

Régionalisation de l'épuration Région Echallens-Talent



Rapport final

Ecublens, le 20.12.2017

Direction générale de l'environnement (DGE)
Communes de Bottens, Echallens, Fey, Goumoëns,
Montilliez, Morrens et Villars-le-Terroir
AET et SIEGEO

HOLINGER SA

Route de la Pierre 22, CH-1024 Ecublens

Téléphone +41 (0)21 654 91 00, Télécopie +41 (0)21 654 91 01

lausanne@holinger.com

Version	Date	Auteur	Validation	Distribution
0	06.11.2017	FAN, IMC	SCJ, MAT	Communes, DGE
1	20.12.2017	FAN, IMC	SCJ, MAT	Communes, DGE

P:\PROJETS EN COURS\A2092 Régionalisation Echallens - Talent\Administration\Rapports\Rapport final\A2092_RA_Rapport final_20171220.docx

TABLE DES MATIÈRES

1.	SYNTHÈSE	9
1.1	Objectifs de l'étude	9
1.2	Objectifs pour la régionalisation	9
1.3	Données de base élaborées pour la prise de décision	9
1.4	Présentation des décisions à prendre	10
2.	CONTEXTE ET OBJECTIFS	11
2.1	Etude cantonale et déclenchement du projet	11
2.2	Périmètre d'étude	12
2.3	Objectifs de l'étude	13
2.4	Déroulement de l'étude	14
3.	SITUATION ET DONNÉES DE BASE	15
3.1	STEP existantes	15
3.2	Organisation actuelle de l'assainissement	18
3.3	Bases de dimensionnement	19
3.4	Exigences de rejet	22
3.5	Milieus récepteurs	23
4.	PROJET TECHNIQUE	24
4.1	Etude de variantes et concept général de régionalisation	24
4.2	Etude des sites pour la STEP régionale	24
4.3	Transformation des STEP existantes, stations de pompage	29
4.4	Raccordements	30
4.5	STEP régionale	34
4.6	Etapas et programme de réalisation de la régionalisation	39
4.7	Aspects énergétiques	39

5.	COÛTS DES STEP ET DES RACCORDEMENTS	41
5.1	Vue d'ensemble	41
5.2	Méthodologie	41
5.3	STEP régionale	42
5.4	Raccordements	43
5.5	Statu quo	44
5.6	Traitement des micropolluants	47
6.	COÛTS DE LA RÉGIONALISATION - ÉVALUATION ÉCONOMIQUE	48
6.1	Coût annuel complet : comparaison, commentaires	48
6.2	Approche comparative statistique	49
6.3	Répartition des coûts	50
6.4	Subventions fédérales et cantonales	52
7.	SUITE DES OPÉRATIONS	54
7.1	Introduction à l'organisation régionale	54
7.2	Contenus pour une seconde phase d'étude	54
7.3	Calendrier	55
8.	CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS	57

ANNEXES

- Annexe 1 Fiches de description et d'évaluation des STEP existantes
- Annexe 2 Bases de dimensionnement des charges polluatives
- Annexe 3 Bases de dimensionnement des charges hydrauliques
- Annexe 4 Fiches des raccordements proposés par l'étude
- Annexe 5 STEP régionale Echallens 1 pôle : Plan de situation
- Annexe 6 STEP régionale Echallens 1 pôle : Profil en long et ligne hydraulique
- Annexe 7 STEP régionale Echallens 2 pôle : Plan de situation
- Annexe 8 Devis des STEP régionales
- Annexe 9 Coûts d'exploitation des STEP
- Annexe 10 Clef de répartition des coûts selon deux approches
- Annexe 11 Questionnaire transmis aux communes
- Annexe 12 Réponses complètes au questionnaire
- Annexe 13 Mémo à l'attention du SDT
- Annexe 14 Présentation Jalon 1 – 01.02.2017
- Annexe 15 Présentation Jalon 2 – 10.05.2017
- Annexe 16 Présentation Jalon 3 – 26.09.2017

LISTE DES ABRÉVIATIONS

AET	Association intercommunale pour l'épuration des eaux usées de la région Bassin Supérieur Talent
AT	Aménagement du territoire
C	Carbone
CAP	Charbon actif en poudre
COD	Carbone organique dissous
DBO5	Demande biochimique en oxygène
DCO	Demande chimique en oxygène
DDP	Droit distinct et permanent (droit de superficie)
DGE	Direction Générale de l'Environnement
ECP	Eaux claires parasites
EH	Equivalent habitant
HMT	Hauteur manométrique totale
LAT	Loi sur l'aménagement du territoire (loi fédérale)
LATC	Loi sur l'aménagement du territoire et les constructions (loi cantonale)
LC-VD	Loi sur les communes du Canton de Vaud
MBBR	Moving Bed Biofilm Reactor (lit fluidisé)
MES	Matière en suspension
MNT	Modèle numérique de terrain
N	Azote
N-NH4	Ammonium
OEaux	Ordonnance sur la protection des eaux
PGEE	Plan général d'évacuation des eaux
P	Phosphore
PCM	Plan Cantonal Micropolluants
QTS	Débit temps sec
SDT	Service du développement territorial
SIEGEO	Service intercommunal d'épuration des eaux usées de la région d'Eclagnens
STAP	Station de pompage-refoulement
STEP	Station d'épuration
VSA	Association suisse des professionnels de la protection des eaux

1. SYNTHÈSE

1.1 Objectifs de l'étude

Le but principal de l'étude consiste à élaborer les bases nécessaires pour que les 11 communes mandantes puissent décider si elles désirent regrouper leurs 8 STEP en une ou deux STEP régionales, et si oui, comment.

1.2 Objectifs pour la régionalisation

Si les communes et les associations intercommunales envisagent une régionalisation de l'assainissement, c'est parce qu'elle leur permettrait d'atteindre les objectifs représentés dans le graphique ci-dessous.

Notamment, les objectifs principaux sont :

- d'**optimiser les coûts** ;
- d'avoir une **STEP performante** ;
- et d'avoir **un système équitable** pour chacun **d'un point de vue financier**.

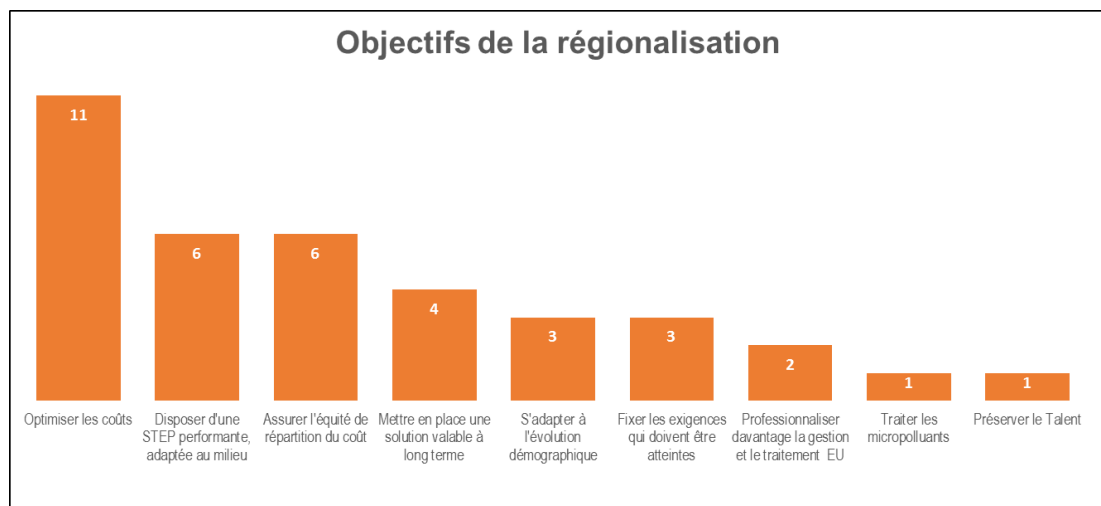


Figure 1 : Synthèse des réponses au questionnaire. Le chiffre sur chaque barre indique le nombre de réponses correspondantes.

1.3 Données de base élaborées pour la prise de décision

Afin de permettre aux communes de prendre en connaissance de cause la décision de poursuivre ou non sur la voie de la régionalisation, toutes les informations nécessaires ont été rassemblées dans le présent rapport, soit :

- | | |
|--------------------------------------------------------------------|------------------|
| • La situation actuelle de l'assainissement dans la région | chap. 3.1 – 3.2 |
| • Les bases de dimensionnement des ouvrages futurs | chap. 3.3 – 3.4 |
| • Les variantes de régionalisation (périmètres et sites) | chap. 4.1 et 4.2 |
| • Les éléments techniques de projet pour les raccordements | chap. 4.3 – 4.4 |
| • Les éléments techniques du projet de STEP régionale | chap. 4.5 et 4.6 |
| • Les coûts relatifs aux STEP et aux raccordements | chap. 5.1 – 5.4 |
| • L'évaluation des coûts du « statu quo » (pas de régionalisation) | chap. 5.5 |

- Les coûts liés au traitement des micropolluants chap. 5.6
- La comparaison des variantes chap. 6.1 et 6.2
- Une première approche de la répartition des coûts chap. 6.3
- L'évaluation des subventions cantonales et fédérales chap. 6.4
- Et enfin la suite des opérations chap. 7

Ces éléments ont été discutés avec les représentants des communes lors des différentes séances. Ils constituent la base technique du projet et permettent d'étayer le processus de décision ci-après.

1.4 Présentation des décisions à prendre

Le choix à effectuer pour décider de la suite de l'étude peut s'appuyer sur le schéma de la Figure 2 ci-dessous, qui résume les possibilités pour chacune des communes :

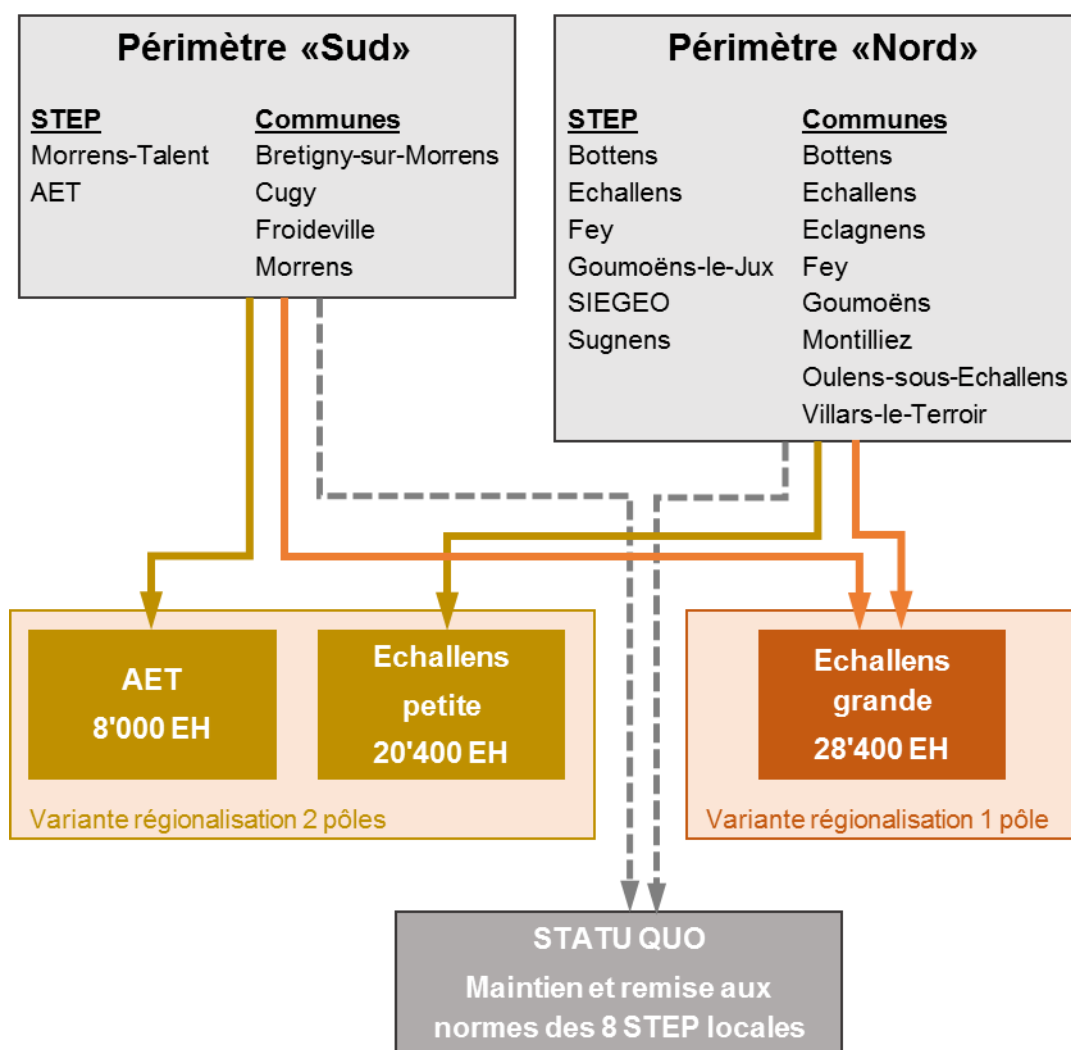


Figure 2: schéma décisionnel de la régionalisation selon les variantes étudiées.

2. CONTEXTE ET OBJECTIFS

2.1 Etude cantonale et déclenchement du projet

Dans le cadre de sa stratégie de lutte contre les micropolluants, la Confédération prévoit la mise en œuvre de traitements avancés dans certaines stations d'épuration. Les cantons sont chargés de la planification de ces mesures.

Le canton de Vaud a lancé en 2010 une étude intitulée « Plan Cantonal Micropolluants » (PCM), dont la première phase s'est terminée au début 2012. La réflexion ne s'est pas limitée à la mise en place des traitements complémentaires des micropolluants, mais a porté sur l'ensemble de la problématique de l'épuration, en particulier le renouvellement d'un parc de STEP vieillissant, l'amélioration générale de la qualité de traitement, la rationalisation et la professionnalisation de l'exploitation grâce à des mesures de régionalisation et la réduction des coûts par l'exploitation de synergies et d'effets d'échelle.

Une vision de l'épuration vaudoise à une échéance de 20 à 25 ans a été élaborée dans le cadre de cette étude PCM, en particulier les adaptations nécessaires du niveau de traitement des différentes installations, les possibilités de régionalisation (variantes) et une première évaluation des coûts. Cette première phase d'étude a été menée par la DGE avec un bureau d'ingénieur, sans consultation des communes et associations détentrices de STEP. Le niveau de détail de l'étude est sommaire, sans vérifications de détail quant à la faisabilité de chaque variante.

Dans la solution jugée optimale du point de vue coût/efficacité, le nombre de stations d'épuration du canton pourrait passer de 163 (en 2016) à une cinquantaine d'ici 20 à 25 ans, dont une quinzaine (desservant 90% de la population) équipées pour le traitement des micropolluants. De nombreuses variantes restent toutefois ouvertes et doivent faire l'objet d'études plus détaillées.

Une mise à jour de cette première phase de la planification cantonale a été faite en 2016. Cette mise à jour du PCM – phase 1 est présentée dans le rapport *Traitement des micropolluants dans les stations d'épuration vaudoise, Planification cantonale provisoire 2016*¹.

Suite à cette première phase d'étude cantonale, des études de détail doivent être réalisées par région ou bassin versant, afin de préciser les options présentant le plus d'intérêt et leur coût. Cette seconde phase d'étude est menée en collaboration entre les communes et la DGE.

Le présent rapport technique synthétise cette seconde phase d'étude pour la régionalisation de l'épuration de la région d'Echallens, soit les STEP situées sur le bassin versant du Talent. Cette étude, qui a débuté en 2016 grâce à l'appui financier et technique de la DGE, inclut 8 STEP et 11 communes du bassin versant du Talent.

