normes le traitement de l'eau, afin de respecter les exigences de rejet de la DGE, notamment pour ce qui est de la nitrification et des MES.

L'occasion des travaux pourrait être saisie pour installer également le traitement des micropolluants, afin de ne pas les faire lors d'un chantier séparé, bien que d'un point de vue strictement légal, leur traitement est obligatoire seulement à partir de 8'000 habitants résidants (voir graphique ci-dessous).

Evolution de la population d'Ollon depuis 1950 et projections démographiques :



Source : GED.

L'inconvénient de ne pas traiter les micropolluants de suite serait essentiellement environnemental, car pour ce qui est des frais d'exploitation, il n'y aurait quasiment pas de différence, pour Ollon, de les traiter (= Fr. 10.-/EH•an) ou de ne pas les traiter (taxe de Fr. 9.-/EH•an). Selon la LEaux, les subventions sont allouées pour les installations dont la construction a commencé entre 2012 et 2034, dans la limite des crédits accordés.

L'avantage pratique serait, au vue d'une transformation assez lourde de la step, de ne pas être obligés de faire tous les travaux en même temps. Par contre il faudrait intégrer, dès à présent, la place et le concept du traitement des micropolluants afin que le jour venu il soit aisé de l'installer.

Avant-devis step d'Ollon COURT TERME	Coût
Tratement secondaire	3'820'000
Sous-total	3'820'000
Divers (10%) + imprévus (10%)	764'000
Total intermédiaire	4'584'000
Honoraires ing. process, GC, électr. et géom. (12%)	550'000
Total hors taxes arrondi	5'130'000

Source : GED.

Moyen terme (env. 10 ans) :

A moyen terme, il faudrait prévoir d'une part de renouveler une partie de l'équipement récent (épaississement, déshydratation...) ou ancien (vis, ponts des décanteurs primaires...). D'autre part il serait nécessaire d'installer le traitement des micropolluants (s'ils n'ont pas été faits lors de l'agrandissement de la biologie).

Avant-devis step d'Ollon MOYEN TERME	Coût
50% des mises à niveau	500'000
Micropolluants	3'237'985
Sous-total	3'737'985
Divers (10%) + imprévus (10%)	748'000
Total intermédiaire	4'485'985
Honoraires ing. process, GC, électr. et géom. (12%)	538'000
Total intermédiaire	5'023'985
Subventions micropolluants	-2'990'000
Total hors taxes arrondi	2'030'000

Source : GED.

Long terme (env. 15-20 ans) :

A long terme, il faudrait prévoir de renouveler une partie de l'équipement qui le nécessiterait (automation, éventuellement soufflantes etc.).

Avant-devis step d'Ollon LONG TERME	Coût
Solde des 50% des mises à niveau	500'000
Sous-total	500'000
Divers (10%) + imprévus (10%)	100'000
Total intermédiaire	600'000
Honoraires ing. process, GC, électr. et géom. (12%)	72'000
Total hors taxes arrondi	670'000

Source : GED.

7. CONCLUSIONS

Dans tous les cas de figure, il faudrait maintenir des installations à Ollon (soit une step, soit un BEP et une stap), nécessitant une exploitation.

Le traitement des micropolluants pourrait être un peu moins cher qu'indiqué (autant pour Aigle que pour Ollon). A voir la possibilité, au vu des eaux à traiter, d'installer un traitement par ozonation, moins cher, et non au charbon actif. Concernant le charbon actif, la filtration finale, indispensable, serait déjà comprise pour le traitement de l'eau (MES < 5 mg/l).

Principaux avantages de la variante Aigle :

- **Avantage environnemental** : permettre un traitement des micropolluants à Aigle pour un nombre plus important d'habitants qu'à Ollon. En cas de traitement des micropolluants à Ollon et de renoncement de ce traitement à Aigle (non-soumis légalement), 30% seulement des rejets seraient traités sur le bassin de population concerné.
- **Réduction des coûts d'investissements totaux nets** grâce aux subventions et utilisation complète des subventions fédérales et cantonales, disponibles pour la région, soit 8.6 mios pour la variante Aigle contre 3 mios avec la variante Ollon.
- **Centralisation, et par là rationalisation** des installations.

Principaux avantages de la variante Ollon :

- **Valorisation des investissements** importants régulièrement consentis sur la step actuelle depuis 15 ans.
- **Eviter** de pomper des quantités d'EU importantes sur une longue distance avec **une consommation électrique importante** (dimensionnement de la stap totalement influencé par les débits temps de pluie, donc pertes de charges élevées, à cause de la distance).
- Etant donné que la DGE considère que le récepteur actuel de la step d'Ollon nécessite des mesures de protection importantes au vu de son intérêt, les eaux épurées d'une step transformée contribueraient à **augmenter sensiblement les débits minima du dit récepteur**, surtout en étiage, par rapport à la variante pompage sur Aigle.
- **Maintien d'une autonomie décisionnelle** de la commune par rapport à l'exploitation et aux investissements futurs en comparaison avec une step intercommunale.
- **Possibilité d'un échelonnement des travaux** dans le temps.

Bureau GED SA



A. Cresti

Bureau RWB Hydroconcept sàrl



C. Habegger



L. Buchs



Régionalisation de l'épuration dans la région d'Aigle

Pièce 7

« Projet de STEP régionale région Aigle – évaluation complémentaire du raccordement des STEP de Bex et Lavey et synthèse des scénarios »,
BG Ingénieurs Conseils SA et Integralia, décembre 2016



integralia
l'eau - les projets - l'humain
Wasser - Projekte - Menschen

72238.01-RN010a/Svn

21 mars 2017

Communes du Chablais

PROJET DE STEP RÉGIONALE RÉGION AIGLE

EVALUATION COMPLÉMENTAIRE DU RACCORDEMENT DES STEP DE BEX ET LAVEY ET SYNTHÈSE DES SCÉNARIOS

BG Ingénieurs Conseils SA

Avenue de Cour 61 - Case postale 241 - CH-1001 Lausanne (Suisse)

T +41 58 424 11 11 – F +41 58 424 11 22 – lausanne@bg-21.com – www.bg-21.com

CHE-116.329.587 TVA

■ INGENIOUS SOLUTIONS



PROJET DE STEP RÉGIONALE RÉGION AIGLE

EVALUATION COMPLÉMENTAIRE DU RACCORDEMENT DES STEP DE BEX ET LAVEY ET SYNTHÈSE DES SCÉNARIOS

VERSION	-	a	b
DOCUMENT	72238.01-RN010/Svn	72238.01-RN010a/Svn	
DATE	16 décembre 2016	21 mars 2017	
	Céline Sauvin	Céline Sauvin	
ELABORATION			
VISA	Jean-Marc Cuanillon	Jean-Marc Cuanillon	
COLLABORATION	Olivier Chaix Yoann Le Goaziou Marion Cherrak	Olivier Chaix Yoann Le Goaziou Marion Cherrak	
DISTRIBUTION	Communes	Communes	

PROJET DE STEP RÉGIONALE RÉGION AIGLE - EVALUATION COMPLÉMENTAIRE

TABLE DES MATIÈRES		Page
1.	Introduction	1
1.1	Contexte	1
1.2	Objectifs	3
1.3	Données de base	4
2.	Établissement des bases des scénarios	5
2.1	STEP d'Aigle - Scénario "STEP régionale Aigle v1"	5
2.1.1	Bases	5
2.1.2	Filière de traitement et dimensionnement	7
2.1.3	Phasage des travaux	11
2.1.4	Coûts d'investissement	12
2.2	Système de canalisations de transfert	13
2.2.1	Description et dimensionnement	13
2.2.2	Chiffrage	14
3.	Évaluation des scénarios	15
3.1	Scénarios et critères	15
3.2	Analyse des données de base	16
3.3	Définition des critères	19
3.3.1	Critères non financiers	19
3.3.2	Critères financiers	19
3.4	Clés de répartition	22
3.5	Évaluation selon critères non financiers	23
3.6	Évaluation selon critères financiers	24
3.7	Synthèse	29
4.	Conclusion et perspectives	29

PROJET DE STEP RÉGIONALE RÉGION AIGLE - EVALUATION COMPLÉMENTAIRE

ANNEXES

1. Données de base STEP :
 - 1.1. Données pour la situation actuelle
 - 1.2. Données pour la situation à moyen terme
 - 1.3. Données pour la situation à long terme
 - 1.4. Synthèse et choix des données de base pour les STEP
2. Données de base pour le transfert :
 - 2.1. Données
 - 2.2. Synthèse et choix des données de base pour le transfert
3. Analyse financière :
 - 3.1. Clé de répartition 1 selon coût réel transfert et EHdim
 - 3.2. Clé de répartition 2 selon EHdim

1. Introduction

1.1 Contexte

La région d'étude est illustrée sur la carte ci-contre. L'enjeu de l'étude est de déterminer la meilleure solution pour les communes de la région.

En effet, suite à la publication du plan cantonal micropolluants du canton de Vaud, les communes de la région mènent des réflexions stratégiques concernant la réalisation éventuelle d'une STEP régionale.

Les démarches préexistantes sont, à notre connaissance, les suivantes:

- Plan directeur cantonal micropolluants 2011 (PCM) et ses analyses associées recommandant la réalisation de nouvelles STEP pôle à Aigle, Bex et Lavey.
- Etude concernant la STEP régionale dans le périmètre Aigle-Yvorne-Leysin (bureau RWB)

Figure 1 :
Carte de
situation
de la
région
d'étude

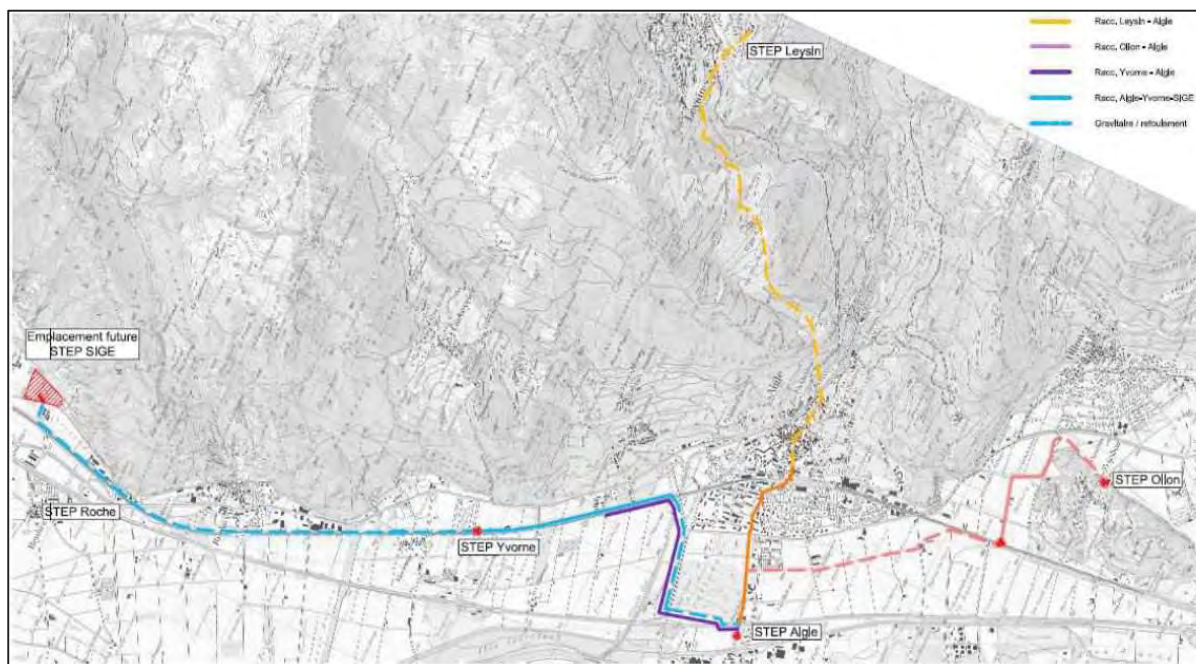


Figure 2 : carte extraite de [4]

- Etude concernant le raccordement éventuel d'Ollon sur la STEP d'Aigle (bureau GED)

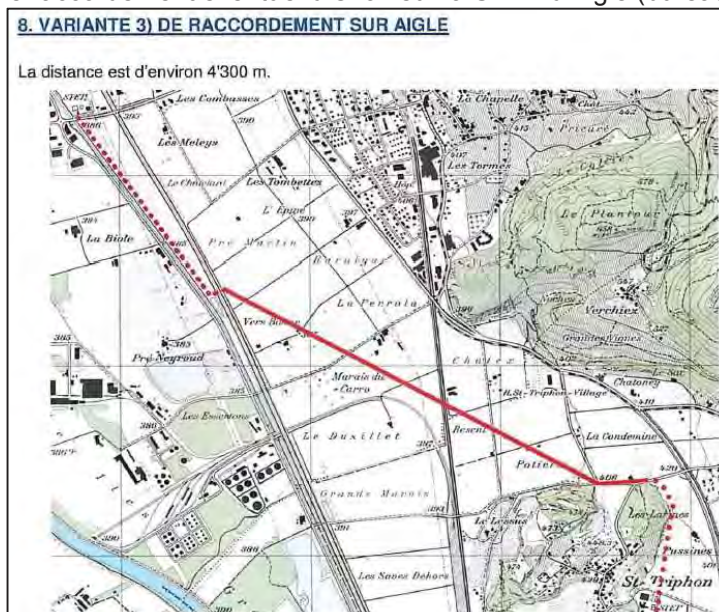


Figure 3 : carte extraite de [6]

- Rapport de synthèse des bureaux GED et RWB "Transformation ou régionalisation – comparaison économique des variantes" à l'attention de la commune d'Ollon sur le périmètre étudié par les deux études précédentes de RWB et GED.
- Rapport du bureau Triform concernant le raccordement des STEP de Gryon et Lavey-St-Maurice sur la STEP de Bex.

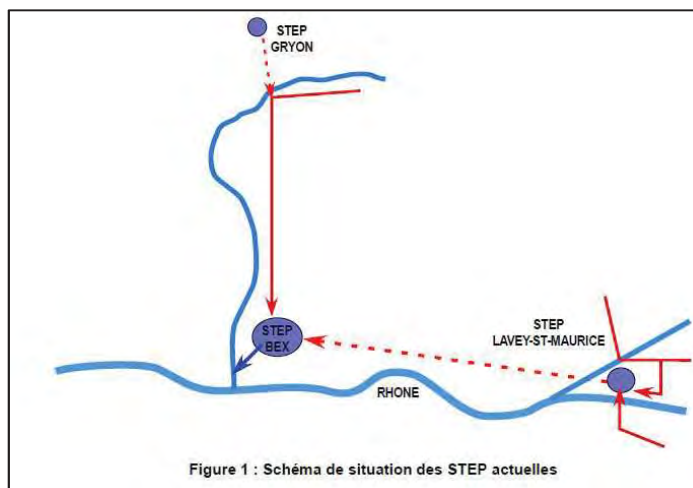


Figure 1 : Schéma de situation des STEP actuelles

Figure 4 : carte extraite de [5]

Des réflexions sont en cours concernant un possible raccordement supplémentaire des communes de Bex, Gryon, Lavey, St-Maurice vers la STEP d'Aigle.

1.2 Objectifs

Les objectifs de l'étude peuvent être résumés ainsi :

1. Choisir les données les plus pertinentes parmi les études existantes.
2. Établir une évaluation du scénario de raccordement de toutes les communes de la région sur le projet d'Aigle, ci-après nommé pour le besoin de l'étude "STEP régionale Aigle v1". Il s'agit ici, dans la précision d'une étude de faisabilité, sur la base des études existantes et de valeurs unitaires:
 - d'évaluer la faisabilité technique et de chiffrer les coûts du raccordement sur Ollon et de réviser le dimensionnement et les coûts du raccordement Ollon-Aigle
 - de redimensionner la STEP d'Aigle et d'évaluer son coût et la faisabilité de son implantation sur le site prévu
 - de faire une synthèse des investissements et coûts d'exploitation.
3. Comparer les scénarios entre eux selon plusieurs critères sur la base des études existantes et de la présente évaluation complémentaire. Les scénarios sont les suivants :

STEP existante	Scénario 1	Scénario 2	Scénario 3
Lavey-St-Maurice	X	X	X
Gryon	X	X	X
Bex	X	STEPr Bex	STEPr Bex
Ollon	X	X	STEP Ollon
Leysin	X	X	X
Aigle	STEPr Aigle v1	STEPr Aigle v2	STEPr Aigle v3
Yverne	X	X	X



X	STEP supprimée / transformée en STAP/BEP
STEPr	STEP transformée en STEP régionale

4. Objectif futur: concrétiser les démarches techniques, administratives, financières et de communication nécessaires à la création d'une association intercommunale ou d'autres formes de regroupement de communes.

Le présent rapport répond aux trois premiers objectifs. Selon le cahier des charges et les limites du budget de l'étude, il n'est pas prévu de vérifier les chiffrages des projets réalisés dans les diverses études de base, sauf lorsqu'une harmonisation des coûts est aisée à effectuer.

1.3 Données de base

Les données de base pour le mandat sont les suivantes :

1	Document de synthèse concernant le Plan cantonal micropolluant, avec plan de situation au 1:50'000 résumant les scénarios étudiés par le canton pour les STEP de la région. SESA, janvier 2012 <i>Analyse préalable PCM 2011.pdf + Carte PCM.pdf</i>
2	Étude de faisabilité concernant le raccordement de la STEP d'Ollon sur celle d'Aigle mai 2009 Ribi, mai 2009 <i>Divers documents_2009.pdf</i>
3	Courrier concernant les exigences de traitement pour la mise à niveau de la STEP d'Ollon SESA, juillet 2009 <i>Divers documents_2009.pdf</i>
4	Rapport technique, Commune d'Aigle et environs, Régionalisation de l'assainissement, Étude comparative RWB, mars 2013 <i>13VS007_rapport_technique_001 Aigle 5. 10.2016.pdf</i>
5	Cantons de Vaud et du Valais, Communes de Bex, Gryon, Lavey, St-Maurice, Étude de régionalisation de l'épuration des eaux, STEP de Bex, Gryon et Lavey - St-Maurice Triform, Septembre 2014 <i>STEP_Bex-Lavey-St-Maurice-Gryon_rapport_V2.pdf</i>
6	Commune d'Ollon, STEP, Transformation ou régionalisation, Étude de variantes, GED, février 2015 <i>Étude de variantes 28-02_2015.pdf</i>
7	Commune d'Ollon, STEP, Transformation ou régionalisation, comparatif économique des variantes, GEB et RWB, septembre 2016 <i>Rapport Ollon variantes step GED-RWB (2.9.2016).pdf</i>
8	Traitement des micropolluants dans les stations d'épurations vaudoises Canton de Vaud, 2016

Les études et directives sur les coûts de l'assainissement suivantes ont été prises en considération :

- A. Coûts de l'assainissement, cahier n°42 de l'OFEFP 2006
- B. Coûts des prestations de l'assainissement, VSA 2011
- C. Kosten der Elimination von Mikroverunreinigungen im Abwasser », Im Auftrag des Bundesamtes für Umwelt (BAFU), BG avril 2012
- D. Élimination des composés traces organiques dans les stations d'épuration. Financement des mesures. Office fédéral de l'environnement, Berne. L'environnement pratique n° 1618 ((Dominguez D., Diggelmann V., Binggeli S. 2016)
- E. Investitionsvergleichsrechnung in der Abwasserentsorgung Empfehlung, VSA 2016
- F. Directive du canton de Vaud sur les subventions cantonales en matière de lutte contre les micropolluants dans les stations d'épuration, DCPE 801, Janvier 2017

2. Établissement des bases des scénarios

2.1 STEP d'Aigle - Scénario "STEP régionale Aigle v1"

2.1.1 Bases

L'évaluation du scénario de raccordement "STEP régionale Aigle v1" est basée sur un dimensionnement à l'horizon 2045. Il est admis qu'il n'y aura pas d'augmentation des eaux industrielles à l'horizon 2045. Le dimensionnement des ouvrages se base sur les données de dimensionnement des STEP régionales d'Aigle et de Bex. Ce dimensionnement se base sur l'hypothèse que les débits de pointe sont tamponnés dans des bassins à l'amont de la STEP et des ouvrages de transfert.

Tableau 1 : Grandeurs de dimensionnement de la STEP régionale d'Aigle v1

Projet de STEP	Habitants permanents	Équivalents-habitants de dimensionnement pour les investissements EH DCO [-]	Débit de dimensionnement Q _{TP} [l/s]
STEP Aigle – Leysin – Yvorne - Ollon (variante 2)	33 880	54 510	430
STEP Bex – Lavey-St-Maurice - Gryon (variantes 2 et 3)	19 217	25 505	203
STEP régionale Aigle (variante 1)	53 097	80 015	633

Les calculs de dimensionnement de la STEP régionale v1 sont basés sur la filière de traitement définie dans le rapport [4] (Situation initiale: STEP Aigle avec Ollon) en considérant une augmentation du débit de temps de pluie par un facteur de 1.53 et de la charge physico-chimique par un facteur de 1.55. Les différentes étapes du traitement ont été recalculées selon ces facteurs.

Les modifications principales proposées par rapport à la filière de traitement du rapport [4] pour la STEP Aigle avec Ollon sont les suivantes:

- Inclusion d'une quatrième vis de relevage
- Inclusion d'une troisième dégrilleur
- Construction de décanteurs primaires longitudinaux et démolition du décanteur circulaire
- Inclusion d'une quatrième ligne de traitement dans la biologie
- Construction de deux digesteurs au lieu d'un seul

L'image de situation ci-dessous présente les modifications projetées et leur implantation.