¹ *Traitement des micropolluants dans les stations d'épuration vaudoise, Planification cantonale provisoire 2016, DGE, janvier 2016, http://www.vd.ch/fileadmin/user_upload/themes/environnement/eau/fichiers_pdf/DIREV_PRE/DGE-PRE_201604_Planification-Micropolluants.pdf*

2.2 Périmètre d'étude

Le périmètre d'étude est composé des communes suivantes :

Bottens, Bretigny-sur-Morrens, Cugy², Echallens, Fey, Froideville, Goumëns, Morrens³, Oulens-sous-Echallens, Montilliez, Villars-le-Terroir.

Ces communes sont desservies par 8 STEP communales, qui regroupent entre 1 et 3 communes. A noter que la STEP de Sugnens (commune de Montilliez) est raccordée sur la STEP d'Echallens depuis le début de l'année 2017. Toutefois, nous considérerons le raccordement de la STEP de Sugnens comme partie intégrante de l'étude de régionalisation.

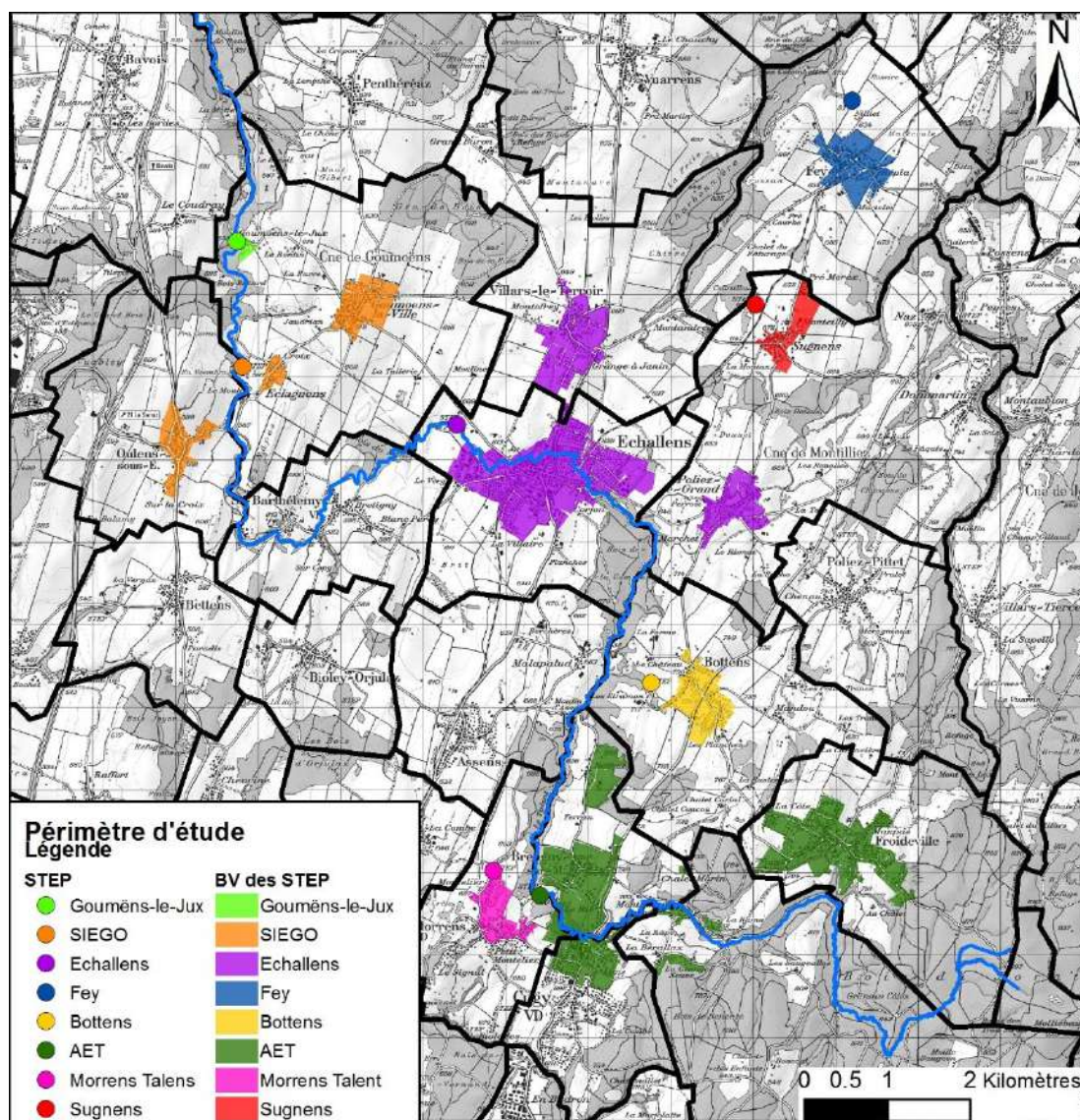


Figure 3 : Périmètre d'étude. En couleurs : communes avec collaborations existantes dans le domaine de l'épuration des eaux, décrites au chapitre 3.2.

Conformément aux indications de la DGE, les STEP de Cugy Praz-Faucon et de

^{2,3} Bassin versant AET uniquement

Morrens-Mèbre ne font pas partie de l'étude car elles sont dans le bassin versant du Léman. Il n'est en effet pas souhaitable d'amener plus d'eaux usées, même épurées, dans le bassin versant du Talent, d'autant plus dans cette partie amont avec des débits d'étiage très faibles.

Les STEP et communes faisant partie de l'étude sont présentées au Tableau 1.

Tableau 1 : STEP et communes comprises dans le périmètre d'étude.

STEP	Communes (localités) raccordées	Détenteurs
Bottens	Bottens	Bottens
Bretigny	Bretigny-sur-Morrens, Froideville, Cugy ⁴ , Lausanne ⁵	AET
Echallens	Echallens, Montilliez (Poliez-le-Grand), Villars-le-Terroir	Echallens
Eclagnens	Goumoëns (Eclagnens et Goumoëns-la-Ville), Oulens-sous-Echallens	SIEGEO
Fey	Fey	Fey
Goumoëns-le-Jux	Goumoëns (Goumoëns-le-Jux)	Goumoëns
Morrens-Talent	Morrens	Morrens
Sugnens	Montilliez (Sugnens)	Montilliez

2.3 Objectifs de l'étude

L'objectif général de l'étude est d'apporter des **éléments de décision techniques et financiers** solides pour un choix par les partenaires concernés de la solution à mettre en œuvre, ainsi que son programme de réalisation. Ces choix sont regroupés dans le résumé en début de rapport.

Le degré de précision de cette étude est plus élevé que celui de l'étude PCM-phase 1. Les spécificités locales (conditions de terrain, réutilisation d'ouvrages existants, opportunités de réaliser des fouilles communes avec d'autres services, etc.) ont été prises en compte en collaboration avec les communes. La faisabilité du projet est vérifiée. Le degré de détail de l'étude se situe entre l'étude de faisabilité et l'avant-projet.

L'étude permet une comparaison des variantes sur la base d'hypothèses claires et communes, en intégrant les coûts de construction et les coûts annuels.

⁴ La commune de Cugy est en partie raccordée sur l'AET.

⁵ Le hameau de Montheron est raccordé sur la STEP de l'AET.

2.4 Déroutement de l'étude

L'étude se déroule selon trois phases qui sont ponctuées chacune par une séance jalon du comité de pilotage, le contenu de ces jalons est décrit comme tel :

Jalon 1 : élaboration des bases de dimensionnement

- Résultat de l'analyse des données et identification des contraintes
- Présentation des limites de capacité et durées de vie résiduelles des STEP existantes
- Présentation des bases de dimensionnement proposées
- Discussion et éventuelles adaptations
- Validation

Jalon 2 : étude des solutions techniques

- Présentation des solutions techniques (raccordements et STEP régionale avec variante de site, phasage des travaux), variante Bretigny
- Discussion
- Décisions pour la suite de l'étude (solutions techniques à retenir, compléments éventuels)

Jalon 3 : évaluation des coûts

- Présentation du dossier final : projet technique, coûts avec hypothèses de travail, variantes et analyses de sensibilité éventuelles
- Discussion, choix éventuel de la variante
- Répartition des coûts et structuration de la future entité : discussion des possibilités, propositions du comité de pilotage
- Définition de la suite à donner

3. SITUATION ET DONNÉES DE BASE

3.1 STEP existantes

3.1.1 Caractéristiques principales des STEP

Les 8 STEP du périmètre d'étude sont les suivantes, avec leurs principales caractéristiques :

Tableau 2 : caractéristiques des STEP du périmètre d'étude. * C = carbone, P = phosphore, N = azote

STEP	Pop. raccordée 2015	Pop. totale éq. 2015 ⁶	Capacité EH biologique ⁷	Débit moy. m3/j 2015	Année constr./ Transfo.	Niveau de traitement*
Bottens	1'089	1'089	875	526	1979	C/P
Bretigny	4'580	4'580	6'500	898	1994	C/P/N
Echallens	7'427	9'049	9'500	2'402	1975/2008	C/P/N
Eclagnens	1'535	1'535	1'875	453	1982/1997	C/P
Fey	620	620	417	107	1989	C/P/N
Goumoëns-le-Jux	49	49	150	12	2001	C/P/N
Morrens-Talent	496	496	650	207	1975	C/P
Sugnens	386	386	438	63	1992	C/P/N
TOTAL	16'182	17'804	20'405	4'668		

On constate qu'il s'agit d'installations de petite à moyenne taille, de classes d'âge et d'équipement très variables.

3.1.2 Evaluation des STEP

Les STEP du périmètre d'étude ont été évaluées en utilisant les données cantonales disponibles, complétées par des données d'exploitation plus détaillées récoltées dans le cadre de l'étude. De plus, les STEP de Bretigny, d'Echallens, d'Eclagnens et de Bottens ont fait l'objet d'une visite technique et d'une discussion avec les exploitants. Cette visite, qui s'est avérée indispensable, a permis une meilleure compréhension des données d'exploitation, une appréciation de l'état constructif des ouvrages et une analyse détaillée des débits traités et délestés à la STEP.

































Sur cette base, une vue d'ensemble peut être établie, selon 3 critères d'appréciation :

- **Etat général, âge** : traduit l'état physique des ouvrages et équipements
- **Capacité de traitement** : apprécie la charge (pollutive et hydraulique) réellement traitée par rapport aux capacités théoriques de la STEP
- **Performance d'épuration** : évalue le respect des normes de rejet et les problèmes d'exploitation rencontrés

⁶ Equivalents-habitants calculés sur la base des charges d'entrée DCO si mesuré (Echallens et Fey), sinon estimés sur la base des habitants raccordés

⁷ Selon dimensionnement initial des STEP (pas de vérification dans cette étude)

Tableau 3 : évaluation générale des STEP actuelles (Situation 2015)

	Etat général, âge	Capacité	Performance d'épuration	Appréciation globale
Bretigny AET	 1994	 * En limite hydraulique	 Très bon	
Morrens Talent	 1975	 En limite	 Faible, N	
Bottens	 1979	 Surchargée	 Faible, N	
Fey	 1989	 Surchargée	 Faible	
Echallens	 1975/2008	 En limite	 Insuffisante	
Eclagnens	 1982/1997	 * En limite hydraulique	 N	
Goumoëns-le-Jux	 2001	 Réserve	 Variable	
<i>Sugnens</i> *	 1992	 Surchargée	 Faible	

* modifié ou ajouté par rapport au Jalon 1 du 01.02.2017, après analyse complémentaire

Légende : Appréciation qualitative générale des STEP selon les normes du projet

Rouge : insatisfaisant

Orange : satisfaisant, à la limite

Vert : largement satisfaisant

Les performances d'épuration peuvent être commentées comme suit :

Bottens : La STEP a été construite il y a près de 40 ans. Selon les Bilans 2015 de l'épuration vaudoise, sa capacité est atteinte. De plus, elle n'a pas été conçue pour nitrifier. Elle n'est pas aux normes. La performance tout comme l'appréciation globale de la STEP sont mauvaises.

Bretigny : Les résultats des analyses montrent que la STEP fonctionne bien avec de bonnes performances de traitement. Selon les indications du bilan de l'épuration vaudoise, la STEP disposerait d'une réserve de capacité autant hydraulique que biologique. Toutefois, selon une analyse plus approfondie, la réserve de capacité est faible. L'indice de boues de la STEP de l'AET est très mauvais (180ml/g) ce qui réduit fortement la capacité de la STEP. Un mauvais indice de boues rend la décantation des boues très difficile et ceci surtout quand la STEP est très chargée hydrauliquement. Aujourd'hui, le décanteur actuel est exploité au-delà de sa capacité selon la norme ATV-A 131⁸.

⁸ Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfälle - Manuel de dimensionnement de l'association allemande pour la gestion des eaux, les eaux usées et les déchets.

Ceci indique que le décanteur n'est pas en mesure de retenir les boues correctement quand le débit s'approche du débit maximal. L'appréciation globale est actuellement bonne. Cependant la réserve de capacité est faible, voire nulle. L'amélioration de l'indice des boues et une exploitation optimisée permettraient d'absorber les charges liées à l'augmentation démographique des communes raccordées.

- | | |
|-------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Echallens : | L'analyse de la performance actuelle montre que la STEP a atteint sa limite de capacité d'épuration, malgré la réserve théorique restante. De plus, elle ne nitrifie pas correctement malgré la mise à niveau des traitements installés en 2008. L'appréciation globale est moyenne à mauvaise. |
| Eclagnens : | En 2015, des dépassements de norme pour le phosphore total ont été observés. Selon les Bilans 2015 de l'épuration vaudoise, sa capacité hydraulique est atteinte. Une analyse approfondie serait nécessaire pour mieux comprendre le taux de charge de la STEP d'Eclagnens. L'appréciation globale est moyenne. |
| Fey : | La capacité de traitement de la STEP est atteinte. De plus, elle ne nitrifie pas et ne remplit donc plus les exigences en vigueur. L'appréciation globale est mauvaise. |
| Goumoëns-le-Jux : | L'analyse de performance montre une certaine variabilité de la capacité de traitement. La STEP ne nitrifie que partiellement. Cependant, en régulant les apports du principal contributeur, la performance sera améliorée, comme le montrent les résultats partiels de 2016. L'appréciation globale est moyenne à bonne. |
| Morrens-Talent : | Selon les Bilans 2015 de l'épuration vaudoise, la STEP est proche de la limite de capacité, ce qui est confirmé par l'analyse de la performance de l'épuration. Les dépassements des normes sont plus importants pour 2015 par rapport aux années précédentes. De plus, la charge hydraulique comptabilisée en entrée de STEP est extrêmement importante (ce point est connu et des travaux sur le réseau sont en cours afin d'améliorer la situation). L'appréciation globale est mauvaise. |
| Sugnens : | La STEP ne nitrifie que partiellement. Selon les Bilans 2015 de l'épuration vaudoise, sa capacité hydraulique est dépassée. L'appréciation globale est mauvaise. |

Les **réserves de capacité** de chaque STEP ont été évaluées, dans la perspective éventuelle de mesures à court terme permettant de raccorder une STEP sur une autre, avant la réalisation de la STEP régionale. Cette analyse conduit aux conclusions suivantes :

- La STEP de Sugnens a été raccordée à la STEP d'Echallens, réduisant ainsi les réserves de capacité de cette dernière.
- La STEP de Bretigny est à l'heure actuelle en limite de capacité hydraulique. Un raccordement d'une autre STEP n'est pas souhaitable.
- Les autres STEP sont de taille plus modeste et ne disposent pas de réserve suffisante pour traiter les eaux d'une autre STEP.

Pour plus de détails sur l'état actuel des STEP, l'Annexe 1 présente des fiches récapitulatives pour chacune des STEP.