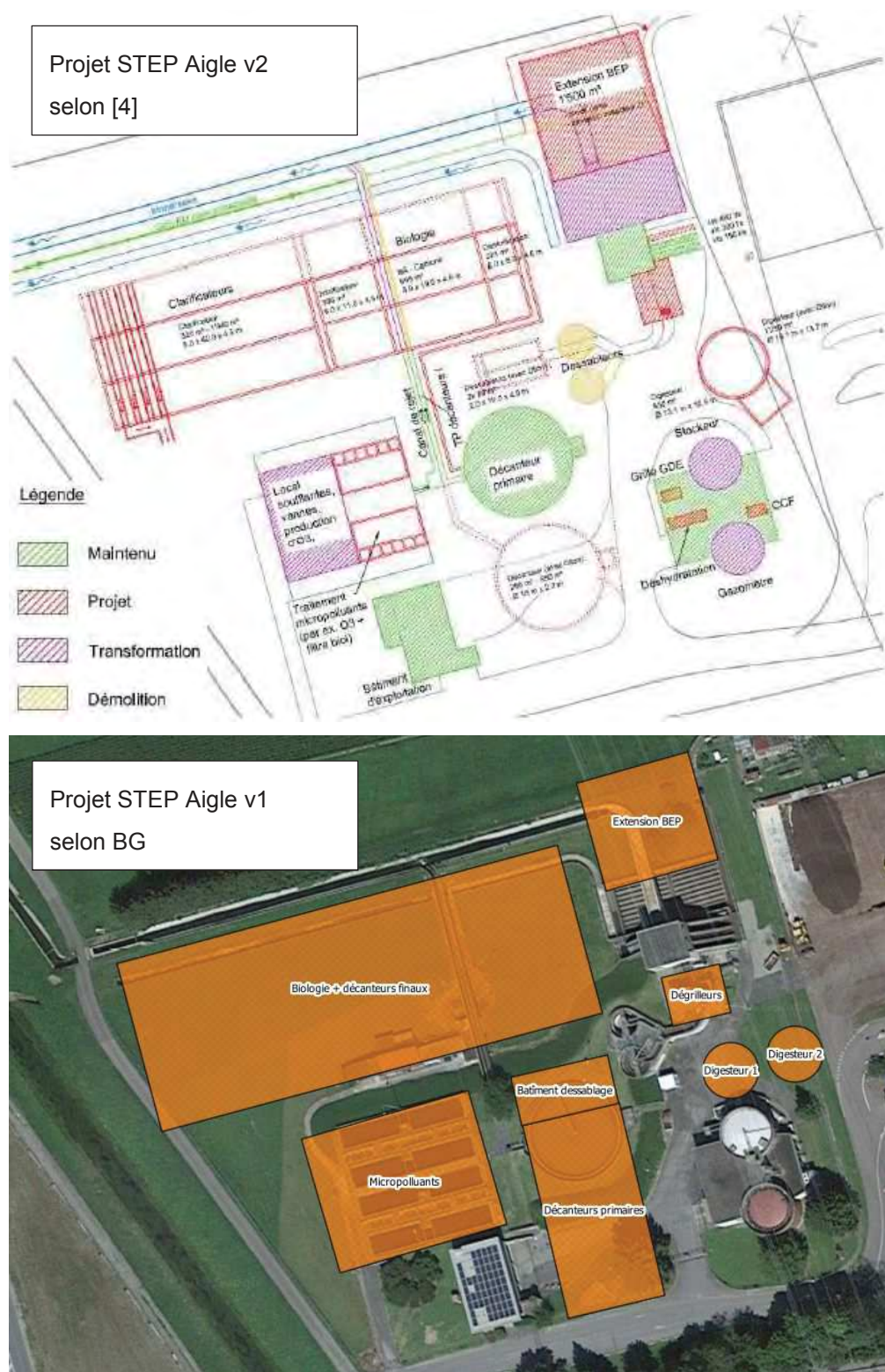


Figure 5 : Implantation des nouveaux ouvrages et comparaison au projet de l'étude [4]

2.1.2 Filière de traitement et dimensionnement

2.1.2.1 Prétraitement

Relevage

Le BEP de 1500 m³ considéré dans l'étude [4] est conservé. Une quatrième vis de relevage de 300 [l/s] avec un variateur de fréquence viennent compléter l'installation afin de disposer d'une redondance.

	Unité	STEP régionale v2 (Aigle, Leysin, Yvorne, Ollon)	STEP régionale v1
Vis 1	[l/s]	150	150
Vis 2	[l/s]	300	300
Vis 3	[l/s]	450	450
Vis 4	[l/s]	-	300

Dégrillage

Un troisième dégrilleur est ajouté afin de suivre l'augmentation du débit Q_{TP} pour un total de 3 dégrilleurs.

Dessablage-déshuilage

Comme dans l'étude [4], les dessableurs existants sont détruits et de nouveaux dessableurs longitudinaux sont construits. Le dimensionnement des dessableurs est basé sur l'augmentation du débit Q_{TP} .

	Unité	STEP régionale v2 (Aigle, Leysin, Yvorne, Ollon)	STEP régionale v1
Type dessableur	[-]	longitudinal	longitudinal
Quantité	[-]	2	2
Largeur	[m]	2	4
Longueur	[m]	10	8
Hauteur	[m]	4	4
Volume dessableur	[m ³]	80	123
Volume total	[m ³]	160	250

Décantation primaire

À la différence du scénario v2, le décanteur circulaire existant est détruit et 2 nouveaux décanteurs longitudinaux sont construits afin d'optimiser l'espace. Le dimensionnement des décanteurs est basé sur l'augmentation du débit Q_{TP} .

	Unité	STEP régionale v2 (Aigle, Leysin, Yvorne, Ollon)	STEP régionale v1
Type décanteur	[-]	circulaire	longitudinal
Quantité décanteurs	[-]	2	2
Vitesse de sédimentation	[m/h]	3	3
Débit décanteur	[m ³ /h]	774	1184
Aire décanteur au sol	[m ²]	250	400
Diamètre décanteur	[m]	18	-
Largeur décanteur	[m]	-	10
Longueur décanteur	[m]	-	40
Volume nécessaire	[m ³ /h]	-	1777
Hauteur d'eau	[m]	2.2	3.5

2.1.2.2 Traitement biologique

La filière biologique est conservée avec dénitrification/boues activées/nitrification/clarification. Une quatrième ligne de traitement est construite. La hauteur de l'ouvrage est augmentée afin d'optimiser l'espace et d'améliorer le rendement du transfert d'oxygène. Une galerie technique de largeur 4m est ajoutée entre les 2 X 2 lignes et entre les bassins de nitrification et clarification. Le dimensionnement de la dénitrification, boues activées, nitrification est basé sur l'augmentation de la charge estimée par l'augmentation des Équivalents-habitants raccordés. Le dimensionnement des clarificateurs est basé sur l'augmentation du débit Q_{TP} .

	Unité	STEP régionale v2 (Aigle, Leysin, Yvorne, Ollon)	STEP régionale v1
Nombre de lignes	[-]	3	4
Hauteur	[m]	4.6	6
Largeur ligne	[m]	8	7
Longueur Dénitrification	[m]	6	6
Volume total Dénitrification	[m ³]	662	1034
Longueur Boues Activées	[m]	19	19
Volume total Boues activées	[m ³]	2098	3273
Longueur Nitrification	[m]	11	11
Volume total Nitrification	[m ³]	1188	1854
Longueur Clarificateur	[m]	40	50
Surface totale Clarificateur	[m ²]	960	1400
Volume total Clarificateur	[m ³]	4320	5600

2.1.2.3 Traitement des boues

Tamissage et épaississement des boues

Le dimensionnement du tamissage est basé sur l'augmentation du débit Q_{TP} . Le dimensionnement du tamis est modifié en conséquence afin de conserver un temps de fonctionnement de 21h/j.

	Unité	STEP régionale v2 (Aigle, Leysin, Yvorne, Ollon)	STEP régionale v1
Production MS boues mixtes	[kg/j]	3800	5929
Concentration MES	[kg/m ³]	20	20
Volume boues à épaissir	[m ³ /j]	190	296
Débit d'alimentation	[m ³ /h]	9	14
Temps nécessaire	[h/j]	21	21
Besoin en polymère	[kg/TMS]	3-5	3-5
Concentration des boues épaissies	[kg/m ³]	65	65
Volume des boues épaissies	[m ³ /j]	58	90

Digestion

À la différence de la filière v2, deux nouveaux digesteurs sont construits. Le dimensionnement des digesteurs est basé sur l'augmentation du débit Q_{TP} .

	Unité	STEP régionale v2 (Aigle, Leysin, Yvorne, Ollon)	STEP régionale v1
Quantité digesteur	[-]	1	2
Diamètre intérieur	[m]	12	10
Hauteur de l'ouvrage	[m]	13.7	12.2
Volume utile	[m ³]	1250	1917
Volume digesteur	[m ³]	1250	958
Volume de boues épaissies	[m ³ /j]	58.5	91
Temps de séjour	[j]	21	21
Charge en MS	[kg/(m ³ *j)]	3	3
Charge en MO	[kg/(m ³ *j)]	3	3

Déshydratation des boues

Le volume et la production de MS des boues digérées sont basés sur l'augmentation du débit Q_{TP} . Afin de suivre l'augmentation de boues à déshydrater, le dimensionnement de la centrifugeuse a été révisé et basé sur un fonctionnement 8h/j, 5j/7.

	Unité	STEP régionale v2 (Aigle, Leysin, Yvorne, Ollon)	STEP régionale v1
Production MS boues digérées moyenne	[kg/j]	2527	3943
Concentration boues digérées	[kg/m ³]	43.2	43.2
Débit de boues	[m ³ /j]	58.5	91.3
Débit centrifugeuse	[m ³ /h]	14	16
Besoin en polymère actif	[kg/h]	6.1	9.5
Jours de marche par semaine	[j]	4	5
Heures de marche	[h/j]	7.3	8
Objectif de siccité	[%]	28±2	28±2

Bilan énergétique

Le nouveau bilan énergétique présenté ci-dessous est basé sur l'augmentation du débit Q_{TP} . Les besoins en chaleur sont multipliés par deux afin de tenir compte de la construction d'un deuxième digesteur.

	Unité	STEP régionale v2 (Aigle, Leysin, Yvorne, Ollon)	STEP régionale v1
Chauffage + maintien digesteur	[kW]	75	150
Production biogaz	[Nm ³ /j]	1210	1888
Production horaire biogaz	[Nm ³ /h]	50	79
Puissance biogaz	[kW]	325	507
Puissance thermique	[kW]	185	289
Puissance électrique	[kW]	98	153

2.1.2.4 Micropolluants

Le dimensionnement du traitement des micropolluants est basé sur l'augmentation du débit Q_{TP} . Le nombre d'unité de traitement est conservé.

	Unité	STEP régionale v2 (Aigle, Leysin, Yvorne, Ollon)	STEP régionale v1
Nombre unité de traitement	[-]	2	2
Largeur	[m]	7.5	7.5
Longueur	[m]	13.5	20.7
Surface unité de traitement	[m ²]	101.5	155

2.1.2.5 Galeries techniques

Nous avons prévu la construction de galeries techniques sur les principaux éléments (biologie, micropolluants, dessablage) ainsi que la liaison des galeries entre elles de manière à simplifier l'exploitation et la maintenance des installations.

2.1.3 Phasage des travaux

En termes de phasage, nous prévoyons les principales étapes suivantes:

1. Construction de la nouvelle biologie, de la décantation finale (y compris démolition du canal de l'exutoire du BEP et relocalisation et déplacement de la conduite d'amenée des eaux de la zone industrielle) et réhabilitation du traitement des boues
2. Démolition du décanteur primaire et construction des nouveaux décanteurs et dessableurs. Pendant cette phase, la STEP fonctionnera sans décantation primaire ce qui ne devrait pas poser de problèmes étant donné la marge de capacité au stade de la construction
3. Transformation de prétraitement et BEP
4. Construction des micropolluants.

Seule la phase 3 apparaît critique au niveau des vis et du dégrillage et demande une planification fine pour assurer la continuité de traitement.

2.1.4 Coûts d'investissement

Un devis estimatif est présenté ci-dessous. Les chiffrages de la STEP d'Aigle avec Ollon proviennent du rapport [4] sauf pour la partie micropolluants qui a été calculé selon les publications de l'OFEV de 2012 [C] dans un souci d'uniformité pour l'étude de variantes. Le chiffrage de la STEP régionale Aigle v1 est basé sur l'étude [4] ainsi que sur l'expérience et des réalisations équivalentes.

Ces coûts incluent 10% de divers et imprévus et 12.5% d'honoraires. Ils sont adaptés à 15% de divers et imprévus et 15% d'honoraires pour homogénéisation avec les autres études.

	STEP régionale v2 (Aigle, Leysin, Yvorne, Ollon) selon étude [4]	STEP régionale v1
Bassin d'eaux pluviales	976 000	976 000
Relevage	206 000	600 000
Dégrillage	337 000	500 000
Dessablage-déshuilage	730 000	940 000
Décantation primaire	855 000	1 600 000
Traitement biologique	3 829 000	5 455 000
Galeries techniques	-	785 000
Clarificateur	2 692 000	3 961 500
Tamissage et épaississement des boues	566 000	708 800
Digesteur	1 259 000	2 140 300
Stockeur, réhabilitation digesteur secondaire	180 000	180 000
Gazomètre (réhabilitation extension)	595 000	595 000
Valorisation / destruction biogaz	450 000	450 000
Déshydratation des boues	567 000	567 000
Global	11 200 000	14 680 000
Total sans micropolluants avec 10% de divers et imprévus et 15% d'honoraires et frais	CHF HT 24 442 000	CHF HT 34 138 600
Total sans micropolluants avec 15% de divers et imprévus et 15% d'honoraires et frais	25 419 700	35 504 100
Micropolluants	7 350 000	8 905 000
Total avec micropolluants avec 15% de divers et imprévus et 15% d'honoraires	CHF HT 32 769 700	CHF HT 44 409 100

2.2 Système de canalisations de transfert

2.2.1 Description et dimensionnement

Le système de transfert entre la STEP de Bex et la STEP d'Aigle se compose d'une première partie depuis la STEP de Bex jusqu'à Ollon qui ne sert qu'aux communes de Bex, Lavey et Gryon, puis d'une deuxième partie entre Ollon et la STEP d'Aigle qui sert également à la commune d'Ollon.

La première partie n'a pas fait l'objet d'études. Deux tracés approximatifs ont donc été choisis pour permettre son chiffrage. Leurs principales caractéristiques sont données dans le tableau ci-dessous :

Caractéristiques	Variante Ouest	Variante Est
Collecteur sous pression :	2000 m	3300 m
Collecteurs en gravitaires :	5000 m	3000 m
Nombre de STAP :	Une à Bex	Une à Bex
Dénivelé à pomper Bex - Ollon:	7 m	32 m

Les tracés pris en considération sont les suivants :

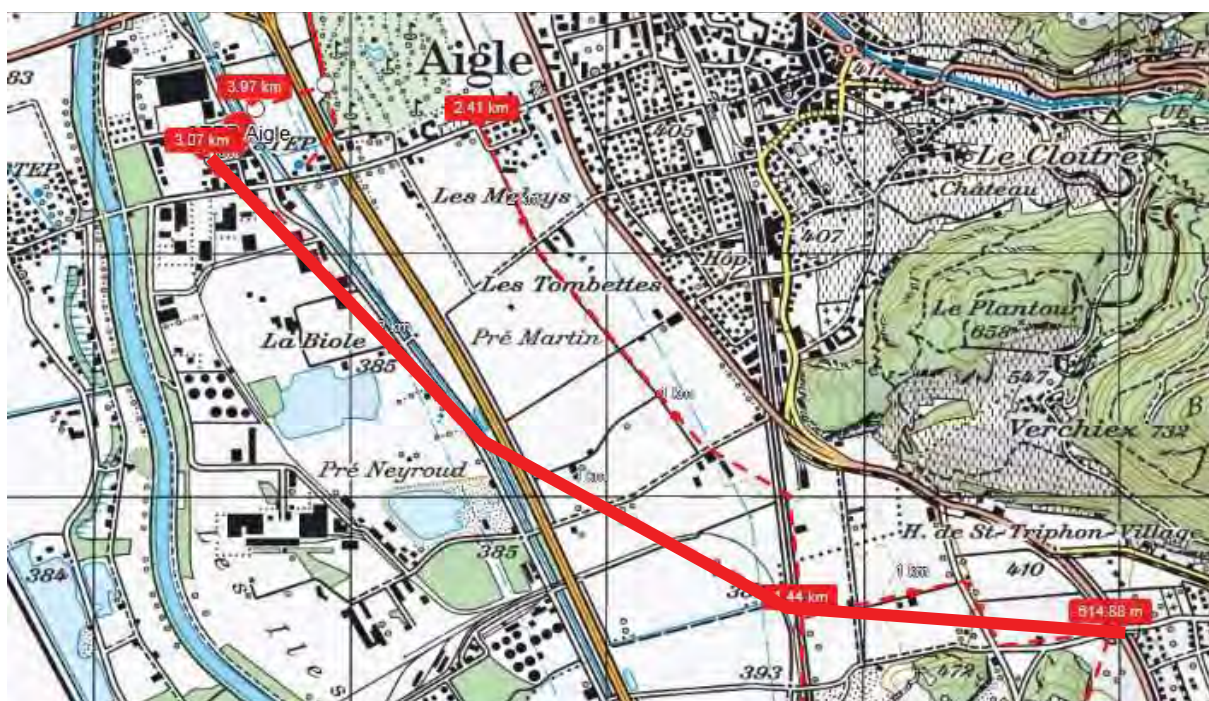


Selon les études disponibles, la station de pompage et les collecteurs doivent être dimensionnés pour un QTS14 de 117 l/s et un débit de pointe de 203 l/s.

Le tronçon commun avec le raccordement d'Ollon nécessite une à deux stations de pompage et 3000 à 4300 m de collecteurs en refoulement.

Caractéristiques	Variante Ouest	Variante Est
Collecteur sous pression :	3 000 m	4 300 m
Collecteurs en gravitaires :	0 m	0 m
Nombre de STAP :	Deux à Ollon	Une à Ollon
Dénivelé à pomper Ollon – Aigle :	0 m	0 m

Les tracés pris en considération sont les suivants :



Selon les études disponibles, la station de pompage et les collecteurs doivent être dimensionnés pour un QTS14 de 187 l/s et un débit de pointe de 373 l/s.

2.2.2 Chiffrage

Le chiffrage est fait par analogie avec les coûts proposés dans les études existantes, principalement les études [4, 7] qui concernent des ouvrages de taille similaire :

- Le coût des STAP considéré est de 570 kCHF HT
- Le coût linéaire pour les collecteurs considéré est de 600 CHF/m HT.

3. Évaluation des scénarios

3.1 Scénarios et critères

Les trois scénarios analysés comprennent 1 à 3 STEP avec divers niveaux d'exigence en matière de traitement des micropolluants. Ils sont illustrés ci-dessous :

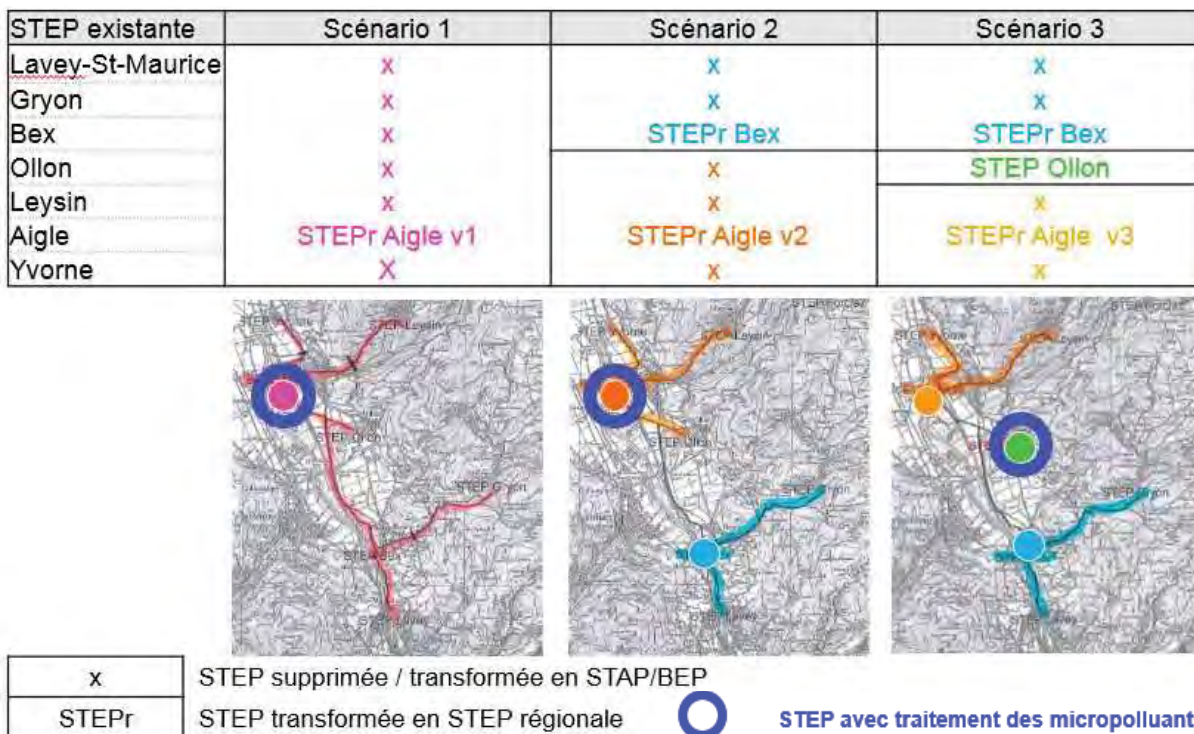
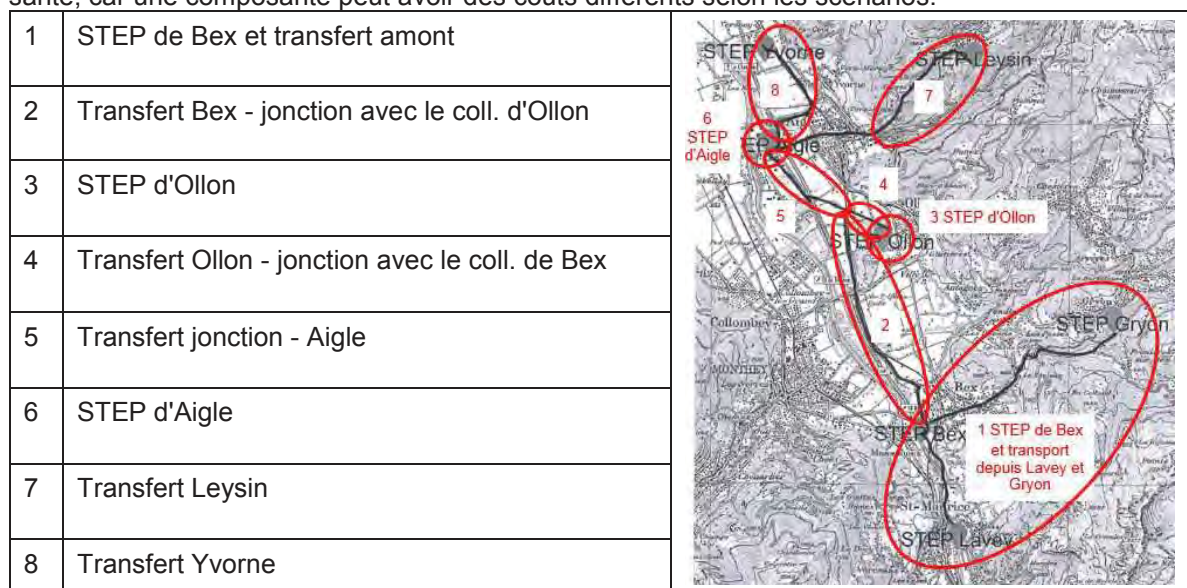


Figure 6 : Illustration des 3 scénarios étudiés

Le système d'assainissement est décomposé en composantes, une composante étant un ensemble d'ouvrage, soit de transfert, soit de traitement. Le chifrage de ces scénarios s'effectue par composante, car une composante peut avoir des coûts différents selon les scénarios.



3.2 Analyse des données de base

Les données disponibles dans les différentes études ont été synthétisées et comparées. Le tableau suivant illustre les hypothèses de calcul pouvant expliquer des différences d'évaluation entre études

	Titre	Coûts micropolluants	Frais d'exploitation STEP	Frais d'exploitation réseau	Divers et imprévus + Honoraires et frais
1	Synthèse du Plan cantonal micropolluant SESA, janvier 2012	?	?	?	?
2	Étude de faisabilité du raccordement de la STEP d'Ollon sur celle d'Aigle Ribi, mai 2009	?	?	?	?
3	Courrier concernant les exigences de traitement pour la mise à niveau de la STEP d'Ollon SESA, juillet 2009	-	-	-	-
4	Commune d'Aigle et environs, Régionalisation de l'assainissement, Étude comparative RWB, mars 2013	Frais = 23 CHF/habitant ou 9 CHF/habitant raccordé. inclus dans frais d'exploitation	selon CHF/EH _{DCO} actuel + 10%	0.5 CHF/m pour refoulement; 5 CHF/m pour gravitaire	25% pour les STEP 20% pour le transfert
5	Communes de Bex, Gryon, Lavey, St-Maurice, Étude de régionalisation de l'épuration des eaux Triform, Septembre 2014	0	3 ETP à 100 kCHF/an + autres frais détaillés	0 CHF/m pour refoulement; 3 CHF/m pour gravitaire	30% pour les STEP 30% pour le transfert
6	Commune d'Ollon, STEP, Transformation ou régionalisation GED, février 2015	investissement : 300 CHF/hab; exploitation 25 CHF/hab	93 CHF/EH _{DCO} (100 CHF TTC)	?	35% pour les STEP 35% pour le transfert
7	Commune d'Ollon, STEP, Transformation ou régionalisation GEB et RWB, septembre 2016	selon [D], fig. 3 p. 25 (frais à 7.5 CHF/an/EH pour Aigle et 10 pour Ollon)	Ollon selon frais actuels avec 2 EPT; Aigle selon [4]	Comprend : électricité + 0.5 j/semaine + curage sporadique + incinération déchets dégrillage	32% pour les STEP 32% pour le transfert
8	Traitement des micropolluants dans les STEP vaudoises Canton de Vaud, 2016	-	-	-	-

Remarques générales

- L'évaluation des investissements est fiable. Les coûts sont estimés à +/- 25%.
- Les coûts d'exploitation sont peu détaillés dans les études et il en résulte une certaine incertitude sur la comparabilité des évaluations entre les différentes études.

Les valeurs ont été homogénéisées en suivant différentes règles

- Frais d'exploitation STEP :
 - calcul des équivalents temps plein (ETP) (selon directives OFEV [E]) et 147 kCHF/an/ETP : régression linéaire entre Ollon (2 ETP) et Aigle régionale v1 (2.5 ETP), avec arrondi au 0.5 ETP supérieur.
 - Coûts d'exploitation liés aux micropolluants (selon directives VSA/OFEV [C, D]),
- Frais d'exploitation réseau:
 - Collecteur : 3 CHF/m/an pour les collecteurs gravitaires et 0.5 CHF/m/an pour les collecteurs sous pression
 - STAP : La valeur la plus plausible a été retenue en fonction du niveau de détail des études.
- Investissement :
 - Investissements liés aux micropolluants (selon directives VSA/OFEV [C, D]),
 - Autres investissements : La valeur la plus plausible a été retenue en fonction du niveau de détail des études.
 - Divers et imprévus : 15%
 - Honoraires et frais : 15%

Les tableaux de **l'annexe 1.4** présentent les résultats pour les STEP. Les tableaux de **l'annexe 2.2** présentent les résultats pour le système de transfert.

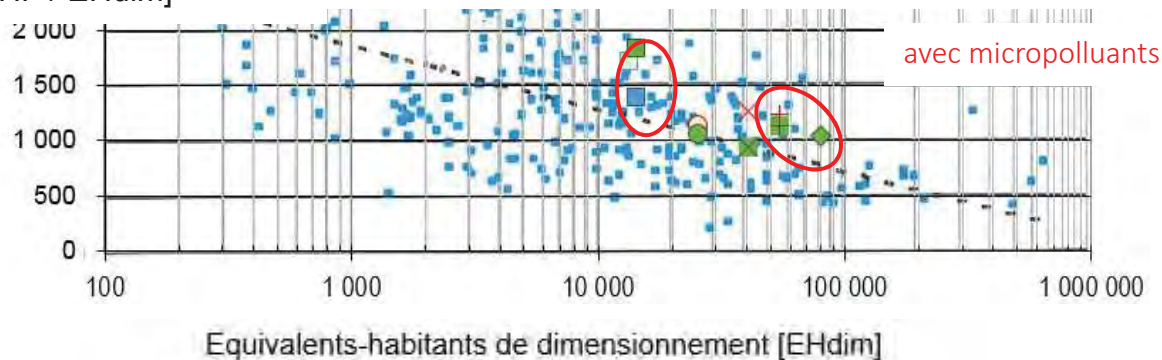
Les valeurs ainsi obtenues ont été comparées aux valeurs disponibles dans les directives sur les coûts de l'assainissement réalisés par l'OFEV en 2006 et la VSA en 2011 afin de valider les choix effectués. Des graphes sont disponibles pour les coûts d'exploitations et la valeur économique de remplacement des ouvrages.

Valeur économique de remplacement des STEP :

La valeur économique de remplacement (VER) des STEP n'est pas disponible dans les études, elle est donc déduite des investissements selon les hypothèses suivantes :

- Les investissements chiffrés dans les études remettent à neuf tout l'électromécanique
- L'électromécanique représente 40% de la VER

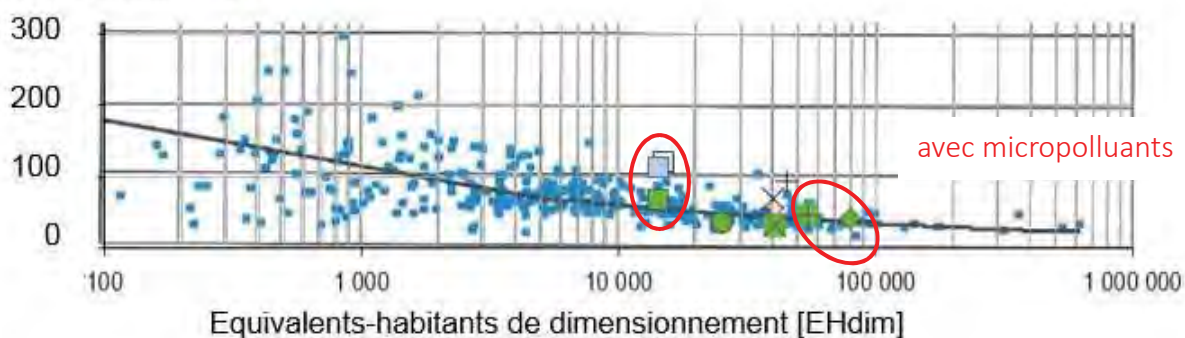
[CHF / EHdim]



+ Aigle-Ai Le Ol Yv [1] × Aigle-Ai Le Yv [1] □ Ollon-Ol [1] ○ Bex-Be Gr La [5]
 + Aigle-Ai Le Ol Yv [4] × Aigle-Ai Le Yv [4] □ Ollon-Ol [6]
 ■ Aigle-Ai Le Ol Yv [CHOIX] ■ Aigle-Ai Le Yv [CHOIX] ■ Ollon-Ol [CHOIX] ● Bex-Be Gr La [CHOIX]
 ◆ Ai - Tous [CHOIX]

Coûts d'exploitation des STEP :

[CHF / EHdim / an]



+ Aigle-Ai Le Ol Yv [1] × Aigle-Ai Le Yv [1] □ Ollon-Ol [1] ○ Bex-Be Gr La [5]
 + Aigle-Ai Le Ol Yv [4] × Aigle-Ai Le Yv [4] □ Ollon-Ol [6]
 ■ Aigle-Ai Le Ol Yv [CHOIX] ■ Aigle-Ai Le Yv [CHOIX] ■ Ollon-Ol [CHOIX] ● Bex-Be Gr La [CHOIX]
 ◆ Ai - Tous [CHOIX]

3.3 Définition des critères

3.3.1 Critères non financiers

Les critères évalués sont les suivants :

Critères		Mode d'évaluation
Souplesse et sécurité d'exploitation		Taille de l'équipe d'exploitation : grande / moyenne / petite
Rapidité de mise en place de la solution		Fonction de durée de vie résiduelle des STEP : courte / moyenne / importante
Risques environnementaux		Zone de protection des eaux : moins impacté / moyen / plus impacté Milieu récepteur impacté par un dysfonctionnement : fort / moyen / sensible Moyens à disposition pour contrer un dysfonctionnement : importants / moyens / faibles
Impact environnemental	Micropolluants	Micropolluant selon % des habitants totaux traités : 100% / plus de 50% / moins de 50%
	Nitrification	Nitrification (contraintes de rejet) : sévère / moyenne / indulgente
	Phosphore	Phosphore (contraintes de rejet) : sévère / moyenne / indulgente
Valorisation énergétique		Plus importante / moyenne / moins importante

Certains critères sont évalués de manière relative :

	meilleur que la moyenne
	dans la moyenne
	moins bon que la moyenne

3.3.2 Critères financiers

Les critères évalués sont les suivants :

Critères	Mode de calcul
Investissements nets totaux (hors subvention) [kCHF/EH]	Investissements totaux (hors foncier) selon études disponibles (montants homogénéisés) dont Investissements micropolluants.
Mise à profit des subventions %	En % de l'investissement net total (Subventions = 75% des investissements dédiés aux micropolluants).
Coûts annuels d'exploitation [kCHF/an/EH]	Personnels et frais selon études disponibles (montants homogénéisés)
Coût annuel théorique [kCHF/an/EH]	Maintien de la valeur (VER/durée de vie) + coûts d'exploitation
Coût annuel selon investissements et exploitation [kCHF/an/EH]	Investissements / durée de vie + coûts d'exploitation

L'évaluation se fait par rapport à la moyenne +/- 10% pour mettre en évidence s'ils sont discriminants.

	favorable par rapport à la moyenne de plus de 10%
	dans la moyenne
	défavorable par rapport à la moyenne de plus de 10%

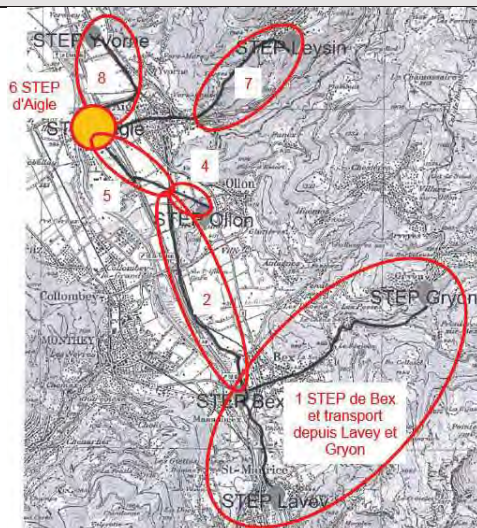
Note sur le régime de subventionnement :

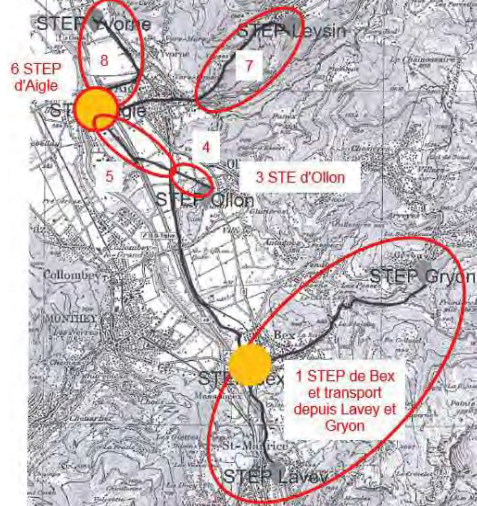
Les subventions de l'Etat du Valais n'ont pas été prises en considération, car elles n'influencent pas l'évaluation entre les différents scénarios, la composante 1 étant évaluée comme un bloc.

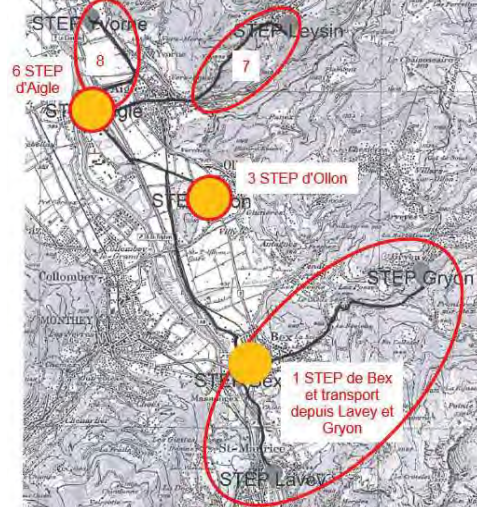
La confédération et le canton de Vaud ont prévu les subventionnements suivants

A. Financement fédéral de 75% des coûts des installations de traitement des micropolluants
B. Financement fédéral de 75% des raccordements remplaçant les installations de traitement des micropolluants
C. Financement cantonal de 35% des coûts d'adaptation du traitement biologique sur les STEP pôles devant traiter les micropolluants
D. Financement cantonal de 35% des coûts des raccordements régionaux sur les STEP pôles devant traiter les micropolluants

Selon les directives en cours et suite à une discussion avec la DGE, les subventions suivantes ont été considérées dans le présent rapport :

Scénario 1		A	B	C	D
	8	Transport Yverne			35%
	7	Transport Leysin			35%
	6	STEP d'Aigle	75%	35%	
	5	Transport jonction - Aigle		75%	35% plafonné
	4	Transport Ollon - jonction avec le coll. de Bex		75%	35% plafonné
	2	Transport Bex - jonction avec le coll. d'Ollon			35%
	1	transport amont Bex			35%

Scénario 2		A	B	C	D
	8	Transport Yvorne			35%
	7	Transport Leysin			35%
	6	STEP d'Aigle	75%	35%	
	5	Transport jonction - Aigle		75%	35% plafonné
	4	Transport Ollon - jonction avec le coll. de Bex		75%	35% plafonné
	1	STEP de Bex et transport amont			

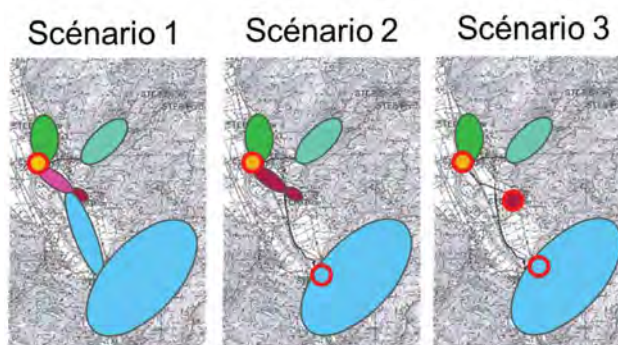
Scénario 3		A	B	C	D
	8	Transport Yvorne			
	7	Transport Leysin			
	6	STEP d'Aigle			
	3	STEP d'Ollon	75%	35%	
	1	STEP de Bex et transport amont			

3.4 Clés de répartition

Les coûts annuels théoriques et les coûts annuels selon investissements sont évalués par commune selon deux **clés de répartition** possibles:

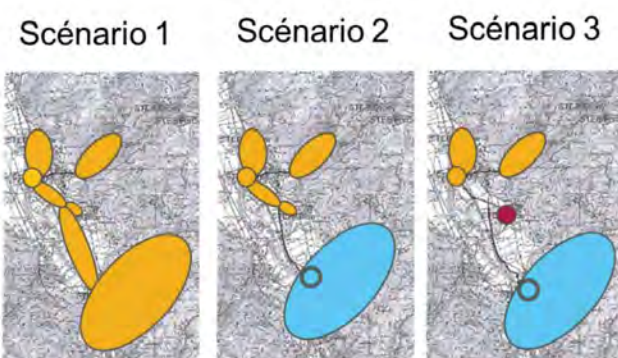
- **Clé 1** : Chaque commune assume les coûts d'investissement de son réseau de transfert (investissements et exploitation). Les autres coûts sont répartis selon clé EH_{biochimiques} de dimensionnement.

- Coûts supporté par les communes raccordées à la STEP régionale d'Aigle
- Coûts supporté par Yvorne
- Coûts supporté par Leysin
- Coûts supporté par les communes raccordées à la STEP régionale de Bex
- Coûts supporté par les communes raccordées à la STEP régionale de Bex + Ollon
- Coûts supporté par Ollon



- **Clé 2** : Tous les coûts sont répartis selon les EH_{biochimiques} de dimensionnement.

- Coûts supporté par les communes raccordées à la STEP régionale d'Aigle
- Coûts supporté par les communes raccordées à la STEP régionale de Bex
- Coûts supporté par Ollon



Les EH_{dim} ne sont pas disponibles pour les communes raccordées aux STEP d'Yvorne et de Lavey-St-Maurice. La répartition a été approximée sur la base des habitants 2015.