3.2 Organisation actuelle de l'assainissement

L'organisation actuelle de l'assainissement repose déjà partiellement sur des structures intercommunales. Les réseaux sont gérés par les communes, tandis que pour les STEP, la majorité est gérée par des groupements intercommunaux :

- Entente intercommunale pour la station d'épuration d'Echallens : Echallens, Villars-le-Terroir, Poliez-le-Grand (Montilliez), Sugnens (Montilliez).
- Service intercommunal d'épuration des eaux usées de la région d'Eclagnens (SIEGEO) : Eclagnens (Goumoëns), Goumoëns-la-Ville (Goumoëns), Oulens-sous-Echallens.
- Association intercommunale pour l'épuration des eaux usées de la région Bassin Supérieur Talent (AET): Bretigny-sur-Morrens, Cugy, Froideville, Lausanne (Montheron).
- Bottens et Fey possèdent leur propre STEP.
- Sugnens possédait sa propre STEP, depuis peu raccordée sur celle d'Echallens.
- La commune de Goumoëns possède également la STEP de Goumoëns-le-Jux qui ne fait pas partie du SIEGEO.

La carte de la Figure 3 illustre l'organisation actuelle.

Aucune des structures intercommunales existantes n'est a priori en mesure de prendre en charge des tâches pour l'ensemble des communes du périmètre d'étude. Il n'existe pas non plus de telle structure dans le domaine connexe de l'eau potable couvrant les communes du périmètre. Il n'est donc pas possible de greffer la démarche de régionalisation sur une entité intercommunale existante.

3.3 Bases de dimensionnement

3.3.1 Hypothèses et bases de travail

Les projections de croissance de la population sont basées sur les taux du SCRIS⁹. Ainsi, pour toutes les communes participant à l'étude, excepté Echallens, la projection moyenne du SCRIS pour la région du Gros-de-Vaud a été retenue, soit un taux de croissance de 1.3% par an. Pour la commune d'Echallens, qui est le centre régional, le taux de croissance de 1.7% a été retenu. De plus, une réserve de 15% a été ajoutée à la STEP régionale afin de couvrir la croissance de l'industrie et/ou une croissance extraordinaire de la population.

Les bases de dimensionnement ont été soumises à la DGE et aux communes lors de la séance du Jalon 1 (le 1^{er} février 2017) et ont été validées par retour écrits suite à ladite séance.

3.3.2 Charges polluatives

Les charges actuelles, basées sur la population totale équivalente de 2015 ainsi que les mesures de DCO (demande chimique en oxygène) lorsque ces informations sont disponibles, ont été projetées pour 2040 avec une différenciation de l'évolution des charges de DCO liées aux habitants et à l'industrie.

Les charges DCO sont calculées :

- proportionnellement aux habitants avec 120 g DCO/j/hab.
- lorsqu'il existe une mesure de DCO en entrée et que celle-ci montre une valeur plus élevée que la charge théorique (charge DCO/hab x nb hab), alors la différence est affectée pour l'industrie et l'artisanat.

Sur la somme des charges proportionnelle aux habitants, de la charge liée à l'industrie et de la réserve (kg DCO/j), les EH futurs ont pu être calculés avec une valeur de 120g DCO/EH/j.

Sur la base de ces EH, les charges en ammonium et en phosphore ont pu être calculées grâce aux valeurs admises de :

- 70 g MES / EH / j ;
- 60 g DBO₅ / EH / j ;
- 11 g NTK / EH / j ;
- 7 g N-NH₄ / EH / jour ;
- 1.8 g P_{tot} / EH/ jour.

Le tableau ci-après résume l'évolution prévue et prise en compte dans le cadre de l'étude. Il s'agit ici des charges totales des 8 STEP regroupées, correspondant à une régionalisation sur un seul pôle. Les résultats et données détaillés pour un et deux pôles sont présentés en → **Annexe 2**.

⁹ SCRIS : Service cantonal de recherche et d'informations statistiques

Tableau 4 : synthèse des bases de dimensionnement 2040 pour la charge polluante.

	2015	2040 Echallens 1 pôle	Evolu- tion	2040 Echallens 2 pôles	2040 AET 2 pôles
Population	16'182 hab.	23'556 hab.	+ 45 %	16'545 hab.	7'011 hab.
Charges	2'050 kg DCO/j	3'413 kg DCO/j	+ 66 %	2'446 kg DCO/j	967 kg DCO/j
Dont réserves		428 kg DCO/j		302 kg DCO/j	126 kg DCO/j
Population équiv.	17'077 EH	28'441 EH	+ 66 %	20'383 EH	8'058 EH
Proposition		28'400 EH		20'400 EH	8'000 EH

3.3.3 Charges hydrauliques

Les débits de pointe futurs pour les raccordements ont été déterminés, pour les différentes STEP, sur la base de l'évolution de la population 2015-2040 ainsi que sur la base des débits actuels observés.

Comme principe de base, les débits admis actuellement sur les STEP existantes doivent au moins être repris afin de ne pas augmenter les déversements (voir chapitre 3.4). Pour trois STEP un débit différent a été pris en compte. En effet, les débits arrivant aux STEP d'Eclagnens, Bottens et Morrens-Talent sont importants à très importants. Cependant, une part de ces débits est déversée après la mesure et n'est ainsi pas complètement traitée. Ainsi, seuls les débits effectivement traités (capacité de la STEP) sont considérés.

Les débits de dimensionnement ont été calculés avec les hypothèses suivantes :

- Le débit temps sec actuel a été calculé selon la méthode du VSA¹⁰ ;
- les eaux claires parasites (ECP) restent constantes dans le temps ;
- le débit temps sec sans ECP (eaux usées) évolue proportionnellement à la population ;
- un facteur de pointe horaire de 2 a été appliqué pour obtenir le débit temps sec de pointe ;
- le débit de dimensionnement (débit temps de pluie) correspond à deux fois le débit temps sec de pointe.

¹⁰ Moyenne des quantiles 20% et 50%.

Tableau 5 : débits de dimensionnement des pompages et raccordements pour chacune des STEP.

	Débit temps sec actuel Q_{TS} [m ³ /h]	Débit de pointe mesuré actuel [m ³ /h]	Débit de pointe traité actuel [m ³ /h]	Débit de di- mensionne- ment 2040 [m ³ /h]
Bottens	21.0	70.0	35.0	67.0
Bretigny	49.0	100.0	100.0	172.8
Echallens	121.0	270.0	270.0	-
Eclagnens	22.9	95.0	< 95.0	83.0
Fey	6.5	9.5	9.5	20.8
Goumoens-le-jux	0.8	1.7	1.7	2.1
Morrens-Talent	7.4	120.0	25.0	22.8
Sugnens	3.7	11.0	11.0	11.8

Remarque :

Pour Eclagnens, le débit accepté en entrée de STEP correspond à plus de $4 \times Q_{TS}$, dont une partie est déversée juste après le dessableur. Pour Morrens-Talent, le débit accepté correspond à $16 \times Q_{TS}$, dont $3.4 \times Q_{TS}$ (25 m³/h) sont traités sur le lit bactérien. Pour ces deux cas où les débits actuellement acceptés sont excessivement élevés, une valeur théorique de $2 \times Q_{TS}$ a été prise en compte pour le dimensionnement.

Pour Bottens, seul 35 m³/h sont réellement traités sur le lit bactérien, le reste étant déversé après dégrillage. Le débit de dimensionnement théorique pour 2040 sera supérieur à cette valeur actuellement traitée.

D'autre part, des améliorations sur le réseau devraient permettre de réduire à moyen terme les débits arrivant à ces STEP. Enfin, les débits de pointe seront écrêtés par des bassins d'eaux pluviales (BEP) pour ces trois STEP, afin d'augmenter les débits traités et de limiter les déversements.

A noter que le réseau de Poliez-le-Grand et celui d'Echallens sont limitants pour le débit issu de la STEP de Bottens. Il est d'autant plus intéressant de réguler le débit de Bottens par un BEP.

Pour les charges hydrauliques de dimensionnement, pour la ou les STEP pôles, le facteur de pointe horaire est différent. Il permet de prendre en compte les temps de parcours à travers les pompages et les liaisons. Les charges hydrauliques qui en résultent sont présentées au Tableau 6.

Tableau 6 : synthèse des bases de dimensionnement 2040 de la STEP régionale 1 pôle pour la charge hydraulique.

	2015	2040 Echallens 1 pôle	Evolu- tion	2040 Echallens 2 pôles	2040 AET 2 pôles
Débit temps sec	233 m³/h	355 m³/h	+ 52 %	273 m³/h	86 m³/h
Débit de dimensionnement	547 m³/h	710 m³/h	+ 30 %	546 m³/h	172 m³/h

Le débit de pointe temps sec a été calculé avec un facteur de pointe de 1.76¹¹ pour le pôle régional unique ce qui est un facteur plutôt élevé pour une STEP avec 23'500 habitants.

Les résultats et données détaillés pour un et deux pôles sont présentés en → **Annexe 3**.

3.4 Exigences de rejet

D'une manière générale et selon les indications de la DGE, toutes les STEP devront à terme atteindre un niveau de traitement biologique élevé, à savoir la nitrification (norme à 2 mg N-NH₄/l selon l'Ordonnance fédérale sur la protection des eaux OEaux, actuellement en vigueur). La dénitrification n'est pas exigée, mais une dénitrification partielle est souhaitable pour des raisons d'exploitation (énergie et stabilité du procédé). La STEP régionale devra à terme être équipée d'un traitement avancé des micropolluants, du fait du rapport de dilution défavorable dans le Talent.

Conformément à l'OEaux et selon les indications de la DGE, les exigences de rejet sont les suivantes :

Ammonium N-NH ₄ (pour T>10°C)	: < 2 mg N/L
Matières en suspension (MES)	: < 15 mg/L
Demande chimique en O ₂ (DCO)	: < 45 mg/L et > 85% rendement
Demande biochimique en O ₂ (DBO5)	: < 10 mg/L et > 90% rendement
Carbone organique dissous (COD)	: < 10 mg/L
Phosphore total	: < 0.5 mg/L et > 90% rendement
Micropolluants (indicateurs selon OEaux):	> 80% rendement ¹²

A noter que le traitement des micropolluants dépendra de la variante de pôle(s) choisie :

- 1 pôle à Echallens : traitement des micropolluants ;
- 2 pôles, STEP d'Echallens : traitement des micropolluants ;
- 2 pôles, STEP de l'AET : pas de traitement des micropolluants car le seuil des 8'000 habitants raccordés ne sera pas atteint à l'horizon 2040.

Une performance énergétique globale élevée est demandée. Les possibilités d'économie et de valorisation de l'énergie devront être développées.

Pour les STEP qui n'adhéreraient pas à la régionalisation, les normes de rejet seront

¹¹ Ce facteur est légèrement différent selon les périmètres un pôle ou deux pôles.

¹² Après mise en place du traitement avancé

les mêmes que celles citées ci-dessus, à l'exception des micropolluants (aucune exigence au stade actuel des connaissances).

Lors du raccordement d'une STEP, la gestion des eaux pluviales déversées doit être examinée. La DGE n'admet pas d'aggravation des déversements par rapport à la situation actuelle, ce qui signifie que le débit à raccorder sur la STEP régionale doit correspondre au minimum à celui aujourd'hui traité à la STEP.

3.5 Milieux récepteurs

Le milieu récepteur des eaux usées épurées est le Talent.

A l'amont de la STEP de l'AET, le Talent est caractérisé par un bassin versant forestier. Le cours d'eau est naturel ou proche de l'état naturel, tant du point de vue de sa morphologie que de la qualité de l'eau. Il connaît des débits d'étiage faibles. A partir de la STEP de l'AET et malgré la bonne performance de l'installation, la qualité de l'eau est impactée. Le STEP de Bottens dégrade ensuite la situation. A partir de la STEP d'Echallens, le cours d'eau est très nettement marqué par les rejets d'eau usée épurée (nitrification insuffisante à Echallens et faible dilution). En effet, en période d'étiage, le Talent contient plus de 50% d'eaux usées épurées.

Le Talent héberge par ailleurs deux espèces menacées :

- **Ombre des rivières** : le Talent constitue l'un des abris principaux du Canton pour cette espèce. Sa densité est relativement élevée dans la partie amont, principalement entre Moulin d'Assens et Echallens, et très faible dans la partie aval.
- **Ecrevisse à pattes blanches** : Elle n'est présente que dans la partie amont du Talent, surtout dans les affluents. La répartition est discontinue, rendant la reproduction et le maintien des populations plus difficiles.

Les **conditions cadre** posées par le milieu récepteur sont les suivantes pour le projet régional :

- Maintien d'une qualité de l'eau proche de l'état naturel sur un linéaire amont aussi long que possible.
- En cas de maintien de la STEP de l'AET: nécessité d'exigences de rejet renforcées pour l'ammonium, pas d'ajout d'eaux usées supplémentaires en tête de bassin versant.
- Exigences d'épuration globalement élevées pour la STEP régionale à Echallens, dans le contexte d'un milieu récepteur sensible et de débit faible.
- Nécessité de travailler sur les réseaux : Eliminer les eaux claires parasites des réseaux d'eaux usées et les restituer localement aux cours d'eau et aux eaux souterraines pour augmenter les débits d'étiage.

4. PROJET TECHNIQUE

4.1 Etude de variantes et concept général de régionalisation

Les variantes étudiées pour le projet technique de régionalisation sont les suivantes :

1. Variante à un pôle régional

- Extension et/ou adaptation de la STEP d'Echallens pour l'implantation de la STEP régionale ;
- Implantation de la STEP régionale sur la parcelle de la STEP d'Eclagnens (SIEGEO) ;

2. Variante à deux pôles régionaux

- Avec le pôle principal sur le site d'Echallens ou d'Eclagnens ;
- Et le maintien à long terme de la STEP de Bretigny (AET) comme deuxième pôle ;

3. Variante **statu quo** avec le maintien des 8 STEP existantes en intégrant les modifications nécessaires afin de les mettre en conformité avec les exigences de rejets actuelles.

Le concept général consiste à regrouper les 8 installations existantes sur **une à deux station(s) d'épuration régionale(s)**.

4.2 Etude des sites pour la STEP régionale

L'implantation d'une STEP sur un site est régie par les contraintes d'aménagement du territoire. En principe, une nouvelle STEP ou un agrandissement de la STEP doit être réalisée sur une surface affectée en zone à bâtir (art. 15, LAT, RS700) (par ex. en zone d'installations publiques).

La loi vaudoise sur l'aménagement du territoire (LATC) autorise l'affectation de surfaces en zones spéciales hors de la zone à bâtir pour des installations spécifiques dont l'emplacement est imposé par la destination (art. 50a, LATC, 700.11).

D'autre part, la problématique des surfaces d'assollement (SDA) (art. 6, al. 2, lettre a, LAT, RS700) doit être considérée en cas de création d'un plan partiel d'affectation en vue de créer une zone spéciale. Il est donc primordial de limiter au maximum l'emprise nécessaire sur de telles surfaces.

Aux contraintes de l'aménagement du territoire viennent s'ajouter des contraintes liées aux zones de protection de la nature, des eaux, aux cartes de danger. Ces divers éléments doivent également être considérés et évalués dans le choix du site régional.

Trois sites ont été évalués pour la STEP régionale, deux pour la variante à un pôle et un troisième site pour la variante deux pôles.

4.2.1 Site d'Echallens

La STEP actuelle d'Echallens est située au bord du Talent sur la parcelle 1002, dont

la surface est de 17'156 m² et appartient à la commune d'Echallens. La STEP est en zone d'installations (para-)publiques. A noter que la parcelle 1371 (DDP au bénéfice de Romande Energie SA) ajoute une contrainte de forme à la parcelle 1002.