	EH _{dim} données de base	Habitants 2015	EH _{dim} considérés
Lavey-Morcles	10 491	907	1 762
St-Maurice		4 494	8 729
Gryon	3 247	1 265	3 247
Bex	11 768	7 236	11 768
Ollon	14 250	7 419	14 250
Aigle	30 340	9 757	30 340
Leysin	6 670	4 148	6 670
Yvorne	3 250	1 032	2 289
Corbeyrier		433	961
TOTAL	80 016	36 691	80 016

3.5 Évaluation selon critères non financiers

L'évaluation des critères amène les remarques suivantes :

Critères		Commentaires sur le mode d'évaluation
Souplesse et sécurité d'exploitation		-
Rapidité de mise en place de la solution		Non discriminant, car les STEP sont toutes en fin de vie.
Risques environnementaux		Zone de protection des eaux : non discriminant Milieu récepteur plus sensible à Ollon pour le scénario 3. Les moyens d'intervention et de prévention augmentent avec la taille de l'équipe et les moyens financiers.
Impact environnemental	Micropolluants	-
	Nitrification	Nitrification (contraintes de rejet) : non discriminant
	Phosphore	Phosphore (contraintes de rejet) : non discriminant
Valorisation énergétique		Non discriminant

Le résultat de l'évaluation est le suivant :

Critère	Sous-critère	Scénario 1	Scénario 2	Scénario 3
				
Souplesse et sécurité d'exploitation	Taille de l'équipe d'exploitation			
	Fin de vie des ouvrages			
Risques environnementaux	Zone/secteur de protection des eaux impacté			
	Milieu récepteur impacté par un dysfonctionnement			
	Moyens à disposition pour intervenir / prévenir			
Impact environnemental	Micropolluants			
	Nitrification			
	Phosphore			
Valorisation énergétique	Possibilité de mise en œuvre			

3.6 Évaluation selon critères financiers

Les données sur lesquelles repose l'évaluation des critères financiers sont les suivantes :

STEP :

Poste		Scénario 1	Scénario 2			Scénario 3			
		STEP Ai tous	STEP Ai	STEP Be	TOTAL	STEP Ai	STEP Be	STEP Oi	TOTAL
Investissements STEP HT		44 409	32 770	23 103	55 872	19 801	23 103	10 138	53 041
Investissements récents HT					0			2 432	2 432
Investissements STEP considérés TTC	[kCHF]	47 962	35 391	24 951	60 342	21 385	24 951	13 575	59 911
rapport GC/EM des investissements		30%	30%	57%		29%	57%	30%	
VER STEP [kCHF]		83 933	61 935	26 822	150 855	37 958	26 822	23 757	88 536

Composantes de transfert :

Poste		Scénario 1	Scénario 2			Scénario 3			
		STEP Ai	STEP Ai	STEP Be	TOTAL	STEP Ai	STEP Be	STEP Oi	
Investissements Transport TTC	[kCHF]	27 413	16 273	5 157	21 430	13 405	5 157	0	18 562
Investissements Transport HT	[kCHF]	25 382	15 068	4 775	19 843	12 412	4 775	0	17 187
dont									
Investissement STAP kCHF HT		3 440	1 557	754	2 311	1 180	754	0	1 934
Investissement station de turbinage kCHF HT		650	650	0	650	650	0	0	650
Investissement collecteurs + BEP kCHF HT		21 292	12 861	4 021	16 882	10 582	4 021	0	14 603
Collecteurs gravitaires	m	12 307	2 129	4 178	6 307	2 129	4 178	0	6 307
Collecteurs sous pression	m	12 905	10 775	1 130	11 905	6 475	1 130	0	7 605
part de coll. Ss-pression	%	51%	84%	21%	105%	75%	21%	-	97%

Total STEP +transfert TTC :

Données de base		Scénario 1	Scénario 2			Scénario 3			
		STEP à Aigle	STEP à Aigle	STEP à Bex	TOTAL	STEP à Aigle	STEP à Bex	STEP à Ollon	
Equivalents habitants de dimensionnement	EH _{biochimiques}	80 016	53 549	25 506	79 055	39 299	25 506	14 250	79 055
Habitants à l'horizon 2045	Habitants	53 097	33 880	19 217	53 097	22 930	19 217	10 950	53 097
Frais d'exploitation	[kCHF/an]	3 547	2 672	955	3 627	1 380	955	956	3 291
Maintien de la valeur	[kCHF/an]	3 093	2 231	901	3 133	1 442	901	720	3 063
Investissements STEP brut TTC	[kCHF]	47 962	35 391	24 951	60 342	21 385	24 951	10 949	57 284
dont investissements micropolluants TTC	[kCHF]	9 618	7 938	0	7 938	0	0	4 059	4 059
dont investissements nitrification estimé si micropol. TTC	[kCHF]	3 829	2 688	0	2 688	0	0	1 608	1 608
Investissements Transport brut TTC	[kCHF]	27 413	16 273	5 157	21 430	13 405	5 157	0	18 562
Investissement TOTAL BRUT/durée de vie	[kCHF/an]	2 148	1 534	920	2 454	1 005	920	365	2 290
Subvention CH STEP	[kCHF]	7 213	5 954	0	5 954	0	0	3 044	3 044
Subvention VD STEP	[kCHF]	1 340	941	0	941	0	0	563	563
Subvention CH Transport	[kCHF]	2 322	2 151	0	2 151	0	0	0	0
Subvention VD Transport	[kCHF]	6 280	2 940	0	2 940	0	0	0	0
Investissement TOTAL NET TTC	[kCHF]	58 220	39 679	30 108	69 787	34 790	30 108	7 342	72 239
Investissement TOTAL NET/durée de vie	[kCHF/an]	1 714	1 204	920	2 124	1 005	920	245	2 169

Remarques

- La valeur économique de remplacement ainsi déterminée est approximative, mais du côté de la sécurité.
- Les investissements sont calculés à +/- 25 à 20% selon la source de données.

Évaluation globale

Critères		Scénario 1	Scénario 2			Scénario 3				Scénarios		
		STEP à Aigle v1	STEP à Aigle v2	STEP à Bex	TOTAL	STEP à Aigle v3	STEP à Bex	STEP à Ollon	TOTAL	1	2	3
Investissement brut STEP	[CHF/EH]	539	661	978	763	544	978	768	725			
Investissements brut Transport	[CHF/EH]	343	304	202	271	341	202	0	235			
Subventions	[CHF/EH]	-214	-224	0	-152	0	0	-253	-46			
Investissements nets totaux	[CHF/EH]	728	741	1 180	883	885	1 180	515	914			
Subvention STEP	[CHF/EH]	107	129	0	87	0	0	253	46			
Subvention Transport	[CHF/EH]	107	95	0	64	0	0	0	0			
Mise à profit des subventions	%	23%	23%	0%	15%	0%	0%	33%	5%			
Frais annuels d'exploitation	[CHF/ann/EH]	44	50	37	46	35	37	67	42			
Coût annuel théorique selon VER	[CHF/ann/EH]	83	92	73	86	72	73	118	80			
Coût annuel selon investissements bruts	[CHF/ann/EH]	71	79	74	77	61	74	93	71			
Coût annuel selon investissements nets	[CHF/ann/EH]	66	72	74	73	61	74	84	69			

Commentaires

- Au global, les critères concernant les coûts ne sont pas discriminants.
- Les scénarios 1 et 2 permettent une meilleure utilisation des subventions.

Évaluation par commune

1. Valeur économique de remplacement/durée de vie + coûts d'exploitation par EH :

	Clé 1 : Chaque commune assume ses coûts de transport. Autres coûts selon EHdim			Clé 2 : Tous les coûts selon les EHdim		
	Scénarios			Scénarios		
	1	2	3	1	2	3
Lavey-Morcles						
St-Maurice						
Gryon						
Bex						
Ollon						
Aigle						
Leysin						
Yvorne						
Corbeyrier						

	Clé 1 : Chaque commune assume ses coûts de transport. Autres coûts selon EHdim			Clé 2 : Tous les coûts selon les EHdim		
	Scénarios			Scénarios		
	1	2	3	1	2	3
Lavey-Morcles						
St-Maurice						
Gryon						
Bex						
Ollon						
Aigle						
Leysin						
Yvorne						
Corbeyrier						

[CHF/an/EH]						
	1	2	3	1	2	3
Lavey-Morcles	85	73	73	83	73	73
St-Maurice	85	73	73	83	73	73
Gryon	85	73	73	83	73	73
Bex	85	73	73	83	73	73
Ollon	80	88	118	83	90	118
Aigle	73	81	60	83	90	70
Leysin	124	132	111	83	90	70
Yvorne	99	107	86	83	90	70
Corbeyrier	73	81	60	83	90	70

Commentaires

- Le scénario 3 est défavorable pour Ollon et favorable pour les communes d'Aigle, Leysin et Yvorne en raison des coûts relatifs aux micropolluants (STEP d'Ollon seulement).
- La comparaison des scénarios 1 et 2 montre l'importance du choix de la clé de répartition des coûts. Il se peut que la différence notée entre les deux scénarios soit due à la marge d'erreur due aux données.

2. Investissements BRUTS/durée de vie + coûts d'exploitation par EH :

Clé 1 : Chaque commune assume ses coûts de transport. Autres coûts selon EHdim		Scénarios		
		1	2	3
				
Lavey-Morcles		●	●	●
St-Maurice		●	●	●
Gryon		●	●	●
Bex		●	●	●
Ollon		●	●	●
Aigle		●	●	●
Leysin		●	●	●
Yvorne		●	●	●
Corbeyrier		●	●	●

Clé 2 : Tous les coûts selon les EHdim		Scénarios		
		1	2	3
				
Lavey-Morcles		●	●	●
St-Maurice		●	●	●
Gryon		●	●	●
Bex		●	●	●
Ollon		●	●	●
Aigle		●	●	●
Leysin		●	●	●
Yvorne		●	●	●
Corbeyrier		●	●	●

Clé 1 : Chaque commune assume ses coûts de transport. Autres coûts selon EHdim		Scénarios		
		1	2	3
				
[CHF/an/EH]				
Lavey-Morcles		73	74	74
St-Maurice		73	74	74
Gryon		73	74	74
Bex		73	74	74
Ollon		68	75	93
Aigle		61	68	49
Leysin		112	119	100
Yvorne		87	94	76
Corbeyrier		61	68	49

Clé 2 : Tous les coûts selon les EHdim		Scénarios		
		1	2	3
				
Lavey-Morcles		71	74	74
St-Maurice		71	74	74
Gryon		71	74	74
Bex		71	74	74
Ollon		71	77	93
Aigle		71	77	59
Leysin		71	77	59
Yvorne		71	77	59
Corbeyrier		71	77	59

Commentaires

- Le scénario 3 est défavorable pour Ollon et favorable pour les communes d'Aigle, Leysin et Yvorne en raison des coûts relatifs aux micropolluants (STEP d'Ollon seulement).
- La comparaison des scénarios 1 et 2 montre l'importance du choix de la clé de répartition des coûts. Il se peut que la différence notée entre les deux scénarios soit due à la marge d'erreur due aux données.

3. Investissements NETS/durée de vie + coûts d'exploitation par EH :

Clé 1 : Chaque commune assume ses coûts de transport. Autres coûts selon EHdim		Scénarios		
		1	2	3
				
Lavey-Morcles				
St-Maurice				
Gryon				
Bex				
Ollon				
Aigle				
Leysin				
Yvorne				
Corbeyrier				

Clé 2 : Tous les coûts selon les EHdim		Scénarios		
		1	2	3
				
Lavey-Morcles				
St-Maurice				
Gryon				
Bex				
Ollon				
Aigle				
Leysin				
Yvorne				
Corbeyrier				

Clé 1 : Chaque commune assume ses coûts de transport. Autres coûts selon EHdim		Scénarios		
		1	2	3
				
Lavey-Morcles		67	74	74
St-Maurice		67	74	74
Gryon		67	74	74
Bex		67	74	74
Ollon		62	67	84
Aigle		57	64	49
Leysin		103	109	100
Yvorne		81	87	76
Corbeyrier		57	64	49

Clé 2 : Tous les coûts selon les EHdim		Scénarios		
		1	2	3
				
Lavey-Morcles		66	74	74
St-Maurice		66	74	74
Gryon		66	74	74
Bex		66	74	74
Ollon		66	71	84
Aigle		66	71	59
Leysin		66	71	59
Yvorne		66	71	59
Corbeyrier		66	71	59

Commentaires

- La prise en considération des subventions renforce l'attraction des scénarios 1 et 2 par rapport au 3.
- Le choix de la clé de répartition des coûts reste déterminant pour différencier les scénarios 1 et 2.

3.7 Synthèse

Critère	Scénario 1	Scénario 2	Scénario 3
			
Souplesse et sécurité d'exploitation			
Rapidité de mise en place de la solution			
Risques environnementaux			
Impact environnemental			
Valorisation énergétique			
Investissements nets totaux par EH			
Mise à profit des subventions			
Frais annuels d'exploitation spécifiques par EH			
Coûts annuels spécifiques par EH - théoriques basé sur VER			
Coûts annuels spécifiques par EH - basés sur les investissements			

Commentaires

- Les critères d'organisation de la gestion des infrastructures et l'impact environnemental sont favorables au scénario 1.
- Les critères concernant les coûts ne sont pas discriminants.
- Il reste une inconnue sur la rapidité de mise en place du scénario 1 par rapport au scénario 2 pour lequel la variante de STEP à Bex pourrait être mise en œuvre plus rapidement (projet plus avancé). En séance, la commune d'Aigle a exprimé la volonté de faire une étude de variante pour l'emplacement de la STEP.

4. Conclusion

Les conclusions de la présente étude sont les suivantes :

- Il faut raccorder la STEP d'Ollon sur celle d'Aigle.
- D'un point de vue global (= « macroéconomique » et environnemental) :
 - La décision de raccorder les STEP d'Yvorne et de Leysin sur Aigle se justifie tout-à-fait.
 - Il faudrait aussi raccorder la STEP de Bex sur celle d'Aigle.
- D'un point local (donc communal, pas global), le raccordement de la STEP de Bex sur celle d'Aigle se discute :
 - L'influence de la clé de répartition des coûts est importante.
 - La rapidité de mise en œuvre de la solution n'est pas la même pour le scénario 1 et 2.

ANNEXES

1. Données de base STEP :
 - 1.1. Données pour la situation actuelle
 - 1.2. Données pour la situation à moyen terme
 - 1.3. Données pour la situation à long terme
 - 1.4. Synthèse et choix des données de base pour les STEP
2. Données de base pour le transfert :
 - 2.1. Données
 - 2.2. Synthèse et choix des données de base pour le transfert
3. Analyse financière :
 - 3.1. Clé de répartition 1 selon coût réel transfert et EHdim
 - 3.2. Clé de répartition 2 selon EHdim

CODE CODE BG	Source	STEP	Altitude	BV	Exutoire	BV (selon nom STEP actuelle)	Date de mise en service / transformation	Horizon de fin de vie	date "actuelle" selon rapport	niveau de traitement (CP = carbone phosphore; N = nitrification; M = micropolluants)	Horizon de planification	Habitants permanents	ECP	Capacité nominales hydraulique	Capacité nominales biochimique	Dimensionnement BIOCHIMIQUE	Charge à 50% DU charge moyenne DCO	Charge à 80% DCO (charge de pointe)	Dimensionnement de pointe pour la nitrification TKN / NH4	QTS moyen	QTP = 2 QTS actuel	Coût déconstruction	Valeur économique de remplacement	Valeur résiduelle	Investissements STEP MICROPOLLUANT	Investissement TERRAIN	Investissements STEP AUTRE	Investissements STEP TOTAL	Part restant si échelonné	dont divers et imprévus	dont honoraires	Coûts traitement micropolluants	Coûts d'exploitation Micropolluants	Coûts d'exploitation PERSONNEL selon étude	Coûts d'exploitation AUTRE	Coûts d'exploitation TOTAL STEP selon étude	Coûts d'exploitation STEP par EH	Coûts d'exploitation STEP calculé selon CHF/EH			
-	-	-	msm		-	-	aaaa	aaaa	aaaa	-	aaaa	hab.	%	EH/HYD	EH/BIOCH	B/C	kgO2/j	kgO2/j	kg/j	m3/j	l/s	kCHF	kCHF	kCHF	kCH	kCHF	kCH	kCHF	kCH	%	%	%	ha	kCH/ark	kCH/ark	kCH/ark	kCH/ark	CHF/EH _{DCP}	kCH/an		
CODE	Source	STEP	Altitude	BV général	Exutoire	BV	mise en service	Horizon de fin de vie	date "actuelle" selon rapport	niveau de traitement	Horizon de planification	Habitants perm	ECP	Capacité nom	Capacité nom	B/C	Charge à 50%	Charge à 80%	Dimensionnement	QTS moyen	QTP l/s	Coût décon	VER kCHF	Valeur rés	Investisse	Investisse	Investisse	Investisse	Part rest	% div	% hon	Coût d'explo	Coûts d'explo	Coûts d'explo	Coûts d'explo	Coûts d'explo	CHF/EH _{DCP}	kCH/an			
Aigle-Ai	8	Aigle	383	Grande Eau	La Monneresse	Ai			2015			10 062																													
Leysin-Le	8	Leysin	1220	Grande Eau	La Grande Eau	Le			2015			3 949																													
Ollon-Oi	8	Ollon	390	Grand canal	Canal de Bruet	Oi			2015			7 607																													
Yvorne-Yv	8	Yvorne	380	Grand canal	Grand canal	Yv			2015			1 518																													
Bex-Be	8	Bex	405	Rhône amont	L'Avançon	Be			2015			6 376																													
Lavey-St-Maur	8	vey-St-Maur	410	Rhône amont	Le Rhône	La			2015			6 212																													
Gryon-Gr	8	Gryon	870	Rhône amont	L'Avançon	Gr			2015			1 280																													
SIGE-SIGE	8	SIGE	375	Lac Léman	Lac Léman	SIGE			2015																																
Aigle-Ai Le Oi	8	Aigle	383	Grande Eau	La Grande Eau	Ai Le Oi Yv			2015			23 136																													
Aigle-Ai	4	Aigle				Ai		proche, refecton dispositif urgent	2013	CP		10 000	20	15 000	20 000		2 400	2 800		3 000	122																			35	
Leysin-Le	4	Leysin				Le		proche	2013			4 000	60	10 000	12 500		400	540		2 000	83																				
Ollon-Oi	4	Ollon				Oi			2013			7 400	65	11 000	13 750		900	1 100		4 000	161																				
Yvorne-Yv	4	Yvorne				Yv			2013			1 500	45	2 000	2 000		180	280		450	22																				
Aigle-Ai Le Oi	4	Aigle				Ai Le Oi Yv			2014																																
Aigle-Ai Le Yv	4	Aigle				Ai Le Yv			2014																																
Aigle-Ai Le Yv	4	Aigle				Ai Le Yv			2014																																
SIGE-Ai Le Oi	4	SIGE				Ai Le Oi Yv SIGE			2014																																
SIGE-Ai Le Yv	4	SIGE				Ai Le Yv SIGE			2014																																
SIGE-SIGE	4	SIGE				SIGE			2014																																
Ollon-Oi	7	Ollon				Oi			2013	CP												400	2432 + bâtiments	1 704			5 042	5 042	5 042	20	12										
Aigle-Ai Le Oi	7	Aigle				Ai Le Oi Yv			2013																																
Ollon-Oi	6	Ollon				Oi			2013	CP			65							4 000	160	200																			
Aigle-Ai Le Oi	6	Aigle				Ai Le Oi Yv			2013																																
Bex-Be	5	Bex				Be	1985	2015	2012	CP / N		5 885	31		7 887					1 301	60																				
Gryon-Gr	5	Gryon				Gr	1971	2001	2012	CP		1 209	20 à 67%		2759 / 7286					465 / 705	30 / 53																				
Lavey-St-Maur	5	vey-St-Maurice				La	1976/1956	2006	2012	CP		5 959	73		7 983					3 450	96																				
Bex-Be Gr La	5	Bex				Be Gr La			2012																																
Aigle-Ai	1	Aigle				Ai	1977	2007	2010	CP		9 200			25 000																										
Leysin-Le	1	Leysin				Le	1973/1977	2007	2010	CP, N (hors vendange)		1 440			2 000																										
Yvorne-Yv	1	Yvorne				Yv	1967	1997	2010	CP		3 744			12 500																										
Ollon-Oi	1	Ollon				Oi	1972	2002	2010	CP		7 285			13 750																										
Aigle-Ai Le Yv	1	Aigle				Ai Le Yv																																			
Aigle-Ai Le Oi	1	Aigle				Ai Le Oi Yv																																			

Durée de vie SEP Ollon selon [7]

Objet	Année	Montant	Durée	Horizon de fin de vie	Solde 2021	Valeur résiduelle 2021	Durée résiduelle 2013	valeur résiduelle 2013	Durée résiduelle 2016	valeur résiduelle 2013
	année	CHF	an	année	an	CHF	an	CHF	an	CHF
Bâtiments		?			amortis	0	amortis	0	amortis	0
Révision et réparation digesteur	2000	150 000	30	2 030	9	45 000	17	85 000	14	70 000
Soufflantes/var biologie	2001	26 000	15	2 016	0	0	3	5 200	0	0
Epaissement déshydratation	2002	624 000	20	2 022	1	31 000	9	280 800	6	187 200
Citerne FeCl3	2003	65 000	25	2 028	7	18 000	15	39 000	12	31 200
Echangeur de chaleur	2005	20 000	39	2 044	23	12 000	31	15 897	28	14 359
Tamiseur à boues	2007	140 000	15	2 022	1	9 000	9	84 000	6	56 000
Caniveau technique	2007	120 000	30	2 037	16	64 000	24	96 000	21	84 000
CCF/filtre à charbon	2009	410 700	20	2 029	8	164 000	16	328 560	13	266 955
Dégrilleur	2009	140 850	20	2 029	8	réutilisé	16	112 680	13	91 553
Tamiseur	2009	131 370	20	2 029	8	réutilisé	16	105 096	13	85 391
Local prétraitement	2009	65 000	30	2 039	18	39 000	26	56 333	23	49 833
Gazomètre	2009	191 860	30	2 039	18	115 000	26	166 279	23	147 093
Torchère	2010	52 000	30	2 040	19	33 000	27	46 800	24	41 600
Accumulateur eau chaude 9 m3	2011	60 000	25	2 036	15	36 000	23	55 200	20	48 000
Tableaux électriques/d commande	2012	160 000	20	2 032	11	88 000	19	152 000	16	128 000
Isolation digesteur	2013	75 000	30	2 043	22	55 000	30	75 000	27	67 500
TOTAL		2 431 780				709000		1 703 845		1 368 683