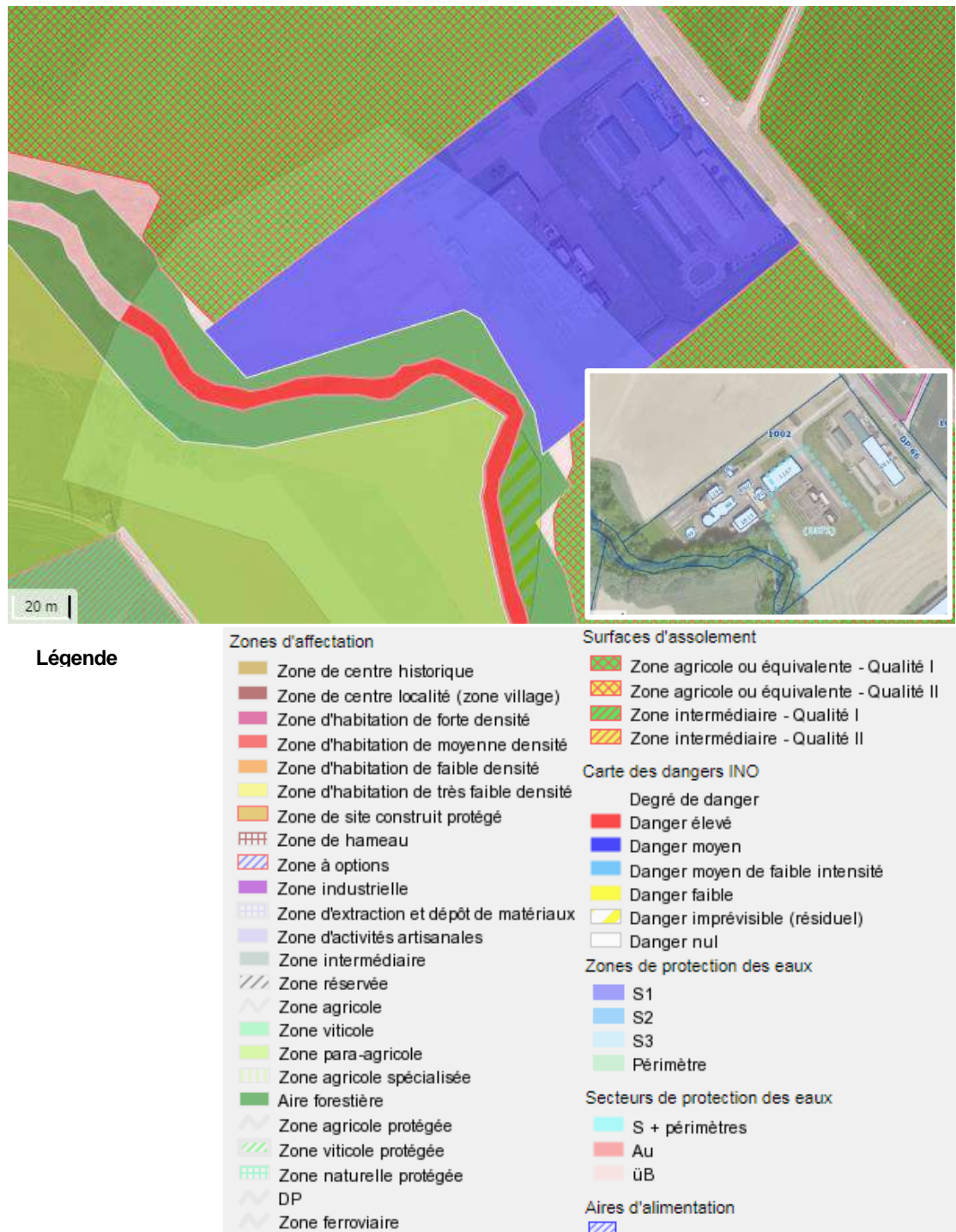


Figure 4 : site de la STEP d'Echallens et contraintes d'aménagement du territoire

4.2.2 Site d'Eclagnens

La STEP actuelle d'Eclagnens (SIEGEO), située au bord du Talent, est sur la parcelle 1078. D'une surface de 18'481 m² et propriété des communes de Goumoëns et d'Oulens, cette parcelle est en zone agricole et correspond à des surfaces d'assolement

agricole (SDA) de qualité I et II. La quasi-totalité de la parcelle se trouve en zone de danger élevé d'inondation.

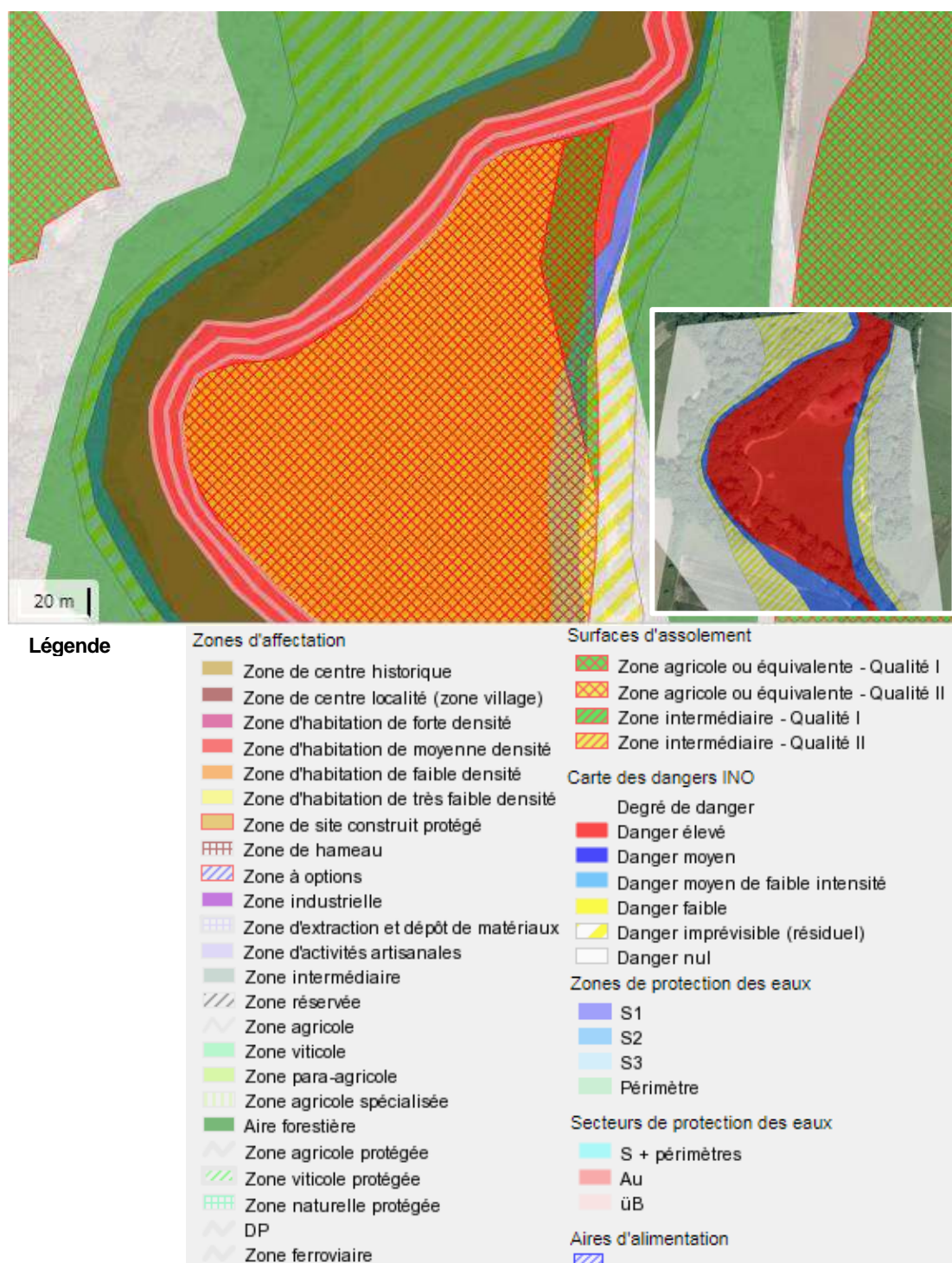


Figure 5 : site de la STEP d'Eclagnens et contraintes d'aménagement du territoire

4.2.3 Site de Bretigny-sur-Morrens

La STEP de l'AET située au bord du Talent est sur la parcelle 328, dont la surface est de 7'131 m². Cette parcelle est propriété de l'AET, elle est en zone d'installations (para-) publiques.

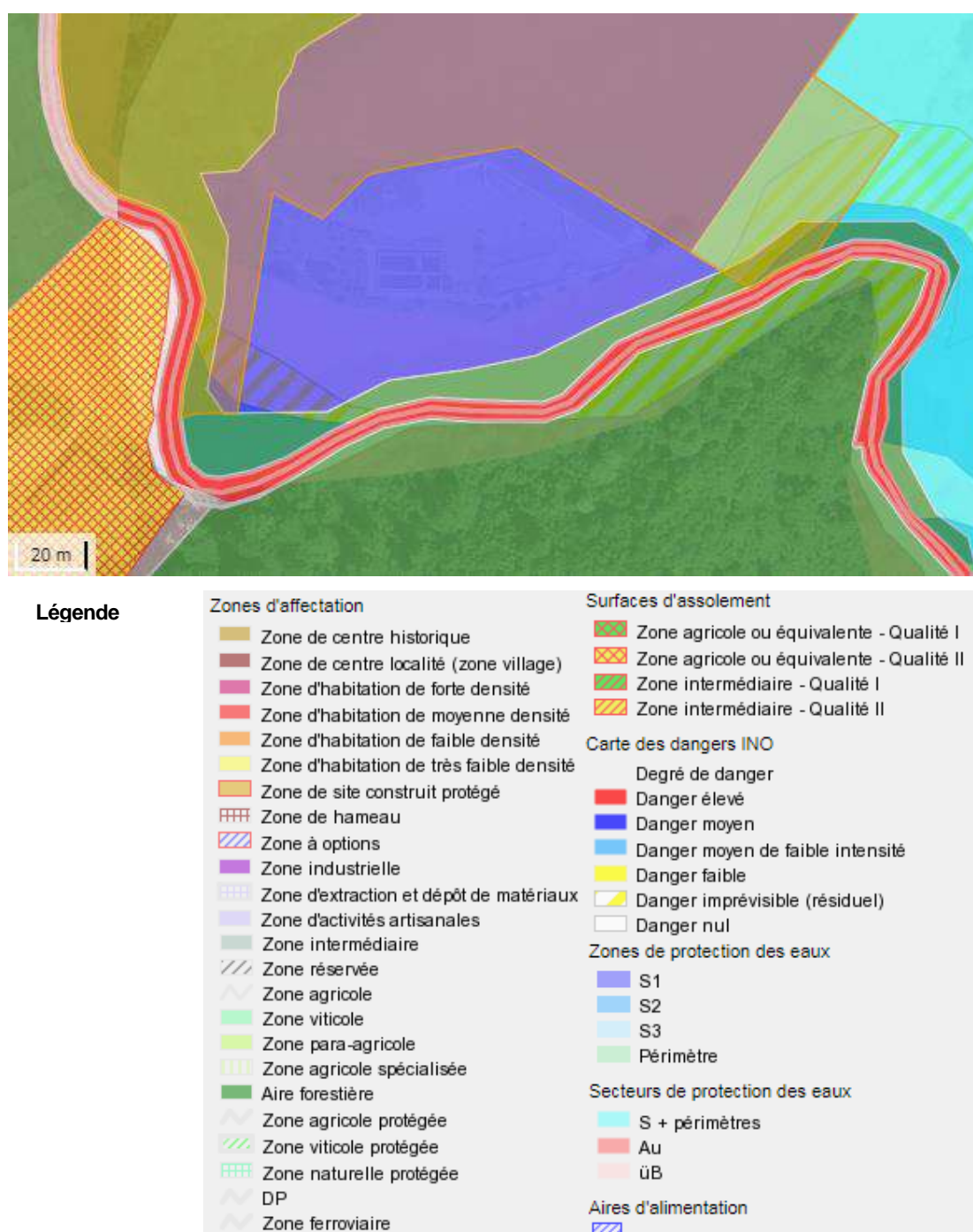


Figure 6 : site de la STEP de Bretigny-sur-Morrens et contraintes d'aménagement du territoire

4.2.4 Comparatif des sites

Les principaux éléments de contraintes liées à l'aménagement du territoire sont résumés au Tableau 7. Il est ainsi possible de constater que le site d'Eclagnens est soumis à plus de contraintes car il est en zone agricole et en zone rouge de danger d'inondation (danger élevé).

Tableau 7 : critères et contraintes liés à l'affectation et à l'utilisation du sol pour les trois sites régionaux.

Contraintes de l'AT	Echallens		Eclagnens		Bretigny-sur-Morrens	
Accessibilité	OK		OK		OK	
Aménagement	Zone d'installations publiques	+	Zone agricole	-	Zone d'installations publiques	+
Archéologie	-		-		-	
Dangers naturels	Nul	+	Elevé (inondations)	-	Nul	+
Forêt	Limitrophe (cordon boisé)		Limitrophe		Limitrophe	
Forme parcelle	En L		Arrondie		Arrondie	
Propriétaire	Commune d'Echallens	+	Commune de Goumoëns et d'Oulens	+	AET	+
Milieux récepteurs - rejet	Talent		Talent		Talent	
Nature	-		-		-	
SDA	-	+	Qualité I et II	-	-	+
Surface disponible [m²]	17'156	+	18'481	+	7'131	-
Protection des eaux	üB		üB		üB	

Sur la base de ces réflexions, il a été validé à la suite du Jalon 2 du 1^{er} février 2017 d'écarter le site d'Eclagnens et conserver uniquement les sites d'Echallens (1 pôle ou 2 pôles) et de Bretigny-sur-Morrens (2 pôles).

4.2.5 Périmètre du pôle AET

Le périmètre de la STEP pôle AET (variante à 2 pôles) se compose des STEP de l'AET actuel et de Morrens-Talent. La STEP de Bottens, située géographiquement en limite des pôles AET et Echallens se raccordera sur la STEP d'Echallens. Les raisons qui ont conduit à ce choix sont les suivantes :

1. Meilleure protection du Talent amont (entre Bretigny-sur-Morrens et Echallens) en amenant les eaux usées épurées de Bottens directement au rejet d'Echallens. Voir Annexe 15 pour plus de détails.
2. Après une première évaluation des possibilités de raccordement, il s'est avéré qu'un raccordement sur la STEP d'Echallens par le réseau de Poliez-le-Grand était plus économique qu'un raccordement vers la STEP de l'AET par la route de Lausanne jusqu'au réseau de Bretigny-sur-Morrens.

4.3 Transformation des STEP existantes, stations de pompage

Les STEP existantes constituent les « points de sortie » des différents réseaux communaux actuels. En principe, les eaux usées sont reprises à partir des STEP existantes. Ces dernières doivent être modifiées pour remplir trois fonctions principales :

- Régulation du débit acheminé vers la STEP régionale,
- Pompage des eaux usées, lorsqu'un raccordement gravitaire n'est pas possible,
- Si nécessaire, gestion des eaux pluviales excédentaires (par exemple rétention ou dégrillage).

Le dimensionnement hydraulique de chacun des raccordements est défini comme **deux fois le débit de pointe horaire par temps sec ($2Q_{TS}$)** à l'horizon 2040. Ce débit est supérieur aux **débits actuellement admis aux STEP**, excepté pour les STEP d'Eclagnens (SIEGEO), de Bottens et de Morrens-Talent qui sera explicité ci-après.

Selon les exigences de la DGE, il n'est pas admissible d'acheminer un débit plus faible que celui traité aujourd'hui, car ceci conduirait à une augmentation des déversements par temps de pluie. Ces débits ont été examinés dans chacune des STEP dans le cadre de l'étude. Il n'y a pas de modification pour la gestion des eaux pluviales pour la majorité des STEP. Les débits par temps de pluie dépassant la capacité du raccordement sont déversés (déversoir d'orage ou trop-plein).

En ce qui concerne les STEP de Bottens et de Morrens-Talent, les débits arrivant actuellement à la STEP sont trop importants par rapport à la capacité hydraulique des STEP et une grande partie est déversée. Afin de limiter les déversements, des mesures sur les réseaux communaux devront être prises à court terme. De plus, une gestion des débits de pointes sera effectuée par des BEP. Les débits acheminés à la STEP régionale pour ces deux communes seront respectivement de 61.4 m³/h pour la STEP de Bottens, et 20.8 m³/h pour celle de Morrens-Talent. Ainsi, les débits déversés seront inférieurs à la situation actuelle, puisque le débit à raccorder est supérieur au débit actuellement traité pour la STEP de Bottens et qu'une gestion des débits de pointes par des BEP sera mise en place à Morrens-Talent.

Pour la STEP d'Eclagnens, une gestion des débits de pointe sera également effectuée par un BEP afin de ne pas augmenter les déversements actuels, étant donné que le débit de dimensionnement sera légèrement en dessous des débits de pointe actuellement mesurés à la STEP¹³ (75.6 m³/h contre 95 m³/h mesuré actuellement).

Les stations de pompage sont soit intégrées dans un ouvrage existant (bassin) ou alors mises en place sous forme de stations de pompage préfabriquées. Toutes les stations de pompage sont redondantes, c'est-à-dire qu'elles sont équipées de deux pompes (chacune capable de transporter le débit temps sec de pointe), ce qui permet d'assurer le fonctionnement même en cas de panne ou de révision d'une des deux pompes.

Les ouvrages qui ne sont plus utilisés sont déconstruits. Il subsistera un équipement

¹³ Les débits de pointe actuellement traités à la STEP d'Eclagnens se sont pas entièrement traités, une part est déversée après la mesure.

minimal à chaque emplacement de STEP, le reste du site sera libéré. L'étude n'a pas abordé le devenir de ces terrains.

4.4 Raccordements

4.4.1 Développement du projet, tracé optimisé des raccordements

Le projet a d'abord été développé dans le but de relier les 8 STEP en une seule entité régionale, variante à 1 pôle. En principe, les tracés favorisent un système gravitaire avec un minimum de station de pompage-refoulement (STAP), pour autant que la solution soit économiquement intéressante.

Cette optimisation a conduit au projet final de raccordement tel que présenté à la Figure 7.

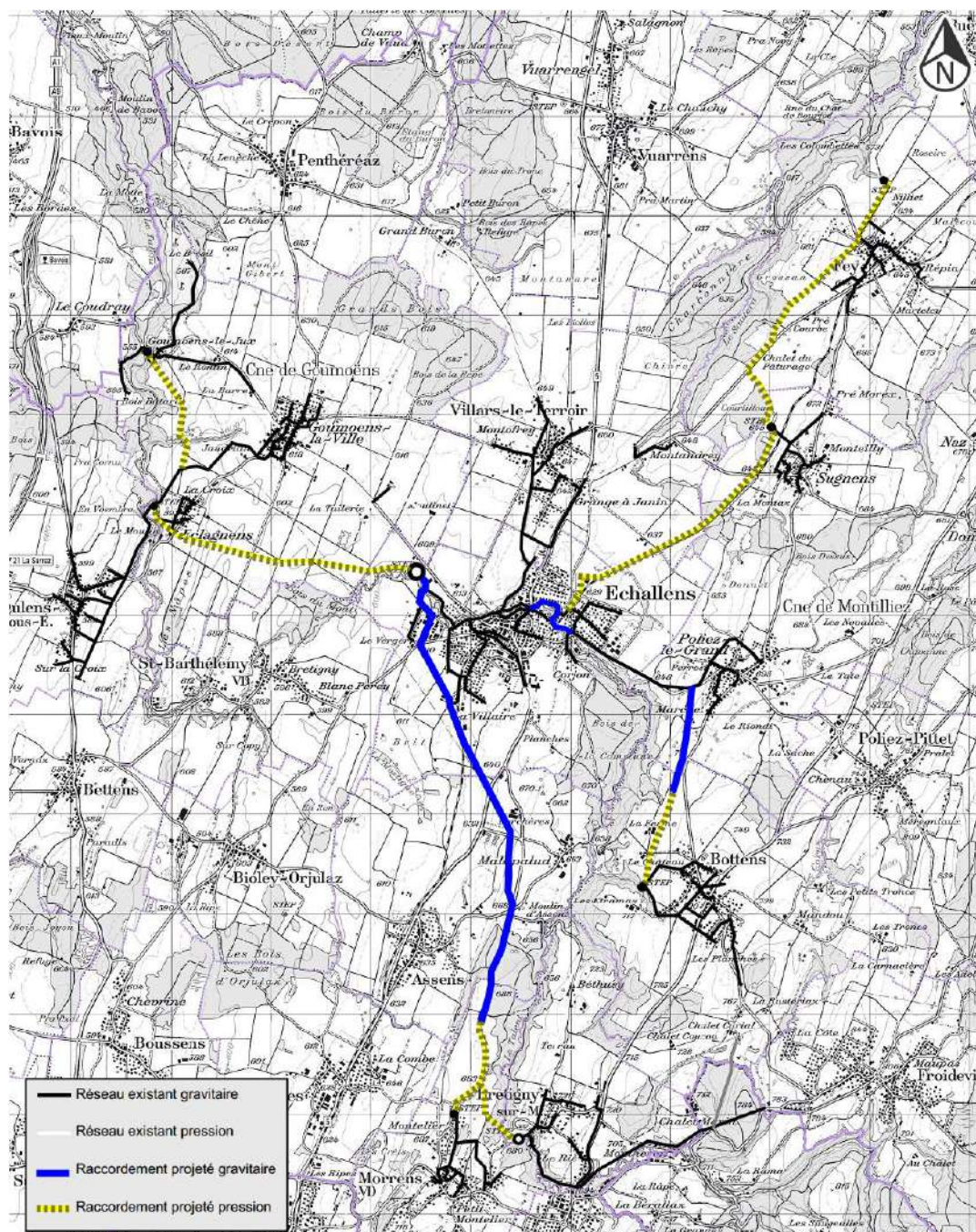


Figure 7 : carte des raccords pour la variante à 1 pôle sur Echallens.

Ensuite, le raccordement de Morrens-Talent sur l'AET a été étudié pour la variante à 2 pôles. Il s'agit en fait de la seule liaison différente par rapport à la variante à 1 pôle.

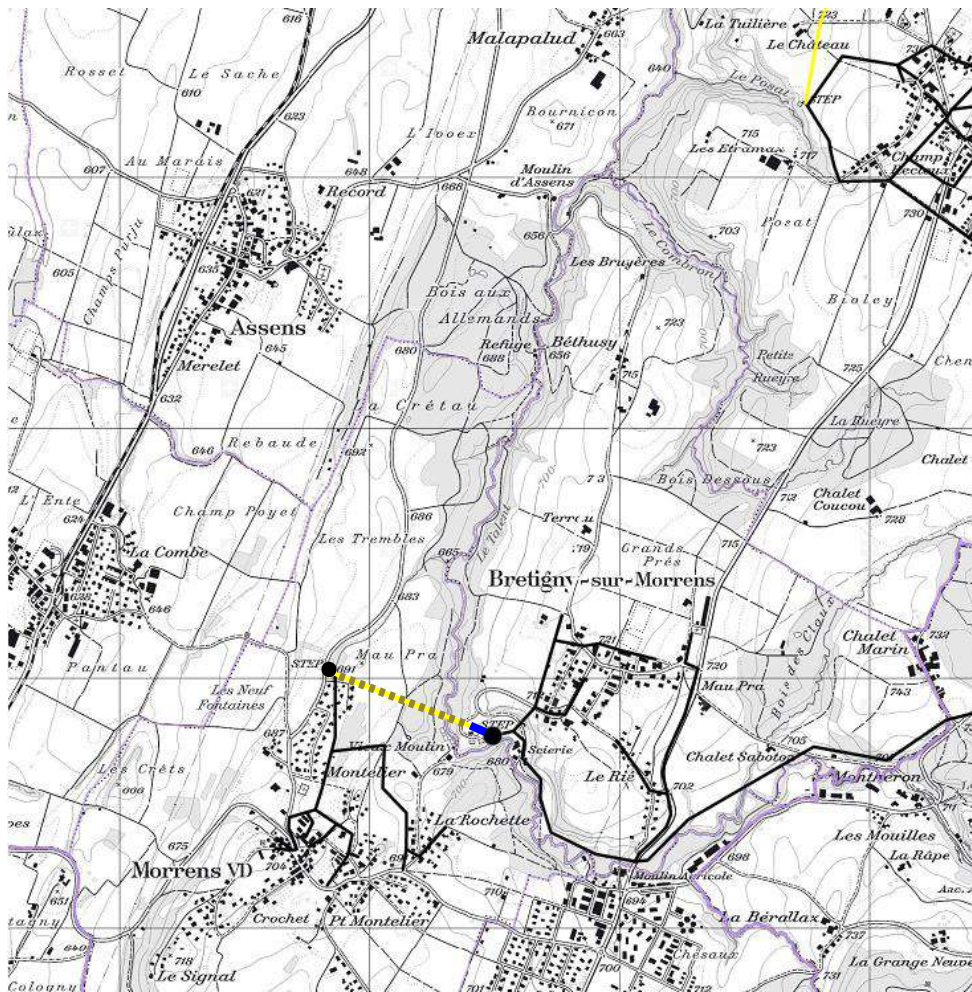


Figure 8 : raccordement de Morrens-Talent sur l'AET dans la variante à 2 pôles.

Chacune des liaisons dispose d'une fiche de raccordement indiquant les caractéristiques et les coûts d'investissement nécessaires. Les particularités de chaque raccordement sont commentées comme suit :

Fey : la STEP de Fey sera transformée en STAP, les eaux usées seront refoulées par une conduite pression de 3,1 km le long de la route d'Echallens, puis juste au nord du bois de *Courtiloud* pour rejoindre la STEP de Sugnens. Une variante de pompage par la route de Sugnens pour rejoindre le hameau de *Pré Morex* (réseau de Sugnens) a été écartée en concertation avec la commune de Fey pour préférer la première variante.

Sugnens : le tracé de la conduite de Sugnens longe les rails du LEB jusqu'à *Gresaley* où le débit entre dans le réseau d'Echallens. Une conduite pression PE $\varnothing 125$ mm a été posée en 2016 au vu du raccordement, début 2017, de la STEP de Sugnens sur Echallens. La STEP a été transformée en STAP avec la mise en place de 2 pompes Cantilever de Egger d'une capacité de 10 l/s chacune. La capacité du tuyau ainsi que celle des pompes installées est suffisante pour refouler également les eaux usées de Fey.

Goumoëns-le-Jux : une STAP préfabriquée sera installée à l'emplacement de la STEP compacte actuelle. Le tracé prévoit un forage dirigé pour le premier tronçon

(pour remonter le vallon), puis ensuite l'eau, toujours sous pression, est refoulée jusqu'à la conduite gravitaire de Goumoëns-la-Ville. Il est envisageable de raccorder cette STEP vers le réseau de Bavois (peut-être à moindre frais), toutefois nous avons choisi de maintenir cette STEP dans le bassin versant d'Echallens dans le cadre de cette étude. Le coût de ce raccordement (1,4 km) ramené à l'habitant, en fait une liaison onéreuse.

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

Bottens : l'installation actuelle ne permet pas aisément une transformation en STAP, il est nécessaire de construire une nouvelle STAP couplée à un BEP pour réguler les débits. Le raccordement vers Echallens se fait par refoulement (conduite pression) sur près de 1 km, puis une canalisation gravitaire d'environ 1 km évite la localité de Poliez-le-Grand en passant en-dessous du *Marchet* pour rejoindre la route d'Echallens et le collecteur existant de Poliez-le-Grand vers Echallens.

Le raccordement directement sur le réseau de Poliez-le-Grand, sur la route de Bottens, a été écarté à cause de problèmes de pente et afin de ne pas péjorer le réseau existant au travers du village.

Deux variantes de raccordement, vers la STEP de l'AET, ont été brièvement évaluées. La première, rejoignant le hameau de *Béthusy*, a été abandonnée pour des raisons de topographie d'abord, puis de sous-capacité sur la STAP existante de *Béthusy* et de la conduite. La seconde, par la route de Lausanne/Bottens, présente une longueur et un dénivelé plus important que la variante de raccordement sur Echallens.

Morrens-Talent : comme pour Bottens, il est nécessaire de construire une nouvelle STAP équipée d'un BEP pour réguler les débits. Le raccordement vers Echallens, dans le cas de la variante à 1 pôle, se fait par une conduite pression le long de la route *Le Bochet* sur environ 1 km pour rejoindre le point haut. De ce point, une conduite gravitaire de 4,9 km, commune avec l'AET, amène les eaux usées jusqu'à la STEP d'Echallens, en contournant Echallens par le sud et évitant ainsi de transiter par le réseau d'Echallens.

Pour la variante à 2 pôles, le raccordement vers la STEP de l'AET se fait par un refoulement de 600 m en ligne droite suivi d'un court tronçon gravitaire de 100 m jusqu'à la STEP. La traversée du Talent et de son cordon boisé est prévue par forage dirigé, permettant ainsi un tracé rectiligne.

Bretigny (AET) : dans le cadre de la variante à 1 pôle, le raccordement de l'AET sur Echallens est prévu par une conduite pression de 1,4 km jusqu'au collecteur gravitaire commun avec Morrens-Talent sur la route *Le Bochet*. La traversée du Talent et du cordon boisé est prévue par un forage dirigé de 370 m, ensuite la conduite rejoint la route *Le Bochet* et est posée dans une fouille commune avec la conduite pression de Morrens-Talent jusqu'au point haut.

Le choix d'avoir deux conduites pression distinctes pour Morrens-Talent et l'AET permet plus de souplesse pour les raccordements.

Echallens : actuellement, les eaux usées de Poliez-le-Grand et Villars-le-Terroir transitent par le réseau d'Echallens. Dans le cadre du projet avancé de raccordement de la STEP de Sugnens sur celle d'Echallens, une étude de capacité a été faite sur le réseau d'Echallens. Cette étude a mis en évidence la faible capacité du réseau sur un tronçon de 700 m longeant le Talent depuis la route de Moudon jusqu'à la route d'Yverdon. Etant donné que les eaux de Fey, Sugnens, Poliez-le-Grand et Bottens vont toutes transiter par ce tronçon et qu'il sera donc nécessaire d'en augmenter la capacité, il a été inclus dans les investissements de la régionalisation. Par la suite, la question pourrait se poser quant à la traversée complète d'Echallens. Toutefois, aucun investissement n'est nécessaire à court terme autre que ce tronçon de 700 m.

4.4.2 Matériaux et techniques de construction

Les tracés des conduites et canalisations ont été étudiés à l'échelle régionale. Les visites sur place ont permis de visualiser la topographie du terrain. Les écoulements ont été évalués sur la base des cartes topographiques (MNT). Toutefois, il n'a pas été procédé à des nivellements locaux du terrain. Les tracés sont donc susceptibles d'être légèrement adaptés lors de la poursuite des études. Ces prestations seront à exécuter ultérieurement dans le cadre du ou des projets d'ouvrage.

Les **canalisations à écoulement gravitaire** sont prévues en PP¹⁴, diamètre 250 mm. Ce diamètre est suffisant pour assurer le transport des eaux usées d'un système d'évacuation en séparatif avec une faible proportion d'eaux parasites. Pour la traversée d'Echallens, il est prévu d'augmenter le diamètre à 400 mm (il y a également des eaux mixtes à Echallens).

Les **conduites de refoulement en pression** sont prévues en PE, diamètres 75 à 225 mm soudées.

La pose se fait en général en fouille ouverte. Les tracés sont implantés principalement en zone agricole. Les passages sous les cours d'eau (Talent) sont prévus en forage dirigé. Selon la topographie et les obstacles rencontrés (canalisations profondes, route, zone de protection, etc.) cette technique a également été prise en compte.

L'étude du projet d'ouvrage définira les techniques d'exécution les plus appropriées.