CODE BG	Source	STEP	Altitude	BV	Exutoire	BV (selon nom STEP actuelle)	Date de mise en service / Horizon de fin de vie date actuelle selon rapport	niveau de traitement (CP = carbone; N = nitrification; M = micropolluants)	Horizon de planification	Habitants permanents	ECP	Capacité nominale hydraulique	Capacité nominale BOCHIMIQUE (DCO)	Charge à 50% O ₂ charge moyenne DCO	Charge à 80% DCO (charge de pointe)	Dimensionnement de pointe pour la nitrification TKN / NH ₄	QTS moyen	QTP = 2 QTS actuel	Valeur résiduelle	Investissements STEP MICROPOLLUANT	Investissement TERRAIN	Investissements STEP AUTRE	Investissements STEP TOTAL	Part restant si échelonné	dont divers et imprévus	dont honoraires	Coûts traitement micropolluants	Coûts d'exploitation Micropolluants	Coûts d'exploitation PERSONNEL selon étude	Coûts d'exploitation AUTRE	Coûts d'exploitation TOTAL STEP selon étude	Coûts d'exploitation STEP par E/H	Coûts d'exploitation STEP calculé selon CHF/EH	
-	-	-	msm		-	-	aaaa	-	aaaa	hab.	%	EH _{HYD}	EH _{BIOCH}	kgO ₂ /j	kgO ₂ /j	kg/j	m ³ /j	l/s	CHF	kCHF	kCHF	kCHF	kCHF	kCHF	%	%	CHF/habita	kCHF/an	kCHF/an	kCHF/an	kCHF/an	CHF/EH _{occ}	kCHF/an	
Aigle-Ai	8	Aigle	383	Grande Eau	La Monneresse	Ai																												
Leysin-Le	8	Leysin	1220	Grande Eau	La Grande Eau	Le																												
Ollon-Oi	8	Ollon	390	Grand canal	Canal de Bruet	Oi																												
Yvorne-Yv	8	Yvorne	380	Grand canal	Grand canal	Yv																												
Bex-Be	8	Bex	405	Rhône amont	L'Avançon	Be																												
Lavey-St-Maurice-La	8	vey-St-Maur	410	Rhône amont	Le Rhône	La																												
Gryon-Gr	8	Gryon	870	Rhône amont	L'Avançon	Gr																												
SIGE-SIGE	8	SIGE	375	Lac Léman	Lac Léman	SIGE																												
Aigle-Ai Le Oi Yv	8	Aigle	383	Grande Eau	La Grande Eau	Ai Le Oi Yv																												
Aigle-Ai	4	Aigle				Ai			2020	11 140	20		25 000	2 570	3 000		3 280	133																
Leysin-Le	4	Leysin				Le			2020	4 460	60		5 090	470	610		2 090	83																
Ollon-Oi	4	Ollon				Oi			2020	8 240	65		10 170	1 010	1 220		4 160	167																
Yvorne-Yv	4	Yvorne				Yv			2020	1 670	65		2 590	210	310		490	22																
Aigle-Ai Le Oi Yv	4	Aigle				Ai Le Oi Yv			2020	25 510			42 900	4 260	5 140		10 020	406									23	587					2 224	
Aigle-Ai Le Yv	4	Aigle				Ai Le Yv			2020	17 270			32 800	3 250	3 920		5 860	239									9	155					1 407	
Aigle-Ai Le Yv	4	Aigle				Ai Le Yv			2020	17 270																	23	397					397	
SIGE-Ai Le Oi Yv SIGE	4	SIGE				Ai Le Oi Yv SIGE			2020				180 000														23	0					43	7 740
SIGE-Ai Le Yv SIGE	4	SIGE				Ai Le Yv SIGE			2020	idem avec Ollon			180 000	idem avec Ollon			idem avec Ollon										23	0					43	0
SIGE-SIGE	4	SIGE				SIGE			2030				137 190														23	0					43	5 897
Ollon-Oi	7	Ollon				Oi			2021										709	4 273		660	4 933	4 933	20	12								
Aigle-Ai Le Oi Yv	7	Aigle				Ai Le Oi Yv																												
Ollon-Oi	6	Ollon				Oi			220	8 240										3 337														
Aigle-Ai Le Oi Yv	6	Aigle				Ai Le Oi Yv																												
Bex-Be	5	Bex				Be																												
Gryon-Gr	5	Gryon				Gr																												
Lavey-St-Maurice-La	5	vey-St-Maurice				La																												
Bex-Be Gr La	5	Bex				Be Gr La																												
Aigle-Ai	1	Aigle				Ai																												
Leysin-Le	1	Leysin				Le																												
Yvorne-Yv	1	Yvorne				Yv																												
Ollon-Oi	1	Ollon				Oi																												
Aigle-Ai Le Yv	1	Aigle				Ai Le Yv																												
Aigle-Ai Le Oi Yv	1	Aigle				Ai Le Oi Yv																												

CODE BG	Source	STEP	Altitude	BV	Exutoire	BV (selon nom STEP actuelle)	Date de mise en service / date d'actualisation selon rapport	niveau de traitement (CP = carbone phosphore; N = nitrification; M = micropolluants)	Horizon de planification	Habitants permanents	ECP	Capacité nominale hydraulique	Dimensionnement BOCHIMIQUE (DCO)	Charge à 50% ou charge moyenne DCO	Charge à 80% DCO (charge de pointe)	Dimensionnement de pointe pour la nitrification TKM / NH4	QTS moyen	QTP = 2 QTS actuel	Valeur résiduelle	Investissements STEP MICROPOLLUANT	Investissement TERRAIN	Investissements STEP AUTRE	Investissements STEP TOTAL	Part restant si échelonné	dont divers et imprévus	dont honoraires	Coûts traitement micropolluants	Coûts d'exploitation Micropolluants	Coûts d'exploitation PERSONNEL selon étude	Coûts d'exploitation AUTRE	Coûts d'exploitation TOTAL STEP selon étude	Coûts d'exploitation STEP par EH	Coûts d'exploitation STEP calculé selon CHFF/EH		
-	-	-	msm		-	-	aaaa	-	aaaa	hab.	%	EH _{HYD}	EH _{BOCH}	kgO2/j	kgO2/j	kg/j	m3/j	l/s	kCHF	kCH	kCHF	kCH	kCH	kCH	%	%	CHF/habitant	kCH/an	kCH/an	kCH/an	kCH/an	kCH/an	CHF/EH _{BOCH}	kCH/an	
CODE	Source	STEP	Altitude	BV général	Exutoire	BV	m	Ha	niveau de tr	Horizon de	Habitants pe	ECP	Capacité	Dimensionnement	Charge à 5	Charge à 8	Dimension	QTS moyen m3/j	QTP l/s	Valeur rés	Investisse	Investis	Investisse	Investissemen	Part rest	% dive	% honor	Coûts traitem	Coûts d'exploita	Coûts d'ex	Coûts d'ex	Coûts d'ex	Coûts d'exploit	Coûts d'ex	
Aigle-Ai	8	Aigle	383	Grande Eau	La Monneresse	Ai																													
Leysin-Le	8	Leysin	1220	Grande Eau	La Grande Eau	Le																													
Ollon-Oi	8	Ollon	390	Grand canal	Canal de Bruet	Oi			CP, N, M																										
Yvorne-Yv	8	Yvorne	380	Grand canal	Grand canal	Yv																													
Bex-Be	8	Bex	405	Rhône amont	L'Avançon	Be																													
Lavey-St-Maurice-La	8	vey-St-Maur	410	Rhône amont	Le Rhône	La																													
Gryon-Gr	8	Gryon	870	Rhône amont	L'Avançon	Gr																													
SIGE-SIGE	8	SIGE	375	Lac Léman	Lac Léman	SIGE			CP, N, M	2035	112 000																								
Aigle-Ai Le Oi Yv	8	Aigle	383	Grande Eau	La Grande Eau	Ai Le Oi Yv			CP, N, M	2035	30 000																								
Aigle-Ai	4	Aigle				Ai			CP, N	2045	14 790	10	?	30 340	3 090	3 640		3 950	158																
Leysin-Le	4	Leysin				Le			CP, N	2045	5 920	35	?	6 670	610	8 000		1 840	84																
Ollon-Oi	4	Ollon				Oi			CP, N, M	2045	2 220	40	?	14 250	1 340	1 590		3 470	166																
Yvorne-Yv	4	Yvorne				Yv			CP, N	2045	10 950	30	?	3 250	270	390		530	22																
Aigle-Ai Le Oi Yv	4	Aigle				Ai Le Oi Yv			CP, N, M	2045	33 880	?	?	54 510	5 310	6 420	-315	9 790	430	?	11 426	non inclus	?	35 868		10	15.0	23	779	?	?	2 521	18	2 860	
Aigle-Ai Le Yv	4	Aigle				Ai Le Yv			CP, N	2045	22 930	?	?	40 400	3 970	4 830	-204	6 320	264	?	0	non inclus	?	19 039		10	15.0	9	206	?	?	non calculé	18	1 748	
Aigle-Ai Le Yv	4	Aigle				Ai Le Yv			CP, N, M	2045	22 930	?	?	40 400	3 970	4 830	-204	6 320	264	?	7 729	non inclus	?	26 768		10	15.0	23	527	?	?	1 797	18	2 069	
SIGE-Ai Le Oi Yv SIGE	4	SIGE				Ai Le Oi Yv SIGE			CP, N, M	2050	?	?	?	225 000	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	
SIGE-Ai Le Yv SIGE	4	SIGE				Ai Le Yv SIGE			CP, N, M	2045	?	?	?	225 000	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	
SIGE-SIGE	4	SIGE				SIGE			CP, N, M	2050	?	?	?	225 000	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	
Ollon-Oi	7	Ollon				Oi			CP, N, M	?	10 950	?	?	13 250	?	?	?	?	?	166	?	4 350	nécessaire	6 478	10 828	660	20	12	8	85	274	298	657	10	215
Aigle-Ai Le Oi Yv	7	Aigle				Ai Le Oi Yv			CP, N, M	?	?	?	?	53 600	?	?	?	?	?	430	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	
Ollon-Oi	6	Ollon				Oi			CP, N, M	2045	10 950	40	?	14 250	?	?	?	?	?	140	3 470	3 915	non inclus	?	?	?	20	12	10	?	?	?	?	?	
Aigle-Ai Le Oi Yv	6	Aigle				Ai Le Oi Yv			CP, N, M	2045	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	
Bex-Be	5	Bex				Be			CP, N	2040	8 959	19	?	11 768	?	?	?	?	?	85															
Gryon-Gr	5	Gryon				Gr			CP, N	2040	1 697	8/19	?	3247/7774	?	?	?	1320/1634	3175																
Lavey-St-Maurice-La	5	vey-St-Maurice				La			CP, N	2040	8 561	45	?	10 491	?	?	?	?	?	87															
Bex-Be Gr La	5	Bex				Be Gr La			CP, N	2040	19 217	34	?	25506/30033	?	?	?	7024/7338	203/228	?	0	1 662	23 103	24 765		15	15	0	0	300	567	867	?		
Aigle-Ai	1	Aigle				Ai			CP, N	2030	?	?	?	30 000	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	
Leysin-Le	1	Leysin				Le			CP, N	2030	?	?	?	4 000	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	
Yvorne-Yv	1	Yvorne				Yv			CP, N	2030	?	?	?	10 000	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	
Ollon-Oi	1	Ollon				Oi			CP, N, M	2030	?	?	?	15 000	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	
Aigle-Ai Le Yv	1	Aigle				Ai Le Yv			CP, N	2030	?	?	?	40 000	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	
Aigle-Ai Le Oi Yv	1	Aigle				Ai Le Oi Yv			CP, N, M	2030	?	?	?	45 000	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	

	VARIANTE 2 Composante 6						VARIANTE 3 Composante 6			VARIANTE 3 Composante 3						VARIANTES 2 et 3 Composante 1		VARIANTE 1 Composante 6	
	STEP à Aigle et raccordement des STEP de Aigle, Leysin, Ollon et Yverne						STEP à Aigle et raccordement des STEP de Aigle, Leysin et Yverne			STEP à Ollon						STEP à Bex et raccordement des STEP de Bex, Lavey-St-		STEP régionale à Aigle et raccordement de tous les BV	
ETAT ACTUEL	1	4	6	7	8	CHOIX	1	4	CHOIX	1	4	6	7	8	CHOIX	5	CHOIX	CHOIX	Remarque
	mise en service / transformation					2018			2018	1972					2018		2018		
	Horizon de fin de vie					2048			2048	2002					2048		2048		
	Habitants permanents				23 136	2 015			2 014	7 285	7 400			7 607	2 015		0		
	date "actuelle"	2014	2013	2013	2015	2015	2014	2014		2010	2013	2013	2013	2015	2015	2012	2012		
	Coût déconstruction kCHF											200	400		0				
	VER kCHF												0						
	Valeur résiduelle kCHF												1 704		5 042				
	Investissements STEP TOTAL kCHF												5 042		11 000				
	Capacité nominales hydraulique EH					0			0		11 000				13 750				
	Capacité nominales biochimique EH					0			0	13 750	13 750				0		2 759	HS	
ETAT PLANIFIE Long terme	1	4	6	7	8	CHOIX	1	4	CHOIX	1	4	6	7	8	CHOIX	5	CHOIX	CHOIX	Remarque
	Habitants permanents	0	33 880	0	0	30 000	0	22 930	22 930	0	2 220	10 950	10 950		10 950	19 217	19 217	53 097	somme
	Horizon de planification	2030	2045	2045	0	2035	2030	2045	2045	2030	2045	2045	0		2045	2040	2040	2040-2045	
	Coût déconstruction kCHF																		
	VER kCHF																		
	Valeur résiduelle kCHF	0	0	0	0		0	0		0		3 470	0		0	0			
	Capacité nominales hydraulique EH	0	0	0	0		0	0		0	0	0	0	0		0			
	Capacité nominales biochimique EH																		
	Dimensionnement BOCHIMIQUE EHDco	45 000	54 510	0	53 600	54 510	40 000	40 400	40 400	15 000	14 250	14 250	13 250		14 250	0	25 506	80 016	somme haute saison
	Charge à 50% DCO kgO2/j	0	5 310	0	0	5 310	0	3 970	3 970	0	1 340	0	0		1 340	0	?	?	
	Charge à 80% DCO kgO2/j	0	6 420	0	0	6 420	0	4 830	4 830	0	1 590	0	0		1 590	0	?	?	
	Dimensionnement nitrification TKN / NH4 kg/j	0	0	0	0		0	0	0	0	0	0	0		0	0	?	?	
	QTS moyen m3/j	0	9 790	0	0	9 790	0	6 320	6 320	0	3 470	0	0		3 470	0	7 024	16 814	somme haute saison
	QTP l/s	0	430	0	430	430	0	264	264	0	166	140	166		166	0	203	633	somme haute saison
	Investissements STEP MICROPOLLUANT kCHF HT	0	11 426	0	0	7 350	0	7 729	0	0		3 915	4 350		3 758	0	0	8 905	selon formule fig 3 Dir. VSA
	Investissement TERRAIN kCHF HT	0	0	0	0		0	0		0			0			1 662			
	Investissements STEP AUTRE kCHF HT	0	0	0	0		0	0		0		5 372	6 478		6 380	23 103	23 103	35 504	selon 72238.01-RN005_Coût STEP.xlsx
	Investissements STEP TOTAL kCHF HT	23 000	35 868	0	0	32 770	20 000	26 768	19 801	11 000		9 287	10 828		10 138	24 765	23 103	44 409	HT
	Part restant si échelonné kCHF HT												660		660				
	% divers	0	10	20	20	15	0	10	15	0		20	20		15	15	15	15	
	% honoraires	0	15	15	12	15	0	15	15	0		15	12		15	15	15	15	
	Coûts traitement micropolluants CHF/hab	0	23	25	10	26	0	23	0	0		25	8		35	0	0	24	Coûts d'exploitation micropolluant PERSON
	Coûts d'exploitation Micropolluants kCHF/an	1 100	779	#VALEURI	0	891	0	527	0	0		269	85		384	0	0	1 262	
	Coûts d'exploitation PERSONNEL kCHF/an	3 100	0	0	0	343	0	0	343	0		0	274		274	300	343	343	selon ETP
	Coûts d'exploitation AUTRE kCHF/an	0	0	0	0	1 288	0	0	928	0		0	298		298	567	567	1 669	0,9 * somme
	Coûts d'exploitation TOTAL STEP kCHF/an	4 200	2 521	1 593	0	2 521	2 800	1 797	1 270	1 800		1 593	657		956	867	909	3 274	
	Personnel ETP calculé					2.20			2.20						2		2.10	2.30	Selon Selon 6419.01-RN022a proposition d
	Personnel ETP choisi					2.50			2.50						2		2.50	2.50	
	Coût par ETP kCHF/an (selon comptabilité Ollon [6])					137			137						137		137	137	
	coût personnel CHF/Ehdim/an					6			8						19	VSA 2011 : 10 - 20	13	4	fourchette VSA 2011 : 5 - 15
	coût exploitation matériel CHF/Ehdim/an					24			23						21	VSA 2011 : 10 - 40	22	21	fourchette VSA 2011 : 10 - 35

Source	STEP amont	STEP aval	Bassin versant	débit de dimensionnement Qmin	débit de dimensionnement Qmax	longueur collecteurs existants "intercommunal"	longueur nouveaux collecteurs gravitaires	diamètre nouveaux collecteurs gravitaires	profondeur moyenne collecteurs gravitaires	longueur nouveaux collecteurs refoulement / forcé	diamètre nouveaux collecteurs en charge	type de milieu (1 = sous route et 3 = sous champ)	travaux spéciaux	volume BEP selon infrastructure existante	Déversements	nombre de station de pompage	Investissement STAP	Investissement station de turbinage	Investissement collecteurs + BEP	Investissements transport TOTAL	dont divers et imprévus	dont honoraires	Investissement collecteur + BEP par mètre	Coûts d'exploitation collecteurs	Coûts d'exploitation STAP / BEP	Coûts d'exploitation transport	Consommation électrique	Coût de l'électricité	Coût par kWh	Coûts d'exploitation collecteur par mètre	Coûts d'exploitation - détail	Valorisation en turbinage
-	-	-	-	m3/s	m3/s	m	m	mm	m	m	mm	-	-	m³		-	kCHF	kCHF	kCHF	kCHF	%	%	CH/m/an	kCHF/an	kCHF/an	kCHF/an	kWh/an	CHF/an	CHF/kWh	CH/m/an	-	-
3	STEP	STEP aval	Utilisateur	débit de d	débit de d	longueur	longueur	diamètre	profondeur moy.	longueur	diamètre nouvee	type de	travaux spéciaux	volume BEP inf	Déversement	nombre d	Investisse	Investisse	Investisse	Investisse	dont	dont	Investisse	Coûts d'ex	Coûts d'ex	Coûts d'ex	Consommati	Coût de l'elé	Coût par kW	Coûts d'ex	Coûts d'exploitation	Valoris
4	Leysin	Aigle	Le		0.090		0	250	?	4 275	315	50% 1 et 50% 3	1848m de forage dirigé à 3000 CHF/m	?	?	2	564	600	9 170	10 334	10	10	2 145	2.1	79.5	81.6	196 603	39 321	0.20	0.5	0.5 CHF/m pour refoulement; 5 CHF/m pour gravitaire	oui
BG	Leysin	Aigle	Ai Le			2 800																										
4	Ollon	Aigle	OI		0.170		4 035	450	?	602	315	3	80 m de forage dirigé à 1200 CHF/m	650	?	2	1 129	0	2 940	4 069	10	10	634	8.3	76.9	85.2	239 187	47 837	0.20	1.8	0.5 CHF/m pour refoulement; 5 CHF/m pour gravitaire	non
BG	Ollon	Aigle	Ai OI			900																										
4	Yvorne	Aigle	Yv		0.025	0	2 129	250	?	2 200	90 et 160	50% 1 et 50% 3	130 m de forage dirigé à 1200 CHF/m; les conduites de refoulement sont posées dans des collecteurs existant.	-	-	2	526	0	598	1 123	10	10	138	10.0	20.9	30.9	32 673	6 535	0.20	2.3	0.5 CHF/m pour refoulement; 5 CHF/m pour gravitaire	non
4	Aigle	SIGE	Ai Le Yv		0.270	0	6 328	560	?	2 500	450 et 500	1	240 m de forage dirigé à 1250 CHF/m	1 500	?	2	1 912	0	8 605	10 517	10	10	975	13.2	110.3	123.5	443 419	88 684	0.20	1.5	0.5 CHF/m pour refoulement; 5 CHF/m pour gravitaire	non
4	Aigle	SIGE	Ai Le Yv OI		0.450	0	6 328	630	?	2 500	560	1	240 m de forage dirigé à 1250 CHF/m	1 500	?	2	2 562	0	9 775	12 337	10	10	1 107	13.2	138.5	151.7	584 452	116 890	0.20	1.5	0.5 CHF/m pour refoulement; 5 CHF/m pour gravitaire	non
6	Ollon	Aigle	OI	0.070	?	0	0	-	?	4 300	315?	3	non	700	1/6 du débit annuel	1	405	0	2 025	2 430	20	15	471	?	?	#####	?	?	?	#####		non
7	Ollon	Aigle	OI	?	?	0	0	-		4 300	?	3	pousse-tube : 150 kCHF	?		1	383	0	2 314	2 697	20	12	538	?	?	72.0	STAP 69.3 l/s H 7.4 m	?	?	#####	électricité, 0.5 l/semaine, curage sporadique et incinération déchets dégrillage	non
5	Gryon	Bex	Gr	0.022	0.030	0	1 178	200	1.0	0	-	1	non	150 à 200	identique à STEP actuelle	0	0	0	687	687	15	15	583	3.5	0.0	3.5	0	0	0.20	3.0	0 CHF/m pour refoulement; 3 CHF/m pour gravitaire	non
5	Lavey-St-Maurice	Bex	La	0.015	0.100	0	2 500	4 000	1000m à 1 m 1500m entre 3 et 7m	1 130	600 et 300	1000m à 1 1500m à 3	300m de forage dirigé à 1000 CHF/m	6.4 (bâche)		1	754	0	2 971	3 724	15	15	818	10.0	33.2	43.2	STAP 85 l/s Hmano de 30m	?	0.20	2.8	0 CHF/m pour refoulement; 3 CHF/m pour gravitaire	non
5	Gryon	Bex	Gr Be	?	0.080	6 500	500	500	1.5	0	-	1	non	0.0		0	0	0	364	364	15	15	727	21.0	0.0	21.0	0	0	0.20	3.0	0 CHF/m pour refoulement; 3 CHF/m pour gravitaire	non
BG	Bex	aval Ollon	Be La Gr			0	6 000			1 000			2 forages dirigés + 1 passage de cours d'eau	Selon [5] : DII 362 + B 2x516 + DII 2x592		1				0			0			0.0		0	0.20	0.0		non
BG	aval Ollon	Aigle	Be La Gr			0	0			3 000			tronçon commun avec le raccordement de Ollon			1				0			0			0.0		0	0.20	0.0		non
2	Ollon	Aigle	OI	0.015	0.100	0	4 300	?	?	25	?	3		50 (puits de mise en charge)		1	480	0	3 490	3 970	13	15	807	?	?	114.0	220000 (STAP 15-100 l/s H 30m)	?	0.25	#####		non

Légende :

données ok
incertitudes
calculé

VARIANTE 2 Composantes 4 + 5 Transport STEP d'Ollon -> STEP d'Aigle pour BV Ollon pour BV Ollon							TOUTES VARIANTES Composante 7 Transport STEP de Leysin -> STEP d'Aigle pour BV Leysin pour [4]		TOUTES VARIANTES Composante 8 Transport STEP d'Yvorne -> STEP d'Aigle pour BV Yvorne		TOUTES VARIANTES Composante 1 Transport STEP Gryon -> STEP de Bex pour BV Gryon Transport STEP de Lavey - St Maurice -> STEP de Bex pour BV Lavey - St Maurice				VARIANTE 1 Composante 4 Ollon -> aval Ollon pour BV Ol		VARIANTE 1 Composante 5 aval Ollon -> STEP d'Aigle pour BV Gr La Be Ol		VARIANTE 1 Composante 2 Transport STEP de Bex -> aval Ollon pour BV Gr La Be	
pour [4]							pour [4]												CHOIX	
	2	4	6	7	BG	CHOIX	4	BG	CHOIX	4	CHOIX	5	CHOIX	5	CHOIX	CHOIX	CHOIX	CHOIX	CHOIX	CHOIX
débit de dimensionnement Qmin m3/s	0.015		0.070	0.000		0.070			0.000		0.000	0.022	0.022	0.015	0.015	0.070	0.187		0.117	QTS14 selon [5]
débit de dimensionnement Qmax m3/s	0.100	0.170	0.000	0.000		0.170	0.090		0.090		0.025	0.080	0.080	0.100	0.100	0.170	0.373		0.203	QTP (pointe = 0.223) selon [5]
de longueur collecteurs existants m	0		0	0	900			2 800		0		6 500		0						
de longueur nouveaux collecteurs gravitaires m	4 300	4 035	0	0		0	0		0	2 129	2 129	1 678	1 678	2 500	2 500	0	0	0	0	6000
diamètre nouveaux collecteurs gravitaires mm	0	450	0	0		-	250		250	250	250	500	500	4 000	4 000					
profondeur moy. nouv. collecteurs gravitaires m	0.00	0.00	0.00			-	0.00		0.00	0.00	0.00	1.50	1.5	0.00	1000m à 1 m1500m entre	1 à 3 m	1 à 3 m		1 à 3 m	
de longueur nouv. collecteurs refoulement / forcé m	25	602	4 300	4 300		4 300	4 275		4 275	2 200	2 200	0	0	1 130	1 130	1300	3000		1000	
diamètre nouveaux collecteurs refoulement mm	0	315	0	0		315	315		315	0	90 et 160	0	0	0	600 et 300					
e type de milieu	3	3	3	3		3	#DIV/0!		route ou difficile	#DIV/0!	route ou champ	1	route	#DIV/0!	1000m route et 1500m champ	champ	champ		champ	
volume BEP infrastructure existante m3	0	650	700	0		700	0		?	0	0	0	150 à 200	0	0	700	0		362	Selon [5] : DI 362 + B 2x516 + DII 2x592
de nombre de STAP	4	2	1	4		4	2		2	2	2	0	0	4	1	1	1		1	
de Investissement STAP kCHF	480	1 129	405	383		377	564		611	526	569	0	0	754	754	377	569		569	
de Investissement station de turbinage kCHF	0	0	0	0		0	600		650	0	0	0	0	0	0	0	0		0	
de Investissement collecteurs + BEP kCHF	3 490	2 940	2 025	2 314		2 279	9 170		9 934	598	647	1 051	1 051	2 971	2 971	689	1 800		4 200	
de Investissements transport TOTAL kCH	3 970	4 069	2 430	2 697		2 656	10 334		11 195	1 123	1 217	1 051	1 051	3 724	3 724	1 066	2 365		4 765	
dont divers et imprévus %	13	10	20	20		15	10		15	10	15	15	15	15	15	15	15		15	
dont honoraires %	15	10	15	12		15	10		15	10	15	15	15	15	15	15	15		15	
Investissement collecteur par mètre CH/m/an	807	634	471	538		618	2 145		2 619	138	281	727	626	818	1 026	820	788		681	
de Coûts d'exploitation collecteurs kCHF/an	0	8	0	0		2	2		2	10	7	25	5	10	8	1	2		19	
de Coûts d'exploitation STAP / BEP kCHF/an	0	77	0	0		38	80		80	21	23	0	0	33	33	38	38		38	
de Coûts d'exploitation transport kCHF/an	114	85	#####	72		41	82		82	31	28	25	5	43	41	39	40		38	
Coûts d'exploitation collecteur CH/m/an	#####	1.79	#####	#####		0.5	0.49		0.5	2.31	1.7	3.00	3.0	2.75	2.2	0.5	0.5		0.5	
de Consommation électrique kWh/an	0	239 187	0	0		119 594	196 603		196 603	32 673	32 673	0	0	0	0	119 594	119 594			
de Coût de l'électricité CHF/an	0	47 837	0	0		23 919	39 321		39 321	6 535	6 535	0	0	0	0	23 919	23 919		0	
Coût par kWh CHF/kWh	0.25	0.20	0.00	0.00		0.20	0.20		0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20		0.20	
de Coût d'électricité CHF/kWh						-	0.22		0.22							-	-		-	
Revenu de l'électricité CHF/an						-	531 596.00		531 596							-	-		-	
EH variante						54 510			40 000 à 80 000		40 000 à 80 000		25 000 à 80 000		25 000 à 80 000		80 000		80 000	
Longueur totale gravitaire + pression						4 300			4 275		4 329	1 678	1 678	3 630	3 630		3 000		7 000	
Coût exploitation collecteurs gravitaires CHF/m/an						3			3		3	3	3	3	3	3	3		3	
Coût exploitation collecteurs refoulement CHF/m/an						0.5			0.5		0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5		0.5	
Personnel et exploitation par m	#DIV/0!	#DIV/0!	#####	#DIV/0!		9	#DIV/0!		19	7	7	15	3	12	11	#DIV/0!	13		5	
						fourchette VSA 2011 : 0.5 à 8	fourchette VSA 2011 : 0.5 à 8 / OK Energie?		fourchette VSA 2011 : 0.5 à 8		fourchette VSA 2011 : 0.5 à 8	fourchette VSA 2011 : 0.5 à 8	fourchette VSA 2011 : 0.5 à 8 / OK STAP		fourchette VSA 2011 : 0.5 à 8		fourchette VSA 2011 : 0.5 à 8		fourchette VSA 2011 : 0.5 à 8	
Max de Investissement collecteur + BEP par mètre CH/m	807	634	471	538		530			2 324		150		626		818		530		600	
remarque	-	80 m de forage dirigé à 1200 CHF/m	non				1848m de forage dirigé à 3000 CHF/m				130 m de forage dirigé à 1200 CHF/m; les conduites de refoulement sont posées dans des collecteurs		300m de forage dirigé à 1000 CHF/m							2 forages dirigés + 1 passage de cours d'eau; tronçon commun avec le raccordement de Ollon

Légende
Calculé
Choisi
Incertitudes

72238.01-RN007-11'Svn

INVESTISSEMENT NET									
	Composantes du système								Investissement nets [kCHF/an]
	1 STEP de Bex et transport amont	2 Transport Bex - jonction Olion	3 STEP d'Ollon	4 Transport Olion - jonction Bex	5 Transport jonction - Aigle	6 STEP d'Aigle	7 Transport Laysin	8 Transport Yvorne	
Coûts	Investissement net STEP [kCHF]					39 408			39 408
	Investissement net Transport [kCHF]	3 486	3 478		70	750	10 139	888	18 811
Coût supporté par	Lavey-Morcles	7%	7%		4%	2%			1 382
	St-Maurice	34%	34%		22%	11%			6 847
	Gryon	13%	13%		8%	4%			2 547
	Bex	46%	46%		30%	15%			9 231
	Ollon			100%	36%	18%			7 357
	Aigle					38%			14 942
	Laysin					8%	100%		13 424
	Yvorne					3%		100%	2 016
	Corbeyrier					1%			473
TOTAL		3 486	3 478	0	70	750	10 139	888	58 219

INVESTISSEMENTS BRUTS / DUREE de VIE									
	Composantes du système								Investissements / durée de vie [kCHF/an]
	1 STEP de Bex et transport amont	2 Transport Bex - jonction Olion	3 STEP d'Ollon	4 Transport Olion - jonction Bex	5 Transport jonction - Aigle	6 STEP d'Aigle	7 Transport Laysin	8 Transport Yvorne	
Coûts	INV/30 [kCHF/an]	0	0	0	0	1 599	0	0	1 599
	Investissement/durée de vie = Maintien valeur [kCHF/an]	88	82	0.0	28	59	0.0	260	550
Coût supporté par	Lavey-Morcles	7%	7%		4%	2%			50
	St-Maurice	34%	34%		22%	11%			246
	Gryon	13%	13%		8%	4%			91
	Bex	46%	46%		30%	15%			331
	Ollon			100%	36%	18%			334
	Aigle					38%			606
	Laysin					8%	100%		393
	Yvorne					3%		100%	78
	Corbeyrier					1%			19
TOTAL		88	82	0	28	59	1 599	260	2 148

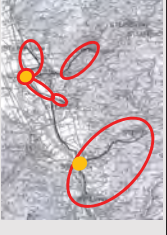
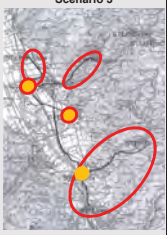
ANNEXE 3.1 Clé de répartition n°1 (investissements de transport par commune et autres coûts selon Ehdim)									
	Composantes du système								Investissements / durée de vie [kCHF/an]
	1 STEP de Bex et transport amont	2 Transport Bex - jonction Olion	3 STEP d'Ollon	4 Transport Olion - jonction Bex	5 Transport jonction - Aigle	6 STEP d'Aigle	7 Transport Laysin	8 Transport Yvorne	
Coûts	INV NET/30 [kCHF/an]	0	0	0	0	1 314	0	0	1 314
	Investissement net/durée de vie par catégorie d'ouvrage [kCHF/an]	65	59		7	23	221	25	400
Coût supporté par	Lavey-Morcles	7%	7%		4%	2%			39
	St-Maurice	34%	34%		22%	11%			191
	Gryon	13%	13%		8%	4%			71
	Bex	46%	46%		30%	15%			257
	Ollon			100%	36%	18%			249
	Aigle					38%			498
	Laysin					8%	100%		330
	Yvorne					3%		100%	63
	Corbeyrier					1%			16
TOTAL		65	59	0	7	23	1 314	221	1 714

	Composantes du système								Investissements / durée de vie [kCHF/an]
	1 STEP de Bex et transport amont	2 Transport Bex - jonction Olion	3 STEP d'Ollon	4 Transport Olion - jonction Bex	5 Transport jonction - Aigle	6 STEP d'Aigle	7 Transport Laysin	8 Transport Yvorne	
Coûts	INV/30 [kCHF/an]	832	0	0	0	1 180	0	0	2 011
	Investissement/durée de vie = Maintien valeur [kCHF/an]	88	0.0	0.0	25	38	0.0	260	443
Coût supporté par	Lavey-Morcles	7%							64
	St-Maurice	34%							315
	Gryon	13%							117
	Bex	46%							424
	Ollon			100%	100%	26%			371
	Aigle					56%			657
	Laysin					12%	100%		404
	Yvorne					4%		100%	81
	Corbeyrier					2%			21
TOTAL		920	0	0	25	38	1 180	260	2 454

	Composantes du système								Investissements / durée de vie [kCHF/an]
	1 STEP de Bex et transport amont	2 Transport Bex - jonction Olion	3 STEP d'Ollon	4 Transport Olion - jonction Bex	5 Transport jonction - Aigle	6 STEP d'Aigle	7 Transport Laysin	8 Transport Yvorne	
Coûts	INV NET/30 [kCHF/an]	832	0	0	0	950	0	0	1 782
	Investissement net/durée de vie par catégorie d'ouvrage [kCHF/an]	88			7	2	221	25	343
Coût supporté par	Lavey-Morcles	7%							64
	St-Maurice	34%							315
	Gryon	13%							117
	Bex	46%							424
	Ollon			100%	100%	26%			257
	Aigle					56%			529
	Laysin					12%	100%		337
	Yvorne					4%		100%	65
	Corbeyrier					2%			17
TOTAL		920	0	0	7	2	950	221	2 124

	Composantes du système								Investissements / durée de vie [kCHF/an]
	1 STEP de Bex et transport amont	2 Transport Bex - jonction Olion	3 STEP d'Ollon	4 Transport Olion - jonction Bex	5 Transport jonction - Aigle	6 STEP d'Aigle	7 Transport Laysin	8 Transport Yvorne	
Coûts	INV/30 [kCHF/an]	832	0	365	0	0	713	0	1 909
	Investissement/durée de vie = Maintien valeur [kCHF/an]	88	0.0	0.0	0	0	0.0	260	380
Coût supporté par	Lavey-Morcles	7%							64
	St-Maurice	34%							315
	Gryon	13%							117
	Bex	46%							424
	Ollon			100%					365
	Aigle					75%			537
	Laysin					17%	100%		378
	Yvorne					6%		100%	72
	Corbeyrier					2%			17
TOTAL		920	0	365	0	0	713	260	2 290

	Composantes du système								Investissements / durée de vie [kCHF/an]
	1 STEP de Bex et transport amont	2 Transport Bex - jonction Olion	3 STEP d'Ollon	4 Transport Olion - jonction Bex	5 Transport jonction - Aigle	6 STEP d'Aigle	7 Transport Laysin	8 Transport Yvorne	
Coûts	INV NET/30 [kCHF/an]	832	0	245	0	0	713	0	1 789
	Investissement net/durée de vie par catégorie d'ouvrage [kCHF/an]	88					260	32	380
Coût supporté par	Lavey-Morcles	7%							64
	St-Maurice	34%							315
	Gryon	13%							117
	Bex	46%							424
	Ollon			100%					245
	Aigle					75%			537
	Laysin					17%	100%		378
	Yvorne					6%		100%	72
	Corbeyrier					2%			17
TOTAL		920	0	245	0	0	713	260	2 169

ANNEXE 3.2 Clé de répartition n°2 (tous les coûts coûts selon Ehdim)													
DONNEES		FRAIS D'EXPLOITATION		MAINTIEN DE LA VALEUR (Valeur économique de remplacement / Durée de vie)								INVESTISSEMENT BRUT	
Scénario 1 	Equivalents-habitans biochimiques de dimensionnement (DCO)	Composantes du système								Frais d'exploitation [KCHF/an]			
		1	2	3	4	5	6	7	8				
		STEP de Bex et transport amont	Transport Bex - jonction avec le coll. d'Ollon	STEP d'Ollon	Transport Ollon - jonction avec le coll. de Bex	Transport jonction - Aigle	STEP d'Aigle	Transport Laysin	Transport Yverme				
		0	0	0	0	0	3274	0	0				
		Exploitation STEP [KCHF/an]	46.3	37.7	0.0	39.1	40.0	0.0	81.6		28.4		
		Exploitation Transport [KCHF/an]	Lavey-Morcles	2%	2%	2%	2%	2%	2%		2%	2%	
		St-Maurice	11%	11%	11%	11%	11%	11%	11%		11%		
		Gryon	4%	4%	4%	4%	4%	4%	4%		4%		
		Bex	15%	15%	15%	15%	15%	15%	15%		15%		
		Ollon	18%	18%	18%	18%	18%	18%	18%		18%		
		Aigle	38%	38%	38%	38%	38%	38%	38%		38%		
		Laysin	8%	8%	8%	8%	8%	8%	8%		8%		
		Yverme	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%		3%		
		Corbeyrier	1%	1%	1%	1%	1%	1%	1%		1%		
		TOTAL	46	38	0	39	40	3274	82		28	3 547	
Scénario 2 	Equivalents-habitans biochimiques de dimensionnement (DCO)	Composantes du système								Frais d'exploitation [KCHF/an]			
		1	2	3	4	5	6	7	8				
		STEP de Bex et transport amont	Transport Bex - jonction avec le coll. d'Ollon	STEP d'Ollon	Transport Ollon - jonction avec le coll. de Bex	Transport jonction - Aigle	STEP d'Aigle	Transport Laysin	Transport Yverme				
		909	0	0	0	0	2521	0	0				
		Exploitation STEP [KCHF/an]	46.3	0.0	0.0	40.6	0.0	0.0	81.6		28.4		
		Exploitation Transport [KCHF/an]	Lavey-Morcles	7%									
		St-Maurice	34%										
		Gryon	13%										
		Bex	46%										
		Ollon				26%	26%	26%	26%		26%		
		Aigle				56%	56%	56%	56%		56%		
		Laysin				12%	12%	12%	12%		12%		
		Yverme				4%	4%	4%	4%		4%		
		Corbeyrier				2%	2%	2%	2%		2%		
		TOTAL	955	0	0	41	0	2521	82		28	3 627	
Scénario 3 	Equivalents-habitans biochimiques de dimensionnement (DCO)	Composantes du système								Frais d'exploitation [KCHF/an]			
		1	2	3	4	5	6	7	8				
		STEP de Bex et transport amont	Transport Bex - jonction avec le coll. d'Ollon	STEP d'Ollon	Transport Ollon - jonction avec le coll. de Bex	Transport jonction - Aigle	STEP d'Aigle	Transport Laysin	Transport Yverme				
		909	0	956	0	0	1270	0	0				
		Exploitation STEP [KCHF/an]	46.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	81.6		28.4		
		Exploitation Transport [KCHF/an]	Lavey-Morcles	7%									
		St-Maurice	34%										
		Gryon	13%										
		Bex	46%										
		Ollon				100%							
		Aigle						75%	75%		75%		
		Laysin						17%	17%		17%		
		Yverme						6%	6%		6%		
		Corbeyrier						2%	2%		2%		
		TOTAL	955	0	956	0	0	1270	82		28	3 291	
Scénario 4 	Equivalents-habitans biochimiques de dimensionnement (DCO)	Composantes du système								Frais d'exploitation [KCHF/an]			
		1	2	3	4	5	6	7	8				
		STEP de Bex et transport amont	Transport Bex - jonction avec le coll. d'Ollon	STEP d'Ollon	Transport Ollon - jonction avec le coll. de Bex	Transport jonction - Aigle	STEP d'Aigle	Transport Laysin	Transport Yverme				
		812.7912	0	0	0	0	1876.815	0	0				
		Maintien de la valeur STEP [KCHF/an]	88	0	0	25	38	0	260		32		
		Maintien de la valeur Transport [KCHF/an]	Lavey-Morcles	7%									
		St-Maurice	34%										
		Gryon	13%										
		Bex	46%										
		Ollon				26%	26%	26%	26%		26%		
		Aigle				56%	56%	56%	56%		56%		
		Laysin				12%	12%	12%	12%		12%		
		Yverme				4%	4%	4%	4%		4%		
		Corbeyrier				2%	2%	2%	2%		2%		
		TOTAL	901	0	0	25	38	1877	260		32	3 133	
Scénario 5	Equivalents-habitans biochimiques de dimensionnement (DCO)	Composantes du système								Frais d'exploitation [KCHF/an]			
		1	2	3	4	5	6	7	8				
		STEP de Bex et transport amont	Transport Bex - jonction avec le coll. d'Ollon	STEP d'Ollon	Transport Ollon - jonction avec le coll. de Bex	Transport jonction - Aigle	STEP d'Aigle	Transport Laysin	Transport Yverme				
		812.7912	0	719.8998	0	0	1150.233	0	0				
		Maintien de la valeur STEP [KCHF/an]	88	0	0	0	0	260	32		380		
		Maintien de la valeur Transport [KCHF/an]	Lavey-Morcles	7%									
		St-Maurice	34%										
		Gryon	13%										
		Bex	46%										
		Ollon				100%							
		Aigle						75%	75%		75%		
		Laysin						17%	17%		17%		
		Yverme						6%	6%		6%		
		Corbeyrier						2%	2%		2%		
		TOTAL	901	0	720	0	0	1150	260		32	3 063	
Scénario 6	Equivalents-habitans biochimiques de dimensionnement (DCO)	Composantes du système								Frais d'exploitation [KCHF/an]			
		1	2	3	4	5	6	7	8				
		STEP de Bex et transport amont	Transport Bex - jonction avec le coll. d'Ollon	STEP d'Ollon	Transport Ollon - jonction avec le coll. de Bex	Transport jonction - Aigle	STEP d'Aigle	Transport Laysin	Transport Yverme				
		24950.8	0	0	0	0	35391.36	0	0				
		Investissement STEP [KCHF]	5156.9	0.0	0.0	0.0	0.0	12091.0	1314.1		18 562		
		Investissement Transport [KCHF]	Lavey-Morcles	7%									
		St-Maurice	34%										
		Gryon	13%										
		Bex	46%										
		Ollon				100%							
		Aigle						75%	75%		75%		
		Laysin						17%	17%		17%		
		Yverme						6%	6%		6%		
		Corbeyrier						2%	2%		2%		
		TOTAL	30108	0	10949	0	0	21385	12091		1314	75 846	