4.5 STEP régionale

Sur la base des charges 2040 (voir chapitre 3.3, Tableau 4), la capacité future nécessaire pour la STEP régionale a été évaluée à **28'400 EH**. Cette étude comprend deux variantes de régionalisation : une régionalisation à 1 pôle (variante 1) et une régionalisation à 2 pôles (variante 2) (4.1). Cela mène à l'évaluation de trois STEP différentes :

¹⁴ Polypropylène

1. une STEP dimensionnée pour 28'400 EH sur le site d'Echallens pour la variante 1 ;
2. une STEP dimensionnées pour 20'400 EH sur le site d'Echallens pour la variante 2 ;
3. une STEP pour 8'000 EH sur le site de Bretigny-sous-Morrens pour la variante 2.

4.5.1 STEP Echallens

Pour les STEP Echallens 1 pôle (grande) et Echallens 2 pôles (petite), le procédé choisi est une biologie à boues activées nitrifiante.

Ce procédé présente une consommation d'énergie faible par rapport à des traitements plus compacts (biofiltration ou lit fluidisé par exemple). Il est également plus aisé à l'exploitation et offre davantage de souplesse.

La boue activée a été dimensionnée selon la norme ATV-A 131 de la DWA¹⁵ pour pouvoir nitrifier toute l'année quand la température de l'eau est supérieure à 10°C (la température minimale journalière en hiver a été estimée à 9°C). Une zone anoxique en entrée des bassins biologiques permet de dénitrifier partiellement toute l'année ce qui réduit la consommation d'électricité d'aération. Une zone polyvalente permet une dénitrification plus poussée durant la période plus chaude de l'année et améliore d'avantage les rendements énergétiques. Tous les retours ont été pris en compte dans le dimensionnement y compris ceux du traitement des micropolluants.

Pour le traitement des boues, la nouvelle STEP disposera d'un atelier d'épaississement, d'un nouveau digesteur et des stockages de boues nécessaires. L'atelier de déshydratation construit en 2008 dispose de suffisamment de réserve pour assurer la déshydratation des boues de la STEP régionale. Les boues déshydratées seront incinérées à la STEP de Vidy.

L'évaluation des possibilités d'implantation de la STEP régionale sur le site a démontré la nécessité d'une extension sur la parcelle voisine. Les contraintes sont en effet très défavorables pour rester intégralement sur la parcelle actuelle. L'extension représente 0,3 ha de surface agricole en zone SDA (voir également Annexe 13). Un préavis positif a été émis par le SDT au sujet de cette implantation nécessitant l'empiétement sur des surfaces d'assolement.

¹⁵ Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfälle - Manuel de dimensionnement de l'association allemande pour la gestion des eaux, les eaux usées et les déchets.

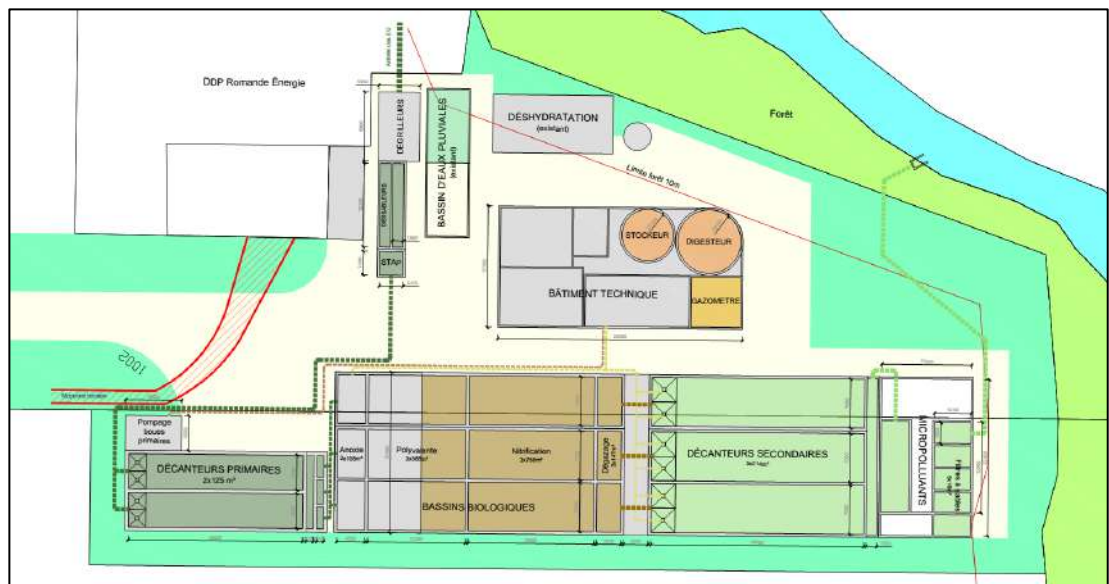


Figure 9: implantation de la STEP régionale Echallens 1 pôle (28'400 EH) à l'emplacement de la STEP actuelle.

L'implantation des ouvrages de la STEP régionale permet en outre un phasage facilité lors de la construction. La conception prévoit trois lignes de biologies-décanteurs. Il est ainsi possible de construire les deux lignes en dehors de la parcelle sans interrompre le traitement de la STEP actuelle, ainsi que les deux décanteurs primaires et le traitement des micropolluants. Il est également possible de mettre en place le nouveau prétraitement sans grande incidence sur le traitement existant. Une fois que la nouvelle ligne de traitement de l'eau est mise en route, les installations existantes peuvent être démolies pour ensuite construire la troisième ligne biologie-décanteur ainsi que le bâtiment technique et le traitement des boues.

Le BEP est conservé, il est en partie recouvert afin de respecter les circulations et garantir l'accès et l'entretien des installations.

Les coûts de génie civil sont réduits, avec une implantation « en surface », avec le moins de terrassement possible. Des bassins fortement enterrés sont de toute manière à éviter, du fait de la présence d'eau souterraine à faible profondeur.

De par sa conception en trois lignes, il est envisageable de prévoir la construction de la troisième ligne dans un deuxième temps, en fonction de l'évolution des charges. Il peut être intéressant de construire les deux lignes de la STEP Echallens 1 pôle dans un premier temps (pour le bassin versant du périmètre Nord) jusqu'au raccordement, à moyen terme, de l'AET et Morrens-Talent (périmètre Sud).

L'implantation de la STEP Echallens pour la variante à 2 pôles suit les mêmes raisonnements. Tous les ouvrages sont proportionnellement plus petits. La biologie (y.c. décanteurs secondaires) est composée uniquement de deux lignes mais avec des volumes par ligne plus importants.

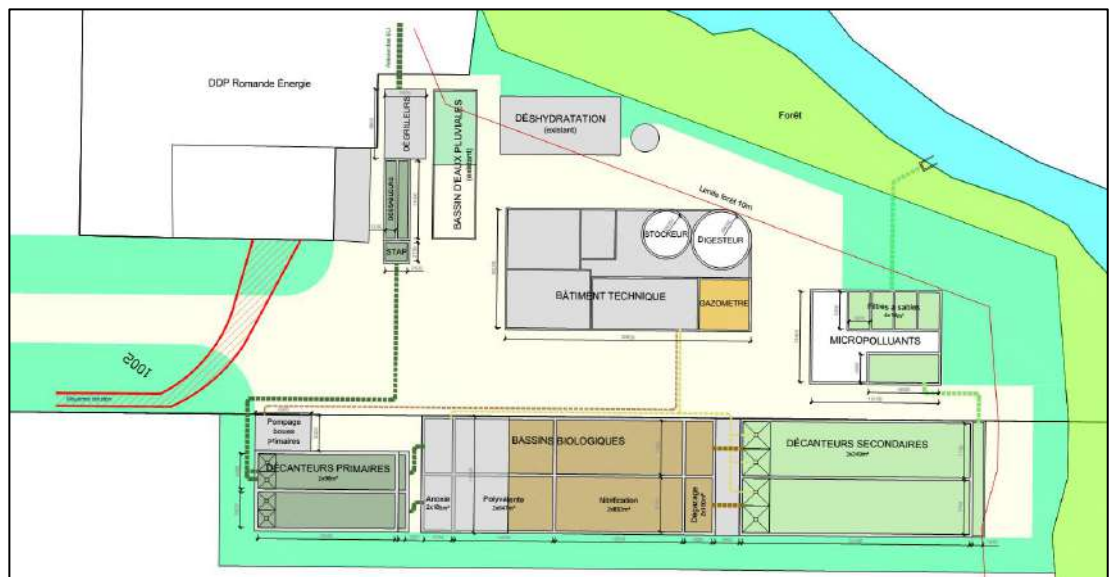


Figure 10: implantation de la STEP régionale Echallens 2 pôles (20'400 EH) sur la parcelle de la STEP actuelle. Le principe de phasage est conservé à l'exception qu'il n'y a pas de troisième ligne.

Les annexes suivantes documentent plus l'avant-projet de STEP régionale :

- Plan de situation STEP Echallens 1 pôle : → **Annexe 5**
- Coupe et ligne hydraulique STEP Echallens 1 pôle : → **Annexe 6**
- Plan de situation STEP Echallens 2 pôles : → **Annexe 7**

4.5.2 STEP Bretigny (AET)

Pour la STEP de l'AET, une analyse plus approfondie des résultats montre que la STEP ne dispose plus de capacité suffisante pour accueillir la STEP de Morrens-Talent, d'autant plus que cette dernière reçoit encore beaucoup d'eaux claires.

Deux options de transformation ont été évaluées pour augmenter sa capacité pour le périmètre 2 pôles AET à l'horizon 2040.

- 1) En ajoutant une troisième ligne biologie –décanteur
- 2) En transformant la biologie actuelle en lit fluidisé (MBBR¹⁶)

Le premier choix nécessite non seulement l'ajout d'une troisième ligne mais en plus d'agrandir les décanteurs existants. Au vu de la topographie du site, les coûts de construction d'une troisième ligne seront importants d'un point de vue génie civil.

La deuxième option consiste à insérer des supports plastiques sur lesquelles la biomasse peut se développer, directement dans les bassins biologiques. Ce procédé nécessite une aération plus puissante, il faut ainsi changer le système complet d'aération (diffuseurs, surpresseurs et conduites). De plus, les supports plastiques requièrent un apport en air minimal constant pour rester en suspension, ce qui augmente d'avantage la consommation électrique de ce procédé. Les bassins biologiques doivent être équipés de crépine en sortie et deux bassins complémentaires de coagula-

¹⁶ Moving Bed Biofilm Reactor

tion-floculation doivent être créés entre les bassins biologiques et les décanteurs secondaires. Enfin, il est vivement conseillé de mettre en place un filtre mécanique qui permet d'assurer la retenue des supports plastiques, en cas d'avarie, en sortie des décanteurs finaux.



Figure 11 : exemples de supports plastiques pour MBBR.

Le reste du traitement peut être conservé comme tel dans un premier temps. A noter qu'aucune vérification de la capacité des dessableurs n'a été effectuée dans le cadre de cette étude. Toutefois, la plupart des équipements électromécaniques du prétraitement et de l'épaississement arrivent en fin de vie et devront à court terme être remplacés, ceci permettra notamment d'augmenter la capacité hydraulique en entrée de station pour pouvoir absorber les charges hydrauliques futures. De plus, la déshydratation devra être opérée au moins une fois par semaine pour éviter la digestion non contrôlée des boues (le méthane est un gaz à effet de serre très puissant) et pour éviter des augmentations de charges trop importantes en ammonium pour la biologie.

Il a été proposé et validé à la séance Jalon 2 du 10 mai 2017 de garder la deuxième option.

4.5.3 Traitement des micropolluants

Le traitement des micropolluants prévu dans cet avant-projet est un procédé standard¹⁷ utilisant du charbon actif en poudre (CAP) et une filtration sur sable.

En sortie de décantation finale, l'eau est transférée dans un réacteur CAP à plusieurs compartiments permettant à la fois l'injection de CAP, le mélange, l'injection de coagulant et la floculation. Ensuite, l'eau passe à travers des filtres à sable après quoi l'eau épurée est rejetée dans le milieu récepteur. Les filtres à sables sont rétrolavés de manière régulière et les boues CAP issues de ces lavages sont retournées en tête du traitement biologique. De telle manière, le CAP transite à terme par la biologie créant ainsi un traitement des micropolluants plus performant (deux étapes). En l'occurrence, il est possible d'injecter directement le CAP dans la biologie afin de bypasser temporairement le réacteur en cas de maintenance.

Le dimensionnement de la STEP prend en compte l'impact des retours du traitement des micropolluants aussi bien au niveau de la biologie que pour le traitement des

¹⁷ Procédé retenu à ce stade d'étude pour avoir une base de chiffrage et d'emprise. Il ne constitue pas un choix de procédé définitif.

boues.

Le bloc dédié au traitement des micropolluants se compose d'un bâtiment regroupant le réacteur CAP, les filtres à sable, les bâches d'eau boueuse et d'eau pour le rétro-lavage, les agrégats des filtres à sable ainsi que le silo CAP et le système d'injection.

Dans la variante Echallens 1 pôle (Figure 9), ce bloc est positionné dans le prolongement des trois lignes de biologiques-décanteurs, tout en respectant les limites de construction à la forêt. La ligne hydraulique est ainsi respectée. Dans la variante Echallens 2 pôle (Figure 10), ce bloc est légèrement plus petit, il peut ainsi prendre place en parallèle aux décanteurs secondaires, limitant ainsi l'emprise sur la zone agricole.

Des variantes de traitement des micropolluants sont envisageables en remplaçant l'ajout de charbon actif en poudre par une ozonation ou par du charbon actif en micro-grain. Le remplacement des filtres à sable par des filtres à charbon actif en grain est également envisageable. Ces variantes présenteraient des emprises comparables.

Dans le cas de la variante à 2 pôles, La STEP de Bretigny n'inclut pas de traitement des micropolluants.

4.6 Etapes et programme de réalisation de la régionalisation

Au vu des réserves de capacité discutées au point 3.1.2, il n'y a pas de possibilité concrète de phasage des raccordements avant la mise en service de la STEP régionale, ceci à l'exception du raccordement de Sugnens sur Echallens réalisé en 2017.

Dans le cas de la variante à 2 pôles, il serait envisageable de raccorder plus rapidement la STEP de Morrens-Talent sur celle de l'AET moyennant les modifications indiquées au chapitre 4.5.2.

4.7 Aspects énergétiques

Les consommations électriques pour les pompages ont été déterminées selon les HMT et les débits moyens à pomper, avec un rendement global de 40%.

Pour les STEP, la consommation électrique principale est générée par l'aération de la biologie. Cette consommation est déterminée selon le dimensionnement du procédé. Les consommations électriques des autres étapes de traitement et pour l'utilisation courante des locaux sont déterminées sur la base de valeur typique pour les STEP en fonction de la taille.

L'utilisation d'un CCF (couplage chaleur-force) permet de valoriser le biogaz produit, notamment en électricité à raison de ~30% de la valeur énergétique du biogaz.

La comparaison des consommations électriques montre que :

- La consommation de la STEP régionale 1 pôle est inférieure à celle des 8 STEP réunies (statu quo) ou des 2 STEP pôles (variante à 2 pôles)
- La consommation liée aux pompages représente entre 11 et 18% de la consommation électrique totale de l'épuration régionale selon la variante, respectivement à deux pôles ou à un pôle.

- Le gain représenté par la production de biogaz, qui peut être converti en électricité, est plus important dans la variante à 1 pôle (dans la variante à 2 pôles, il n'y a pas de digestion à l'AET).
- La variante à 1 pôle est la plus performante du point de vue énergétique.

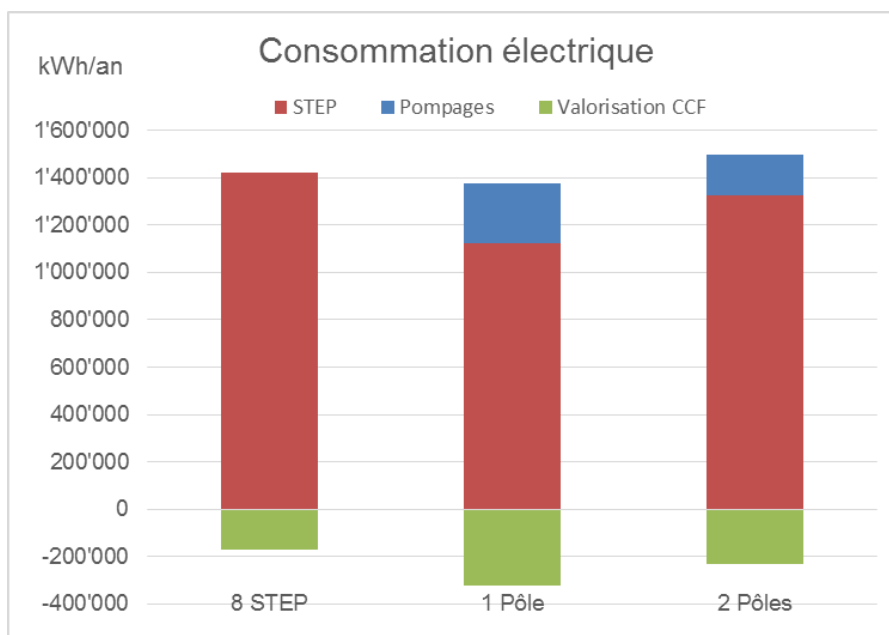


Figure 12 : consommations électriques des variantes. En rouge, l'électricité consommée par les STEP. En bleu, l'électricité consommée par les pompages. En vert, le gain de la valorisation énergétique en électricité (à soustraire au total).

5. COÛTS DES STEP ET DES RACCORDEMENTS

5.1 Vue d'ensemble

Le présent chapitre présente globalement :

- les coûts d'investissement bruts des investissements nouveaux (devis techniques) et les valeurs économiques de remplacement des infrastructures existantes,
- le maintien de la valeur des installations (STEP, STAP et conduites) en divisant la valeur économique de remplacement par la durée de vie technique moyenne de l'infrastructure (soit 33 ans pour une STEP, 50 ans pour les raccordements, 20 ans pour les équipements des stations de pompage),
- les coûts d'exploitation des STEP et des raccordements,

Les modalités de répartition de ces coûts entre les communes ne sont pas abordées ici.

Tous les coûts incluent la TVA, les honoraires et les frais divers.

La précision des coûts présentés ci-après se situe entre l'étude de faisabilité et l'avant-projet (voir chapitre 4). A ce stade d'étude, elle est de +/- 25 %. Ces coûts devront être affinés dans les étapes d'étude ultérieures (avant-projet, projet d'ouvrage).

Les coûts nécessaires pour la régionalisation de l'épuration des eaux sont les suivants.

Tableau 8 : vue d'ensemble des coûts de la régionalisation

Valeurs économiques	Statu Quo	Régionalisation	Régionalisation
	8 STEP	1 Pôle	2 Pôles
	[CHF]	[CHF]	[CHF]
Raccordements	0	8'110'000	4'820'000
Transformation des STEP en STAP	0	2'610'000	2'040'000
STEP	39'010'000	21'940'000	30'380'000
Total (sans traitement micropolluants)	39'010'000	32'660'000	37'240'000
Traitement des micropolluants	2'880'000	4'070'000	3'590'000
Total (avec traitement ou taxe micropol.)	41'890'000	36'730'000	40'830'000

A l'horizon de planification, la régionalisation de l'épuration implique globalement **un investissement de l'ordre de 37 à 42 millions de francs** selon la variante 1 pôle, 2 pôles ou statu quo.

Les chapitres suivants fournissent les détails sur l'estimation de ces coûts.

5.2 Méthodologie

La démarche appliquée à l'étude de régionalisation est la suivante :

1. Estimation de la valeur économique de remplacement (= l'investissement net, hors subventions et hors foncier, soumis à une indexation) sur la base des indicateurs de coût (pour les infrastructures qui seront maintenues pour les STEP pôles) ou

sur la base des devis (pour les nouvelles installations des STEP et pour les raccordements) ;

2. Division de ce montant par la durée de vie technique moyenne de l'infrastructure (soit 33 ans pour une STEP, 50 ans pour les raccordements, 20 ans pour les équipements des stations de pompage) ;
3. On obtient ainsi un **coût annuel moyen** sur la durée de vie de l'infrastructure, appelé « coût de maintien de la valeur » (d'un point de vue comptable, il pourrait être comparé à un amortissement) ;
4. On y ajoute le coût d'exploitation calculés pour les raccordements et pour les STEP pôles ;
5. La somme des deux montants donne le coût annuel de l'épuration (hors réseaux communaux).

5.3 STEP régionale

Les coûts des nouvelles STEP régionales sont estimés à :

- 21.9 millions de CHF pour la STEP Echallens 1 pôle
- 18.2 millions de CHF pour la STEP Echallens 2 pôles
- 12.2 millions de CHF pour la STEP AET 2 pôles

L'estimation des coûts des STEP se base sur les éléments suivants :

- Génie civil : devis sommaire
- Equipements électromécaniques : coûts de référence d'autres projets
- Pour les installations existantes : coûts de construction indexés en 2017 selon l'indice suisse des prix de la construction

Les devis sont présentés en → **Annexe 8**

Les coûts d'exploitation des STEP pôles se basent sur les éléments suivants :

- Consommation électrique des différentes étapes de traitement
- Économie selon la production CCF (biogaz)
- Consommables courants (coagulant, floculant, CAP)
- Personnel
- Coût d'évacuation des déchets (refus de dégrillage, sables, boues)
- Maintenance des équipements et de l'infrastructure

Les coûts d'exploitation sont détaillés en → **Annexe 9**

Tableau 9 : synthèse des coûts annuels complets des STEP régionales 1 et 2 pôles.

STEP	Valeur économique [CHF]	Coûts annuels		
		Maintien de la valeur [CHF/an]	Exploitation [CHF/an]	Total [CHF/an]
STEP Echallens 28'400 EH	21'940'000	664'800	957'700	1'622'500
STEP Echallens 20'400 EH	18'230'000	552'400	733'300	1'285'700
STEP AET	12'150'000	368'200	413'200	781'400

5.4 Raccordements

Les raccordements comprennent d'une part les coûts liés à la STAP et d'autre part les coûts des liaisons.

Les coûts liés aux STAP ont été évalués sur les bases suivantes :

- Transformation des STEP existantes : coûts de déconstruction, de génie civil et d'adaptations spécifiques pour chaque cas
- Evaluation des coûts d'équipements pour chaque cas
- Raccordements électriques admis existants

L'implantation des canalisations et conduites de refoulement étant déterminée (voir chapitre 4.4), le coût des travaux est évalué sur une base de pré-métrés tenant compte des facteurs suivants :

- Terrain agricole ou chaussée revêtue
- Matériau et diamètre des canalisations et conduites
- Travaux en fouille ouverte : creuse, pose, remblayage et remise en état
- Travaux en forage dirigé : pose des conduites sans ouverture du terrain
- Prestations des mandataires
- Indemnisations pour pertes d'exploitation
- Servitudes

Les coûts éventuels des postes suivants n'ont, par contre, pas été pris en compte :

- Achat de terrain

Les coûts d'exploitation des raccordements (STAP et liaisons) se basent sur les éléments suivants :

- Électricité de pompage (kWh selon HMT, rendement pompe, débit)
- Maintenance STAP : 2% du coût d'investissement des équipements de la STAP
- Entretien du réseau : 1.5 CHF/m linéaire de conduite

Le tableau 10 ci-dessous fait la synthèse des coûts des différents raccordements pour la variante de régionalisation 1 pôle à Echallens.

Tableau 10 : coûts des raccordements (STAP + liaisons) pour la variante à 1 pôle.

Liaisons à construire (conduites et stations de pompage)	Valeur économique		Coûts annuels		
	Liaisons [CHF]	STAP et autres [CHF]	Maintien de la valeur [CHF/an]	Exploitation [CHF/an]	Total [CHF/an]
Bottens --> Poliez-le-Grand	680'000	510'000	39'100	18'800	57'900
Eclagnens --> Echallens	1'280'000	530'000	52'100	32'000	84'100
Goumoëns-le-jux --> Eclagnens	220'000	70'000	7'900	3'400	11'300
Fey --> Sugnens	540'000	260'000	23'800	13'100	36'900
Bretigny (AET) --> Echallens	3'300'000	570'000	94'500	37'200	131'700
Morrens --> Echallens	300'000	510'000	31'500	10'300	41'800
Sugnens --> Echallens	590'000	160'000	19'800	8'600	28'400
Traversée d'Echallens	1'200'000	0	24'000	1'100	25'100
Total	8'110'000	2'610'000	292'700	124'500	417'200

Le tableau 11, indique les raccordements pour la variante à 2 pôles. Les raccordements dans le périmètre du pôle Echallens sont identiques, seul le raccordement de la STEP de Morrens-Talent diverge.

Tableau 11 : coûts des raccordements (STAP + liaisons) pour la variante à 2 pôles.

Liaisons à construire (conduites et stations de pompage)	Valeur économique		Coûts annuels		
	Liaisons [CHF]	STAP et autres [CHF]	Maintien de la valeur [CHF/an]	Exploitation [CHF/an]	Total [CHF/an]
Echallens					
Bottens --> Poliez-le-Grand	680'000	510'000	39'100	18'800	57'900
Eclagnens --> Echallens	1'280'000	530'000	52'100	32'000	84'100
Goumoëns-le-jux --> Eclagnens	220'000	70'000	7'900	3'400	11'300
Fey --> Sugnens	540'000	260'000	23'800	13'100	36'900
Sugnens --> Echallens	590'000	160'000	19'800	8'600	28'400
Traversée d'Echallens	1'200'000	0	24'000	1'100	25'100
Bretigny					
Morrens --> AET	310'000	510'000	31'700	9'600	41'300
Total	4'820'000	2'040'000	198'400	86'600	285'000

En → **Annexe 4**, le devis de chaque raccordement est détaillé par postes principaux.

Les devis comportent une réserve prudente. Les projets de raccordements pourront donc encore être affinés au cours du projet d'ouvrage, et leur coût éventuellement encore légèrement réduit.

5.5 Statu quo

5.5.1 Méthodologie et limites

La variante « statu quo », c'est-à-dire le **maintien des 8 STEP** existantes avec adaptation si nécessaire aux exigences et charges futures, ne fait pas l'objet de la présente étude. Toutefois, une évaluation sommaire des coûts, basée sur les données statistiques, est effectuée à titre de référence et de comparaison.

L'approche est basée sur des **indicateurs de coûts**, établis sur un recensement de coûts réels de 657 STEP de plus 100 équivalent-habitants (le recensement comprend 78% des installations en Suisse). Cette étude a en particulier permis de montrer clairement que plus l'installation est grande, plus le coût par habitant ou équivalent-habitant de l'épuration des eaux usées à la STEP diminue (voir figure ci-bas).

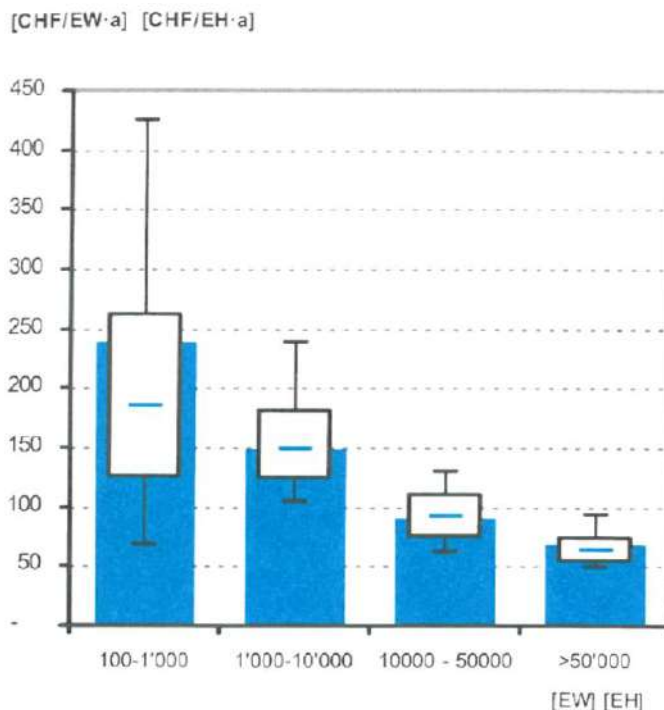


Figure 13 : tiré de « Coûts et prestations de l'assainissement, VSA et Infrastructures communales, 2011 », page 57. Le coût de l'épuration (STEP, sans réseaux) s'élève en moyenne à 240 CHF/équivalent-habitant dans les STEP entre 100 et 1000 EH, contre 70 CHF/EH dans les grandes STEP de plus de 50'000 EH

L'évaluation se base sur les hypothèses suivantes :

- Chaque STEP actuellement existante est maintenue,
- Toutes les STEP doivent nitrifier (respect des valeurs de rejet pour l'ammonium au sens de l'OEaux, annexe 3),
- Pas de traitement des micropolluants sauf pour Echallens qui atteindra de toute façon le seuil des 8'000 habitants raccordés (les autres STEP trop petites pour permettre un traitement rationnel et économique performant),
- Le coût est déterminé sur la base de la taille future (valeur de dimensionnement du projet de régionalisation). En effet, un renouvellement de STEP se baserait sur une projection de population avec une réserve, donc la même approche que celle utilisée pour dimensionner la STEP régionale,
- Les valeurs de remplacement appliquées sont les valeurs moyennes de la statistique. On applique donc pour chaque taille de STEP un coût correspondant à la moyenne des coûts de toutes les STEP de taille similaire en Suisse. Il en va de même pour les coûts d'exploitation. L'approche n'est donc ni pessimiste, ni optimiste.

Les coûts ainsi obtenus permettent d'évaluer sommairement, mais sur une base comparable et systématique, ce que coûterait à long terme une STEP. **Ces coûts ne constituent pas des devis de transformation et extension des STEP existantes.** En particulier, les coûts suivants ne sont pas pris en considération dans cette approche statistique et pousseraient les valeurs vers le haut :

- Acquisition de terrain,
- Provisoires nécessaires pendant les phases de construction,

- Contraintes de place obligeant à construire « plus compliqué » ou « plus compact » et donc plus cher,
- Coûts de démolition d'anciens ouvrages,
- Travaux spéciaux liés à la nature du terrain,
- Surdimensionnement hydraulique lié à une quantité importante d'eaux claires parasites.

A l'inverse, les valeurs de remplacement sont plus faibles si :

- Les conditions géotechniques sont favorables et les bassins construits avec de faibles terrassements,
- Construction « en une fois », sans contraintes de place, permettant une disposition optimale des ouvrages,
- Le procédé de traitement est simple et extensif (une boue activée classique est en général moins coûteuse que des procédés compacts, comme un bio-filtre ou un lit fluidisé).

5.5.2 Résultats

Le tableau ci-dessous montre les valeurs obtenues :

Tableau 12 : valeur de remplacement et coûts annuels avec maintien des STEP existantes.

STEP	Eq.-habitants futur selon régionalisation [EH]	Valeurs économiques		Coûts annuels		
		Spécifique [CHF/EH]	Total [CHF]	Maintien de la valeur [CHF/an]	Exploitation [CHF/an]	Total [CHF/an]
Bottens	1'725	1'700	2'933'000	89'000	86'000	175'000
AET - Bretigny	7'275	1'350	9'821'000	298'000	364'000	662'000
Echallens	14'458	1'200	17'350'000	526'000	651'000	1'177'000
SIEGEO - Eclagnens	2'433	1'600	3'893'000	118'000	122'000	240'000
Fey	1'075	1'850	1'989'000	60'000	54'000	114'000
Goumoens-le-Jux	75	3'500	263'000	8'000	5'000	13'000
Morrens-Talent	783	1'950	1'527'000	46'000	47'000	93'000
Sugnens	617	2'000	1'234'000	37'000	37'000	74'000
Total	28'441		39'010'000	1'182'000	1'366'000	2'548'000

La valeur totale du parc des STEP actuelles, mais de la taille nécessaire dans le futur, représenterait un montant **de 39 millions de francs**.