ANNEXE 3.2 Clé de répartition n°2 (tous les coûts coûts selon Ehdim)										
INVESTISSEMENT NET										
	Composantes du système								Investisse ments nets [KCHF/an]	
	1	2	3	4	5	6	7	8		
	STEP de Bex et transport amont	Transport Bex - jonction avec le coll. d'Ollon	STEP d'Ollon	Transport Ollon - jonction avec le coll. de Bex	Transport jonction - Aigle	STEP d'Aigle	Transport Laysin	Transport Yvorne		
Coûts										
Investissement net STEP [KCHF/an]	0	0	0	0	0	39408	0	0	39 408	
Investissement net Transport [KCHF/an]	3485.7	3478.2	0.0	70.4	750.2	0.0	10138.6	888.3	18 811	
Lavey-Morcles	2%	2%	2%	2%	2%	2%	2%	2%	1 282	
St-Maurice	11%	11%	11%	11%	11%	11%	11%	11%	6 351	
Gryon	4%	4%	4%	4%	4%	4%	4%	4%	2 363	
Bex	15%	15%	15%	15%	15%	15%	15%	15%	8 562	
Ollon	18%	18%	18%	18%	18%	18%	18%	18%	10 368	
Aigle	38%	38%	38%	38%	38%	38%	38%	38%	22 075	
Laysin	8%	8%	8%	8%	8%	8%	8%	8%	4 853	
Yvorne	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	1 666	
Corbeyrier	1%	1%	1%	1%	1%	1%	1%	1%	699	
TOTAL	3486	3478	0	70	750	39408	10139	888	58 219	
INVESTISSEMENTS / DUREE de VIE										
	Composantes du système								Investisse ments / durée de vie [KCHF/an]	
	1	2	3	4	5	6	7	8		
	STEP de Bex et transport amont	Transport Bex - jonction avec le coll. d'Ollon	STEP d'Ollon	Transport Ollon - jonction avec le coll. de Bex	Transport jonction - Aigle	STEP d'Aigle	Transport Laysin	Transport Yvorne		
Coûts										
I/30 [KCHF/an]	88.4	82.0	0.0	28.5	59.0	0.0	260.0	31.9	550	
I/60 [KCHF/an]	88.4	82.0	0.0	28.5	59.0	0.0	260.0	31.9	550	
Lavey-Morcles	2%	2%	2%	2%	2%	2%	2%	2%	47	
St-Maurice	11%	11%	11%	11%	11%	11%	11%	11%	234	
Gryon	4%	4%	4%	4%	4%	4%	4%	4%	87	
Bex	15%	15%	15%	15%	15%	15%	15%	15%	316	
Ollon	18%	18%	18%	18%	18%	18%	18%	18%	383	
Aigle	38%	38%	38%	38%	38%	38%	38%	38%	815	
Laysin	8%	8%	8%	8%	8%	8%	8%	8%	179	
Yvorne	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	61	
Corbeyrier	1%	1%	1%	1%	1%	1%	1%	1%	26	
TOTAL	88	82	0	28	59	1599	260	32	2 148	
INVESTISSEMENTS NET / DUREE de VIE										
	Composantes du système								Investisse ments / durée de vie [KCHF/an]	
	1	2	3	4	5	6	7	8		
	STEP de Bex et transport amont	Transport Bex - jonction avec le coll. d'Ollon	STEP d'Ollon	Transport Ollon - jonction avec le coll. de Bex	Transport jonction - Aigle	STEP d'Aigle	Transport Laysin	Transport Yvorne		
Coûts										
INV NET/30 [KCHF/an]	64.8	59.3	0.0	6.8	23.1	0.0	220.9	25.0	400	
INV NET/durée de vie	64.8	59.3	0.0	6.8	23.1	0.0	220.9	25.0	400	
Lavey-Morcles	2%	2%	2%	2%	2%	2%	2%	2%	38	
St-Maurice	11%	11%	11%	11%	11%	11%	11%	11%	187	
Gryon	4%	4%	4%	4%	4%	4%	4%	4%	70	
Bex	15%	15%	15%	15%	15%	15%	15%	15%	252	
Ollon	18%	18%	18%	18%	18%	18%	18%	18%	305	
Aigle	38%	38%	38%	38%	38%	38%	38%	38%	650	
Laysin	8%	8%	8%	8%	8%	8%	8%	8%	143	
Yvorne	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	49	
Corbeyrier	1%	1%	1%	1%	1%	1%	1%	1%	21	
TOTAL	65	59	0	7	23	1314	221	25	1 714	
INVESTISSEMENTS NET / DUREE de VIE										
	Composantes du système								Investisse ments / durée de vie [KCHF/an]	
	1	2	3	4	5	6	7	8		
	STEP de Bex et transport amont	Transport Bex - jonction avec le coll. d'Ollon	STEP d'Ollon	Transport Ollon - jonction avec le coll. de Bex	Transport jonction - Aigle	STEP d'Aigle	Transport Laysin	Transport Yvorne		
Coûts										
INV NET/30 [KCHF/an]	831.6933	0	0	0	0	949.8999	0	0	1 782	
INV NET/durée de vie	88.4	0.0	0.0	6.6	2.0	0.0	220.9	25.0	343	
Lavey-Morcles	7%								64	
St-Maurice	34%								315	
Gryon	13%								117	
Bex	46%								424	
Ollon				26%	26%	26%	26%	26%	315	
Aigle				56%	56%	56%	56%	56%	670	
Laysin				12%	12%	12%	12%	12%	147	
Yvorne				4%	4%	4%	4%	4%	51	
Corbeyrier				2%	2%	2%	2%	2%	21	
TOTAL	920	0	0	7	2	950	221	25	2 124	
INVESTISSEMENTS NET / DUREE de VIE										
	Composantes du système								Investisse ments / durée de vie [KCHF/an]	
	1	2	3	4	5	6	7	8		
	STEP de Bex et transport amont	Transport Bex - jonction avec le coll. d'Ollon	STEP d'Ollon	Transport Ollon - jonction avec le coll. de Bex	Transport jonction - Aigle	STEP d'Aigle	Transport Laysin	Transport Yvorne		
Coûts										
INV NET/30 [KCHF/an]	831.6933	0	364.9644	0	0	712.8202	0	0	1 909	
I/60 [KCHF/an]	88.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	260.0	31.9	380	
Lavey-Morcles	7%								64	
St-Maurice	34%								315	
Gryon	13%								117	
Bex	46%								424	
Ollon			100%						365	
Aigle						75%	75%	75%	757	
Laysin						17%	17%	17%	166	
Yvorne						6%	6%	6%	57	
Corbeyrier						2%	2%	2%	24	
TOTAL	920	0	365	0	0	713	260	32	2 290	
INVESTISSEMENTS NET / DUREE de VIE										
	Composantes du système								Investisse ments / durée de vie [KCHF/an]	
	1	2	3	4	5	6	7	8		
	STEP de Bex et transport amont	Transport Bex - jonction avec le coll. d'Ollon	STEP d'Ollon	Transport Ollon - jonction avec le coll. de Bex	Transport jonction - Aigle	STEP d'Aigle	Transport Laysin	Transport Yvorne		
Coûts										
INV NET/30 [KCHF/an]	831.6933	0	244.7337	0	0	712.8202	0	0	1 789	
INV NET/durée de vie	88.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	260.0	31.9	380	
Lavey-Morcles	7%								64	
St-Maurice	34%								315	
Gryon	13%								117	
Bex	46%								424	
Ollon			100%						245	
Aigle						75%	75%	75%	757	
Laysin						17%	17%	17%	166	
Yvorne						6%	6%	6%	57	
Corbeyrier						2%	2%	2%	24	
TOTAL	920	0	245	0	0	713	260	32	2 169	



Régionalisation de l'épuration dans la région d'Aigle

Pièce 8

Procès-verbal de la séance du 08.03.2017

PROCES-VERBAL

Séance de travail PV n° 06

Maître de l'ouvrage : Commune d'Aigle (commune pilote pour le groupement)
Mandat : Régionalisation de l'assainissement dans le secteur d'Aigle
N° de dossier RWB : 13VS007
Objet : Etude comparative : synthèse et suite de la procédure
Tronçon - Lot :

Date : 08.03.2017 **Heure :** 16h00
Lieu : Aigle, Hôtel de ville, salle Tübingen **Météo :** -

Participants :

Claude-Alain Jaquerod	CAJ	DGE-VD	1	email
Philippe Vioget	PV	DGE-VD	1	email
Grégory Devaud	GD	Aigle	1	email
Christian Roussy	CR	Aigle	1	email
Richard Calderini	RC	Leysin	1	email
Alain Deriaz	AD	Ollon	1	email
Jean-Christophe Morex	JCM	Ollon	1	email
Eric Minod	EM	Yverne	1	email
Robert Nicolier	RN	Corbeyrier	1	email
Daniel Urfer	DU	RWB	1	email
Christian Habegger	CH	RWB	1	email
Jonas Margot	JM	RWB	1	email
Laurent Buchs	LB	RWB	1	email

Convoqués à la prochaine séance :

-

Distribution supplémentaire :

-

• Conclusion : • Les communes et le canton valident la variante de STEP régionale à 5 : Aigle, Ollon, Leysin, Yverne et Corbeyrier. • Aigle écrira une lettre au nom des 4 communes (Aigle, Leysin, Yverne et Corbeyrier) pour informer les communes du Haut-Chablais de cette décision.	Aigle	30.03.2017
3. Suite de la procédure		
• Organisation : – Proposition d'un organigramme par LB pour réaliser la suite des études (document annexé), avec RWB comme BAMO – Organigramme validé par les communes, ainsi que RWB comme BAMO	RWB	
• Etudes préliminaires : RWB propose de réaliser dès que possible trois études préliminaires nécessaires pour la suite des études (avant-projet, projet de l'ouvrage, etc.) : – 1. Consolidation et validation définitive des bases de dimensionnement de la futur STEP régionale – 2. Diagnostic des infrastructures et équipements existants et potentiellement maintenus sur les STEP d'Aigle et Leysin – 3. Evaluation de la traitabilité des eaux par ozonation, en vue de pouvoir faire un choix pour la technologie de traitement des micropolluants – Montant des études : environ 90'000 CHF y compris les prestations de tiers (tests d'ozonation, diagnostic des bétons)	RWB	
• Proposition de la DGE : PV propose de procéder comme suit : 1. Constitution d'une entité intercommunale (SA ou association) 2. Définir les statuts et la péréquation financière 3. Vérifier que le terrain est disponible et dans une zone d'affectation adaptée 4. Ne pas oublier lors de la réalisation des études de faire une étude d'impact sur l'environnement (EIE) et de modifier les PGEE avant la demande de permis de construire 5. Inclure l'OFEV rapidement dans le projet pour la partie traitement des micropolluants	PV	
La DGE annonce également que : – La planification cantonale pour le traitement des micropolluants a été acceptée par l'OFEV et inclut la STEP régionale d'Aigle. – La STEP d'Ollon n'est pour l'instant pas soumise au traitement des micropolluants, puisqu'elle n'atteint pas le seuil de 8'000 habitants (7'300 habitant déclarés pour 2016). Le seuil devra être atteint avant les travaux pour avoir l'octroi des subventions fédérales sur la conduite Ollon-Aigle. Le traitement des micropolluants peut cependant être réalisé après la biologie, ce qui ne devrait pas retarder le projet. – La future STEP régionale d'Aigle devra atteindre 24'000 habitants raccordé pour obtenir l'octroi des subventions cantonales et fédérales, ce qui n'est a priori pas encore le cas.		
4. Structure institutionnelle		
• LB présente les modèles possibles pour créer une entité intercommunale, soit : - Association intercommunal - Société anonyme en mains publiques (SA)	LB	
• Aigle et Leysin ont une préférence pour la constitution d'une SA	GD/RC	

- LB présente une proposition de clé de répartition des frais en fonction de la charge hydraulique (H) et de la charge en polluant (P) provenant de chaque commune : - Investissement : $1/3 P + 2/3 H$ - Exploitation : $60\% P + 40\% H$ LB propose de jouer avec ces ratios pour trouver un compromis qui permette que chaque commune soit gagnante.	LB	
- PV précise qu'il faudra définir clairement ce qui est inclus dans le pot commun. La clé de répartition doit être déterminée afin d'éviter qu'une commune perde par rapport aux autres (clé politique) - DU mentionne qu'il sera plus simple d'avoir une même clé pour la totalité des investissements (traitement et transport) - GD précise que le but de la clé de répartition est que la taxe par habitant ne soit pas significativement augmentée dans les communes (hormis la part liée au traitement des micropolluants)	PV	
5. Divers, suite du projet		
Actions à court terme		
Afin d'avancer dans le projet, les actions suivantes doivent être entreprises à court terme :		
Envoyer un courrier au canton de la part des 5 communes spécifiant leur décision de se regrouper dans une STEP régionale	Aigle	17.05.2017
Informar les 5 législatifs de la décision prise	Tous	17.05.2017
- Etablir une convention intercommunale pour poursuivre les études jusqu'à ce que la SA soit créée, avec la définition d'une clé de répartition - Un exemple de convention sera transmise par le canton - RWB fera un projet de convention pour discussion, avec ensuite validation dans les exécutifs (et information des législatifs)	PV RWB	20.03.2017 17.05.2017
Etablir un planning pour les procédures/études/travaux et la marche à suivre pour les communes pour la constitution de la structure institutionnelle	RWB	17.05.2017
Divers		
- PV précise qu'il faut compter 5 ans de procédure et environ 2-3 ans de travaux, soit 7-8 ans avant la mise en service de la future STEP régionale. - La DGE précise que, même si les travaux de raccordement de Leysin ont lieu avant que la STEP régionale ne soit « acceptée » comme pôle micropolluant, les subventions cantonales seront quant même attribuées (ce qui n'est pas le cas pour les subventions fédérales pour le raccordement d'Ollon) - La DGE précise que les études préliminaires ne sont pas subventionnées, mais les Avant-projets le sont, même avant la constitution d'une entité intercommunale. - AD demande si la valeur des terrains mis à disposition par Aigle, ainsi que la valeur des terrains récupérés sur les autres communes (suite au démontage des STEP) seront incluses dans le pot commun ? Cette question sera réglée dans la convention. - Création d'un comité de pilotage (COPIL) avec les membres présents - Création d'un sous-comité technique pour avancer dans le dossier avec comme représentant : CR (Aigle), JCM (Ollon), RC (Leysin), et RWB (LB et JM) - Une séance du sous-comité est prévue le mercredi 22 mars à 7h00 à l'Hotel de Ville d'Aigle, afin de planifier la suite et élaborer un projet de convention - Une séance du COPIL est prévue le mercredi 17 mai à 7h00 au même endroit, dont l'objectif est de présenter un projet de convention avec clé de répartition et de proposer un planning		

6. Tâches des participants		Resp.	Délai
Selon les indications ci-dessus		Tous	
7. Programme des études		Resp.	Délai
Suite de la procédure : selon indications ci-dessus.		Tous	
8. Acceptation du présent PV		Resp.	Délai
Sans remarque des personnes ayant reçu ce PV (selon liste en première page), dans un délai de 10 jours à compter de la date d'envoi, le contenu de ce procès-verbal sera considéré comme accepté tel quel. Les éventuelles remarques sont à communiquer par courriel à l'adresse du soussigné laurent.buchs@rwb.ch ou par courrier.		Tous	dans les 10 jours
9. Prochaine(s) séance(s)			
Lieu : Hôtel de Ville, Aigle	Heure : 7h00		
Date : 17.05.2017	Excusé(s) : -		

Lavey-les-Bains, le 16 mars 2017

RWB Hydroconcept Sàrl

Laurent Buchs

Annexe : copie de la présentation des résultats



Régionalisation de l'épuration dans la région d'Aigle

Pièce 9

Procès-verbal de la séance du 17.05.2017

PROCES-VERBAL

Séance de travail PV n° 001

Maître de l'ouvrage : Communes d'Aigle, Corbeyrier, Leysin, Ollon, Yvorne
Mandat : STEP régionale - BAMO
N° de dossier RWB : 16VS031
Objet : STEP régionale d'Aigle – séance de Comité de pilotage (COPIL)
Tronçon - Lot : Structure institutionnelle, études préliminaires

Date : 17.05.2017

Heure : 7h00

Lieu : Aigle, Hôtel de ville

Météo : -

Participants :

Grégory Devaud	GD	Commune d'Aigle	1	email
Christian Roussy	CR	Commune d'Aigle	1	email
Christian Roubaty	CRb	Commune de Corbeyrier	1	email
Richard Calderini	RC	Commune de Leysin	1	email
Pierre-Henri Cheseaux	PHC	Commune de Leysin	1	email
Alain Dériaz	AD	Commune d'Ollon	1	email
Jean-Christophe Morex	JCM	Commune d'Ollon	1	email
Eric Minod	EM	Commune d'Yvorne	1	email
Claude-Alain Jaquerod	CAJ	DGE-PRE	1	email
Jonas Margot	JM	RWB	1	email
Laurent Buchs	LB	RWB	1	email

Excusés :

Convoqués à la prochaine séance (COTEC) :

Christian Roussy	CR	Commune d'Aigle	1	email
Pierre-Henri Cheseaux	PHC	Commune de Leysin	1	email
Jean-Christophe Morex	JCM	Commune d'Ollon	1	email
Eric Minod	EM	Commune d'Yvorne	1	email
Jonas Margot	JM	RWB	1	email

Distribution supplémentaire :

1. Procès-verbal de la séance précédente	Resp.	Délai
Première séance de travail du Comité de pilotage (COPIL).		
2. But de la séance - Objectifs poursuivis	Resp.	Délai
- Présentation de l'offre d'honoraires pour les prestations BAMO : - Cadre institutionnelle - Etudes préliminaires - Proposition d'une convention jusqu'à la constitution d'une entité intercommunale - Types d'entité institutionnelle : avantages et inconvénients - Eléments constitutifs de la future clé de répartition - Divers	RWB	
3. Documents préparatoires - Transmission de documents	Resp.	Délai
- Proposition de convention transmise avant la séance. - Offre d'honoraires RWB pour BAMO	JM	
4. Contenu de la séance - Débats	Resp.	Délai
Présentation de l'offre d'honoraires pour les prestations de BAMO ; les prestations sont divisées en 2 parties : - La mise en œuvre d'une structure intercommunale, avec la signature d'une convention transitoire permettant de démarrer des études parallèles et d'engager les montants correspondants. Cette étape comprend la rédaction des statuts de la future entité, la détermination d'une clé de répartition financière et la coordination de la procédure. - Des études préliminaires avec pour objectifs principaux : - Détermination des bases de dimensionnement - Diagnostic des bétons et équipements existants - Evaluation de la traitabilité des eaux par ozonation - Les détails de l'offre figurent dans la présentation annexée et dans l'offre d'honoraires distribuée en séance. Remarques des participants : - AD rend attentif aux seuils de marchés publics qu'il faudrait respecter afin d'éviter un blocage de la procédure. - Les seuils sont respectés du fait que les prestations RWB sont limitées à CHF 124'000.- HT. Des prestations sont exécutées par des tiers, soit le diagnostic béton par un bureau de GC local et les analyses pour les tests d'ozonation par un laboratoire spécialisé ; total : CHF 67'000.- HT. - GD verrait bien le vote d'un seul préavis pour un premier crédit d'étude et la constitution de l'entité intercommunale. Cela paraît difficile, mais nous y reviendrons avec la convention. - CAJ indique que la Convention peut être signée par les Municipalités mais que le crédit d'étude, réparti entre les communes selon la clé de répartition utilisée pour l'étude comparative, doit être voté en préavis, sauf si les montants sont de compétence municipale. Présentation du projet de Convention : - Voir projet de Convention transmis avant la séance - Les points de discussion relevés lors de la séance sont : - Décisions du COPIL : doivent être prises à l'unanimité -> modifier dans la convention	LB AD RWB GD CAJ JM RWB	

- | | | |
|--|--------|---------------|
| <ul style="list-style-type: none"> Composition du COPIL : les membres resteraient les mêmes que les personnes présentes à la séance du jour. Il faut que des rôles soient tenus par les différentes communes. Le nombre de délégués est celui figurant dans la présentation. Selon les discussions, la proposition suivante est faite et devra être validée d'ici le prochain COPIL : <ul style="list-style-type: none"> Présidence : Aigle Secrétariat : Aigle Bourse : Ollon | CR/JCM | |
| <ul style="list-style-type: none"> Composition du Comité technique (COTEC). La composition n'est pas nominative, mais a priori les personnes ci-dessous seront les participants à ces séances : <ul style="list-style-type: none"> CR représentera la commune d'Aigle, JCM la commune d'Ollon et PHC la commune de Leysin. Présence souhaitée d'un délégué commun pour les communes de Corbeyrier et Yvorne, a priori EM. CAJ fait remarquer qu'il faut laisser une certaine souplesse dans la composition d'un tel comité afin de permettre la participation ponctuelle de tiers, tels que service technique, politique, mandataire des communes signataires, ... | | EM/CRb
CAJ |
| <ul style="list-style-type: none"> Engagement financier : pour permettre l'avancement des différentes études jusqu'aux avant-projets, RWB propose de voter un crédit global de CHF 600'000.- HT réparti entre les communes selon la clé de répartition valable pour l'étude comparative et faisant l'objet d'un préavis dans les différentes communes membres. Ces préavis, identiques dans chaque commune, sauf sur le montant, permettront de faire valider par les pouvoirs législatifs la signature de la convention provisoire et le crédit d'étude ci-dessus. Remarques sur ces montants et prestations : <ul style="list-style-type: none"> CAJ s'étonne qu'il n'y ait pas de prestations BAMO pour la rédaction d'un cahier des charges pour les bureaux en charge des avant-projets. RWB indique que ce tableau part du principe évoqué lors de la dernière séance et à travers l'organigramme de projet, qu'RWB pourrait s'occuper des avant-projets, afin de valoriser les études précédentes, et ne fonctionnerait plus que comme BAMO pour toutes les étapes ultérieures du projet. Les communes sont d'accord de fonctionner sur ce principe pour autant que les seuils de marché publics soient respectés. Compte-tenu de l'urgence relative d'étudier la conduite Leysin-Aigle, afin d'assurer une coordination multi services (Holdigaz et RE sont assez pressés), RC propose que les études d'avant-projet pour les conduites de transport puissent être séparées les unes des autres. CRb demande d'inclure le diagnostic du réseau de Corbeyrier en-dessous de Vers-Cort dans le montant des études préliminaires CAJ confirme que si des travaux pour la conduite Leysin-Aigle débutent avant l'octroi des subventions, ils seront quand-même subventionnés, pour autant que le projet de STEP régionale aboutisse Les participants souhaitent que ce crédit ne soit pas trop limite car ce serait un mauvais signe de départ que de devoir demander un crédit complémentaire sur le premier préavis voté. RWB trouvera une solution dans ce sens, à travers une nouvelle proposition de tableau d'investissement qui tiendra compte des différentes remarques ci-dessus. | | |
| <ul style="list-style-type: none"> Calendrier : <ol style="list-style-type: none"> Votation des préavis communaux pour la signature de la convention et le crédit d'études : automne 2017 Fin des études jusqu'au stade d'avant-projet : fin 2018 RWB avance déjà sur le volet « cadre institutionnel » du mandat BAMO. Aigle s'engage à faire la banque dans l'intervalle en cas de problème avec l'adoption des préavis de l'automne 2017. | LB | |
| | | RC |
| | CRb | |
| | | CAJ |
| | GD | |
| | | RWB |

4. Réalisation de la conduite Leysin-Aigle à prévoir dans un délai de 2 ans maximum pour garantir le partenariat avec les services tiers. • Type d'entité intercommunale ; 2 types de structure sont adaptées aux investissements et activités futures de l'entité : - Association intercommunale - Société anonyme (SA) • On constate des variations de structure, mode de représentation, processus de validation, propriété, financement, etc... • Périmètre des infrastructures : à noter que dans les 2 cas, l'entité vise un regroupement des communes pour la gestion partielle des réseaux, soit la STEP régionale et les collecteurs de transport depuis les sites actuels de traitement vers la future STEP. • Les principales différences entre les deux types d'entité sont listées dans le tableau récapitulatif de la présentation annexée au présent PV. On soulignera en particuliers : - L'association de communes est soumise au droit public et fonctionne selon les mêmes règles qu'une commune puisque soumise à la Loi sur les communes vaudoises, alors qu'une Sa est soumise au droit privé. - Les différences principales et le risque de déni démocratique liés à la SA sont estompés selon les conditions préalables imposées à la création de l'entité, par exemple : représentation correcte de tous les partenaires, actionnariat 100% en main publique, ... • Remarques principales issues des débats : - La DGE mentionne que deux SA existent actuellement pour la gestion des eaux usées dans le canton de Vaud. Les autres entités ont la forme d'Association de communes. Une comparaison assez fouillée a été faite par un juriste sur mandat du canton. Cette analyse sera transmise à RWB qui en ressortira les éléments les plus importants d'ici à la prochaine séance de COPIL. - GD précise que dans la préférence à la SA affirmée jusqu'ici par plusieurs des partenaires, il y a un réel souci de représenter correctement les plus petites communes. En particulier, il paraît logique qu'Aigle ne dépasse pas les 50% d'actions même si la part d'investissement est supérieure. - Le type de structure sera décidé lors des prochaines séances de COPIL et présenté avec le préavis d'investissement, comme déjà mentionné plus haut. - RWB remanie le tableau comparatif entre les deux formes juridiques, tout en tenant compte des différentes conditions discutées en séance et nécessaires à une bonne représentation de tous les partenaires et assurant le caractère démocratique de la future entité. • Eléments constitutifs de la clé de répartition : RWB présente un tableau exhaustif de tout ce qui pourrait être potentiellement pris en compte pour la détermination de la clé de répartition (voir présentation annexée). Il en ressort que tous les éléments seront pris en compte, à l'exception de la valorisation future des terrains désaffectés et des coûts de démolition des infrastructures mise hors-service, qui resteront dans les comptes communaux.	CAJ
---	-----

5. Tâches des participants	Resp.	Délai
• Envoi à RWB d'un modèle de préavis d'Aigle pour des études	CR	19.06.17
• Rédaction d'une base de préavis.	RWB	28.06.17
• Finaliser le projet de convention. Une proposition sera envoyée une semaine avant le prochain COTEC	RWB	21.06.17

- Lister les aspects complémentaires permettant la comparaison des 2 types d'entité et poser les conditions à prendre en compte dans les statuts pour garantir une représentation correcte et démocratique des communes dans la future entité. Une proposition sera envoyée une semaine avant le prochain COTEC - Proposer une clé de répartition avec simulations de différentes variantes et conséquences sur les différents partenaires.	RWB	21.06.17
	RWB	30.10.17
6. Programme des études	Resp.	Délai
()	-	
7. Divers	Resp.	Délai
()		
8. Rappel - Points en suspens	Resp.	Délai
()		
9. Sécurité et Environnement	Resp.	Délai
()		
10. Acceptation du présent PV	Resp.	Délai
Sans remarque des personnes ayant reçu ce PV (selon liste en première page), dans un délai de 10 jours à compter de la date d'envoi, le contenu de ce procès-verbal sera considéré comme accepté tel quel. Les éventuelles remarques sont à communiquer par courriel à l'adresse du soussigné laurent.buchs@rwb.ch ou par courrier.	Tous	dans les 10 jours
11. Prochaine(s) séance(s)		
Séance COTEC :		
Lieu : Aigle, Hôtel de ville, salle de l'Aigle Date : 28 juin 2017	Heure : 16h Excusé(s) : Laurent Buchs	
Séance COPIL :		
Lieu : Aigle, Hôtel de ville, salle de l'Aigle Date : 30 juin 2017	Heure : 7h Excusé(s) : Laurent Buchs	

Lavey-les-Bains, le 14 juin 2017

RWB Hydroconcept Sàrl

Laurent Buchs



Régionalisation de l'épuration dans la région d'Aigle

Pièce 10

Convention pour la mise en place des conditions techniques, juridiques
et financières pour la régionalisation de l'épuration



Convention pour la mise en place des conditions techniques, juridiques et financières pour la régionalisation de l'épuration

Conclue entre

La Municipalité d'Aigle

et

La Municipalité d'Ollon

et

La Municipalité de Leysin

et

La Municipalité d'Yverne

et

La Municipalité de Corbeyrier

Dénommées ci-après : Les partenaires

Préambule

Suite aux modifications de la législation fédérale sur la protection des eaux et dans le contexte d'un regroupement régional du traitement des eaux usées, les communes d'Aigle, Ollon, Leysin, Yverne et Corbeyrier ont entamé des réflexions sur le futur de l'assainissement de leurs eaux résiduaires.

Les démarches ont démontré l'intérêt de remplacer les stations d'épuration existantes sur les sites d'Ollon, Leysin et Yverne par une nouvelle installation régionale d'une capacité de 54'000 équivalent-habitants (EH) sur le site d'Aigle.

Les partenaires sont convaincus par les avantages financiers, techniques et environnementaux du projet de STEP régionale ; ils œuvrent ensemble à la réalisation d'une station d'épuration unique à destination des habitants du périmètre régional. Afin de respecter la nouvelle exigence fédérale dans le domaine de l'épuration, les partenaires s'accordent, par la présente Convention, autour d'une vision rationnelle et optimale de l'épuration de la région dans le but de protéger et préserver les eaux.

L'objectif des partenaires est de créer, d'ici fin 2018, une entité juridique intercommunale indépendante (association intercommunale ou société anonyme) qui sera propriétaire des nouvelles infrastructures régionales et qui sera en charge de faire construire et exploiter ces installations.

La présente convention fait suite à la confirmation d'intention écrite de toutes les partenaires début 2017 de réaliser une STEP commune régionale. Elle a pour but de lier les signataires jusqu'à l'adoption des statuts de la nouvelle entité juridique de la STEP régionale à l'horizon 2018.

Les partenaires conviennent de ce qui suit :

Bases légales

Art.1 – La Loi fédérale sur la protection des eaux (ci-après LEaux) du 24 janvier 1991 ; l'Ordonnance générale sur la protection des eaux (OEaux) du 27 octobre 1993 et la Loi vaudoise sur la protection des eaux contre la pollution (LPEP) du 17 septembre 1974 obligent les communes du canton de Vaud à collecter et épurer les eaux usées provenant de leur territoire. Le Conseil fédéral a approuvé, en novembre 2015, la révision de l'Ordonnance sur la protection des eaux. Celle-ci fixe les critères qui permettent d'équiper certaines stations d'épuration d'un procédé éliminant les micropolluants. L'Ordonnance précise aussi les modalités du financement.

But

Art. 2 – Le but de la présente Convention est d'étudier les conditions techniques, juridiques et financières à réunir pour réaliser la construction d'une STEP régionale unique (ci-après STEP régionale). Il s'agit de réaliser un processus d'assainissement des eaux qui respecte les exigences fédérales de la LEaux, notamment le traitement des micropolluants.

Objectif

Art. 3 – La présente Convention définit les engagements respectifs des partenaires et la mise en place du cadre organisationnel représentatif des partenaires durant la période transitoire jusqu'à l'acceptation de la nouvelle entité juridique (statuts).

Deux domaines d'études doivent être approfondis dans le cadre de cette convention pour la mise en place de conditions adaptées permettant l'établissement d'un projet de STEP régionale :

- *Etudes techniques et financières* pour l'établissement d'un projet de STEP régionale : bases de dimensionnement, comparaison de

variantes, choix des technologies, choix de tracés pour les raccordements, précision des devis, études d'avant-projet ;

- *Organisation politique et juridique* : forme juridique et proposition de statuts, étendue des ouvrages communs, répartition des coûts, rédaction des statuts.

Périmètre des infrastructures

Art. 4 – Les infrastructures suivantes entrent dans le périmètre des études définies dans cette convention :

- Future STEP régionale sur le site d'Aigle, y compris transformation et réhabilitation de la STEP existante
- Transformation des STEP existantes d'Ollon, Leysin et Yverne pour le prétraitement des eaux avant transport
- Conduites de transports depuis les STEP d'Ollon, Leysin et Yverne jusque sur le site d'Aigle ; tronçon de conduite de transport entre les bas de Corbeyrier (Vers-Cort) et les hauts d'Yverne ; y compris stations de pompage et de turbinage sur ces réseaux.

La réhabilitation des collecteurs communaux existants non directement impactés par le projet de régionalisation sort du périmètre couvert par cette convention.

Engagements des partenaires

Art. 5 – Les partenaires s'engagent par la signature de cette convention à :

- Atteindre les objectifs précités sur la base d'une volonté politique affirmée, dans un esprit de coopération, de concertation et dans le respect du principe de bonne foi dans l'administration. Ils s'engagent à trouver le consensus et des solutions techniques et financières satisfaisantes pour toutes les parties en vue de la réalisation du projet de STEP régionale.
- Déléguer un ou deux membres (selon les communes) pour participer aux séances du COPIL et du COTEC
- Régler les frais d'études et du COPIL selon l'Art. 10 ci-après.

Organisation

Art. 6 – La structure de l'organisation est composée de :

- Un comité de pilotage (COPIL) en charge des orientations/décisions d'ordre stratégiques et politiques ;
- Un comité technique (COTEC) assurant les décisions techniques et opérationnelles ;
- De mandataires externes.

Art. 6.1 - Les organes décisionnels des partenaires sont les Municipalités d'Aigle, Ollon, Leysin, Yverne et Corbeyrier. Chaque partenaire dispose de compétences financières définies par son organisation.

Art. 6.2 - Le COPIL est présidé par un représentant de la commune d'Aigle. Le Président assure une fonction de facilitateur en coordonnant et en organisant les séances.

Art. 6.3 - Le COPIL ne délibère valablement que si les délégués ont été convoqués par écrit trois semaines à l'avance et si au moins un représentant par commune est présent. Les discussions et propositions qui en découlent sont statuées à l'unanimité des délégués présents.

Art. 6.4 - Les décisions du COPIL font l'objet de procès-verbaux. Le secrétariat est assuré par la commune d'Aigle. Le secrétaire peut être choisi en dehors du COPIL. Il s'occupe également des convocations aux séances.

Art. 6.5 – Le COPIL et le COTEC se réunissent sur convocation de leur président ou à chaque fois que deux délégués le demandent.

Art. 6.6 – Le COPIL est engagé par la signature collective de son président et d'un autre membre du COPIL.

Art. 6.7 – La comptabilité et le suivi administratif des études engagées dans le cadre de la Convention sont tenus par le boursier de la commune d'Ollon. La comptabilité de ces études est distincte de la bourse communale. La commune boursière demande des acomptes pour couvrir les frais découlant de l'application de la présente convention.

Art. 6.8 – Le COTEC est présidé par le représentant de la commune d'Aigle. Le Président assure une fonction de facilitateur en coordonnant et en organisant les séances du COTEC.

Compétences

Art. 7 – Rôle et responsabilité

Art. 7.1 – Chaque membre du COPIL représente son organe décisionnel respectif.

Sous réserve des décisions des Municipalités, le COPIL a les responsabilités suivantes :

- Prises de décisions stratégiques et opérationnelles
- Gestion financière des études engagées dans le cadre de la Convention (planification financière, budgétisation et comptabilité)
- Représentation du projet « STEP régionale » envers des tiers
- Sous-traitance des travaux (techniques ou administratifs) relatifs à l'élaboration de la STEP régionale
- Rendre des comptes du projet sur les coûts et le calendrier aux signataires de la présente convention
- Solutionner les aspects politiques et stratégiques du projet
- Valider les propositions du COTEC et arbitrer en cas de besoin
- Valider la priorisation des projets et s'engager à libérer les ressources humaines et financières

Art. 7.2 – Le COTEC a les responsabilités suivantes :

- Coordonner l'organisation et le processus opérationnel
- Renseigner et préparer les décisions à l'intention du COPIL
- Assurer la bonne exécution selon les directives convenues avec le niveau politique
- Proposer la priorisation des études et des ressources à allouer
- Assurer la vue d'ensemble des études

Composition

Art. 8 – Composition du COPIL et du COTEC

Art. 8.1 - Le COPIL est composé de huit délégués. Chaque commune délègue au moins un représentant de sa municipalité. Les communes ayant deux délégués peuvent proposer un délégué technique comme deuxième représentant.

Le nombre de délégués par commune est le suivant :

- Aigle : deux délégués (dont au moins un municipal)
- Ollon : deux délégués (dont au moins un municipal)
- Leysin : deux délégués (dont au moins un municipal)
- Yvorne : un délégué municipal
- Corbeyrier : un délégué municipal

Art. 8.2 - Le COTEC est composé d'un noyau de base de quatre délégués. Chaque commune choisit la personne qu'elle souhaite déléguer. Ces personnes peuvent être les mêmes que les représentants du COPIL.

Le nombre de délégués par commune pour le noyau de base est le suivant :

- Aigle : un délégué
- Ollon : un délégué
- Leysin : un délégué
- Yvorne et Corbeyrier : un délégué commun

Le COTEC intègre également, à titre consultatif, des personnes externes :

- Des représentants du BAMO
- Des représentants de la Direction générale de l'environnement (DGE), selon l'ordre du jour
- Toutes autres personnes dont la présence est souhaitable au vu de l'ordre du jour (représentants de services techniques, politiques, mandataires de communes, etc.).

Information et Communication

Art.9 – Le COPIL est en charge de la coordination et de la communication du projet auprès des médias. Les partenaires s'engagent à ne pas faire de communication publique sans accord préliminaire du COPIL. Le porte-parole sera désigné par le COPIL, de cas en cas.

Les partenaires s'engagent à informer les membres du COPIL et COTEC de tous les projets connexes au projet de STEP régionale unique (études, etc.) qui pourraient être engagés par leurs soins.

Engagement financier

Art. 10 – Sous réserve de l'obtention des crédits (Préavis propres à chaque partenaire), les partenaires assurent conjointement le financement des premières études selon la clé de répartition ci-après (similaire à celle utilisée lors de l'étude comparative), ceci jusqu'à l'adoption de la forme juridique officielle de la STEP régionale.

Cette phase demande un montant de CHF 660'000.- HT, décrit dans le tableau ci-dessous. Ce montant correspond aux compétences financières du COPIL.

Etudes	Montant (CHF HT)
Etudes préliminaires (diagnostics de l'existant (STEP et réseaux de transport), bases de dimensionnement, tests d'ozonation)	175'000
Avant-projet réseaux : raccordement de Leysin	100'000
Avant-projet réseaux : raccordement d'Ollon	45'000
Avant-projet réseaux : raccordement d'Yvorne/Corbeyrier	35'000
Avant-projet STEP régionale	150'000
Définition de l'organisation politique et juridique	60'000
Divers (secrétariat, comptabilité) et imprévus (15%)	95'000
Total	660'000

Les frais de vacation des membres du COPIL et du COTEC ne sont pas pris en charge par la STEP régionale. Chaque membre sera rémunéré par sa commune selon ses tarifs en vigueur.

Le COTEC n'a pas de compétence financière.

Si une étude demandée par l'un des partenaires sort du périmètre défini dans l'Art. 4, le COPIL est libre de se déterminer sur son financement. Dès lors, chaque partenaire est libre de faire des études complémentaires qu'il jugerait nécessaire. Celles-ci devront être financées par leur budget propre.

Chaque partenaire se réserve le droit de revenir auprès de l'institution qu'il représente pour obtenir des crédits complémentaires.

La répartition des frais entre les partenaires est la suivante :

Partenaires	Equivalent habitants	%	Engagement des partenaires (CHF HT)
Aigle	20'300	51.4%	339'200
Ollon	10'900	27.6%	182'100
Leysin	6'800	17.2%	113'600
Yvorne	1'050	2.7%	17'600
Corbeyrier	450	1.1%	7'500
TOTAL	39'500	100%	660'000

Calendrier

Art. 11 – Il est proposé d'engager les partenaires pour une première phase de financement qui couvre les besoins identifiés à l'Art. 10, soit approximativement jusqu'à fin 2018. Une éventuelle demande de crédit complémentaire sera opérée si nécessaire.

Conditions de retrait d'un partenaire

Art. 12 - Par la présente Convention conformément aux engagements pris, chaque partenaire s'engage à participer au processus jusqu'à l'adoption de la forme juridique officielle. Si l'un ou l'autre des partenaires souhaite se retirer, il le fera sous la forme écrite en expliquant ses motivations communiquées au COPIL. Ce dernier examinera les décisions de la résiliation et recherchera des solutions. S'il devait néanmoins se retirer, le partenaire resterait engagé dans le soutien à l'exécution du financement de cette phase transitoire concernée par la Convention.

Durée

Art. 13 – La présente Convention est conclue jusqu'à l'adoption des statuts de la nouvelle entité juridique de la STEP régionale par tous les partenaires.

Dispositions légales

Art.14 – Le droit suisse est seul applicable à cette Convention. Si les partenaires ne parviennent pas à régler d'éventuels litiges à l'amiable, ils déclarent reconnaître expressément la compétence des tribunaux arbitraires.

Entrée en vigueur

Art. 15 – La présente Convention entrera en vigueur dès son approbation par l'ensemble des partenaires.

Ainsi fait et approuvé en cinq exemplaires :

Par la **Municipalité d'Aigle** dans sa séance du

.....

Le Syndic :

Le Secrétaire municipal

Par la **Municipalité d'Ollon** dans sa séance du.....

.....

Le Syndic :

Le Secrétaire municipal

Par la **Municipalité de Leysin** dans sa séance du

.....

Le Syndic :

La Secrétaire municipale

Par la **Municipalité d'Yvorne** dans sa séance du

.....

Le Syndic :

La Secrétaire municipale

Par la **Municipalité de Crobeyrier** dans sa séance du

.....

Le Syndic :

Le Secrétaire municipal