Les coûts annuels totaux (maintien de la valeur + exploitation) se situeraient entre environ CHF 81.- et 166.- par équivalent habitant de dimensionnement (EH dim). A noter que pour Echallens, les montants ne considèrent pas de traitement des micro-polluants qui sera pourtant inévitable (>8'000 hab. raccordés).

5.6 Traitement des micropolluants

Quelle que soit la variante retenue, la STEP d'Echallens sera amenée à traiter les micropolluants, au sens de la nouvelle ordonnance sur la protection des eaux (OEaux au 1^{er} mai 2017, révision en cours de consultation). L'ordonnance prévoit en particulier que les STEP de plus de 8'000 habitants, dont le rapport de dilution dans le milieu récepteur est défavorable, doivent traiter les micropolluants.

Dans le cadre de l'étude de régionalisation, les coûts d'investissement et d'exploitation d'une filière « standard », correspondant à l'état de la technique, ont été évalués.

Tableau 13 : coût annuel complet pour le traitement des micropolluants.

STEP	Valeur économique [CHF]	Coûts annuels		
		Maintien de la valeur [CHF/an]	Exploitation [CHF/an]	Total [CHF/an]
Micropoll 28'400 EH	4'070'000	123'300	155'000	278'300
Micropoll 20'400 EH	3'590'000	108'800	121'000	229'800
Micropoll Echallens Statu Quo 15'000 EH	2'880'000	87'300	95'000	182'300

En outre, il faut tenir compte d'un coût de CHF 9.00 / habitant / an pour les STEP qui ne traitent **pas** les micropolluants. Ce coût correspond à la taxe prélevée par la Confédération à partir du 1er janvier 2016. Les STEP qui sont équipées d'un traitement des micropolluants sont exemptées de cette taxe, à partir de l'année civile suivant la mise en service (art. 60b LEaux).

6. COÛTS DE LA RÉGIONALISATION - ÉVALUATION ÉCONOMIQUE

6.1 Coût annuel complet : comparaison, commentaires

Les deux variantes ainsi que le statu quo sont présentés de manière synthétique dans le tableau et à la figure ci-dessous :

Tableau 14 : comparaison des variantes en termes de coût annuel complet.

Coûts annuels complets	Statu Quo	Régionalisation	Régionalisation
	8 STEP	1 Pôle	2 Pôles
	[CHF/an]	[CHF/an]	[CHF/an]
Traitement des micropolluants	PARTIELLEMENT	OUI	PARTIELLEMENT
Raccordements et STAP	0	417'200	285'000
STEP	2'548'000	1'622'500	2'067'100
Total (sans traitement micropolluants)	2'548'000	2'039'700	2'352'100
Traitement des micropolluants	182'300	278'300	229'800
Taxe micropolluants	110'100	0	63'100
Total (avec traitement ou taxe micropol.)	2'840'400	2'318'000	2'645'000

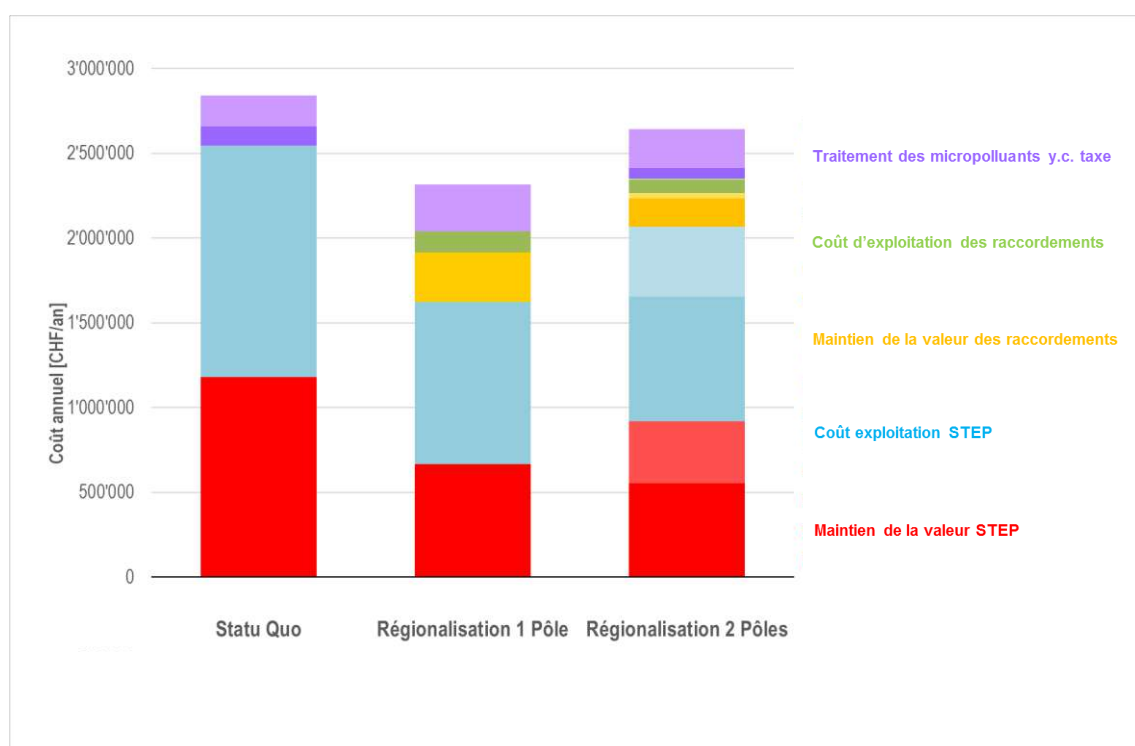


Figure 14 : comparaison graphique des coûts annuels complets (hors subventions).

La solution régionalisée à 1 pôle présente un avantage économique à terme de l'ordre de **CHF 300'000 par an** par rapport à la variante de régionalisation à 2 pôles et de **CHF 500'000 par an** par rapport au statu quo.

Les points suivants sont à noter :

- Les coûts liés aux micropolluants ne varient pas beaucoup d'une variante à

l'autre. La taxe n'est pas plus élevée que le coût du traitement des micropolluants, la tendance est plutôt inverse.

- Le coût des raccordements ne pèse pas beaucoup dans le compte global.
- Le gain grâce au facteur d'échelle, aussi bien sur le maintien de la valeur que sur les coûts d'exploitation, compense largement les coûts des raccordements nécessaires.
- La variante à 2 pôles est fortement péjorée par la valeur de maintien de la STEP pôle AET d'une part, mais aussi par les coûts d'exploitation plus importants résultant du procédé à lit fluidisé.

6.2 Approche comparative statistique

Le coût de régionalisation ainsi obtenu peut être comparé à des coûts « usuels » que l'on rencontre en Suisse. Cette comparaison est présentée à la Figure 15.

On en conclut que :

- Le coût de la STEP régionale prévue est économique, et se situe en dessous de la moyenne des installations de cette catégorie de taille (cercle bleu sur la figure ci-dessous).
- La somme des coûts des raccordements, des stations de pompage et de la STEP régionale conduisent à un coût légèrement au-dessus de la moyenne des STEP de cette catégorie de taille (cercle rouge sur la figure ci-dessous).

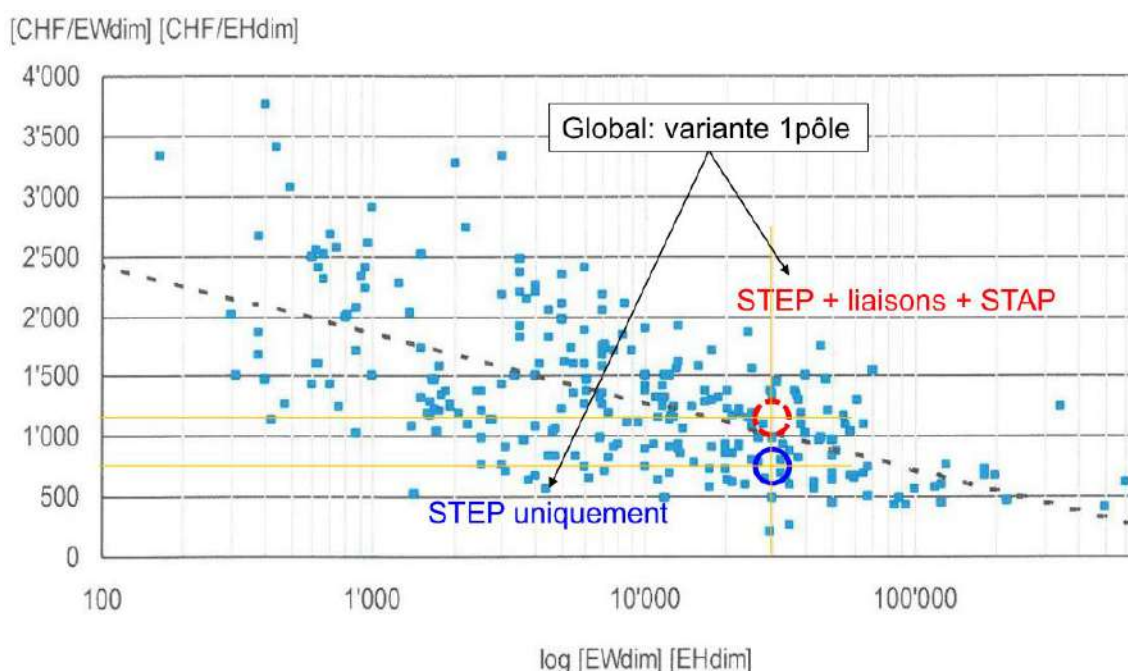


Figure 15 : valeur économique de remplacement spécifique en fonction de la taille de la station d'épuration, comparaison au projet, avec et sans raccordements. Hors micropolluants.

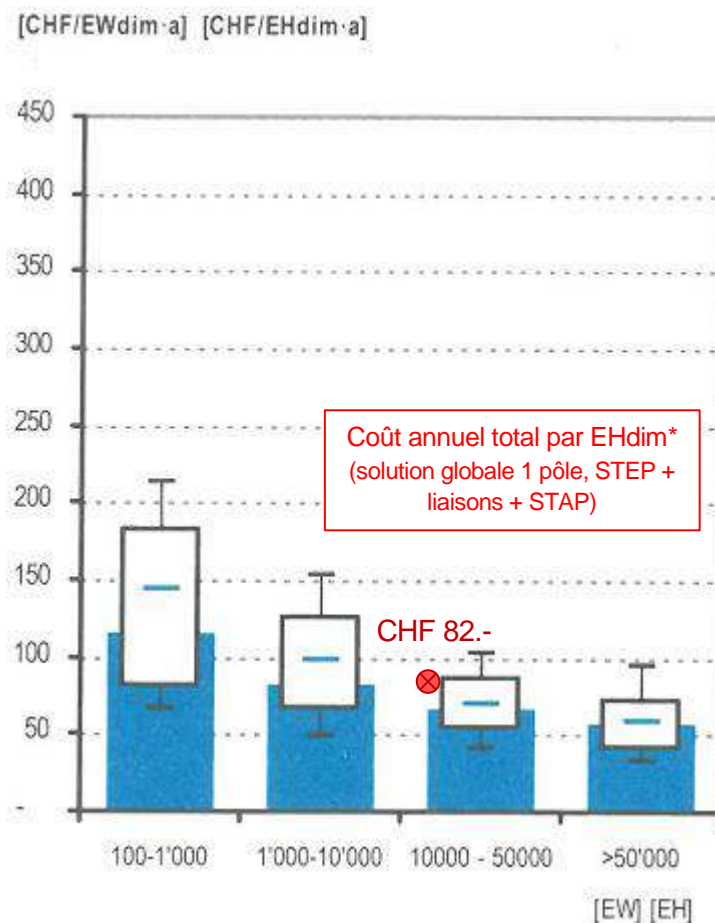


Figure 16 : coût total spécifique de l'épuration (STEP) en fonction des équivalents-habitants de dimensionnement. * Coût annuel rapporté au nombre d'EH à l'horizon de dimensionnement (2040). Tiré de « Coûts et prestations de l'assainissement, VSA et Infrastructures communales, 2011 », page 57.

Sur la Figure 16, qui représente les coûts annuels complets « usuels » de l'épuration par équivalent-habitant (de dimensionnement) en fonction de la taille de la STEP, le cercle rouge indique le coût annuel complet de la variante de régionalisation 1 pôle rapporté au 28'400 EH de dimensionnement.

Avec CHF 82 par EH et par an, la variante se situe un peu au-dessus de la valeur moyenne pour les STEP de même taille mais reste dans l'intervalle de confiance. Il faut noter que ce coût inclut le coût de traitement des micropolluants, ce qui n'est pas le cas pour les valeurs de référence.

6.3 Répartition des coûts

Il existe d'innombrables manières de répartir les coûts d'une association intercommunale entre ses communes membres, de la plus simple à la plus complexe.

Le choix d'une clef de répartition des coûts tente de concilier au mieux deux objectifs opposés :

- **refléter la réalité** des coûts induits par chaque commune (principe de causalité), ce qui a tendance à rendre la clef de répartition complexe et potentiellement lourde à administrer (coûts pour la récolte, la gestion et la tenue à jour

des données de base par exemple),

- **être facile à appliquer** dans la pratique, ce qui nécessite une clef simple, qui sera forcément réductrice par rapport à la réalité.

La présente étude n'a pas pour objet d'étudier un grand nombre de variantes de clefs de répartition : investir du temps (de la part des communes et de leurs mandataires) pour effectuer ces optimisations financières n'a de sens que si les communes ont décidé de poursuivre l'étude dans la phase suivante. Or, cette décision reste encore à prendre.

Dans la présente étude, il s'agit donc uniquement de montrer qu'il existe au moins une clef de répartition qui permet à chaque commune de payer moins à l'association intercommunale que ce qu'elle devrait prévoir dans son budget dans la variante « statu quo ».

Les **principaux paramètres** pouvant par exemple intervenir, seuls ou en combinaison pondérée, pour répartir **les coûts de la STEP** sont :

- Les équivalent-habitants polluants, actuels ou de dimensionnement,
- Les équivalent-habitants hydrauliques, actuels ou de dimensionnement,
- Les consommations d'eau potable effectives, avec ou sans prise en compte spécifique des industries.

Pour **les raccordements** (y compris pompage), les paramètres suivants sont typiquement considérés :

- Les équivalent-habitants polluants et/ou hydrauliques, globalement pour l'ensemble du réseau (« pot commun ») ou alors tronçon par tronçon,
- Les consommations d'eau potable effectives,
- Les débits à transporter (donc y compris les eaux claires parasites), mesurés en sortie de chaque STEP communale,
- Les longueurs de canalisations nécessaires (distance à parcourir jusqu'à la STEP).

A titre d'exemple, 2 variantes de clefs de répartition simples mais réalistes ont été calculées selon l'approche suivante :

- Les coûts de la **STEP régionale** sont répartis selon les équivalent-habitants de dimensionnement. Chaque équivalent-habitant paie la même chose pour la STEP, où qu'il se situe.
- Les **coûts des raccordements** sont répartis selon **2 approches différentes** :
 - a) **Pas de répartition**, chaque commune finance « son » tronçon pour rejoindre le point de branchement aval, sans participation de la ou des commune(s) amont (par exemple : Fey paie le tronçon Fey-Sugnens et Sugnens paie le tronçon Sugnens-Echallens),
 - b) **Pot commun**, répartition du coût selon les **équivalent-habitants** de dimensionnement (chaque équivalent-habitant paie la même chose pour le raccordement, où qu'il se situe dans le bassin versant),

Cet exemple est présenté à la Figure 17, qui montre les coûts annuels d'épuration¹⁸ à charge de chaque bassin versant de STEP exprimés en CHF/an/équivalent-habitant selon 3 possibilités :

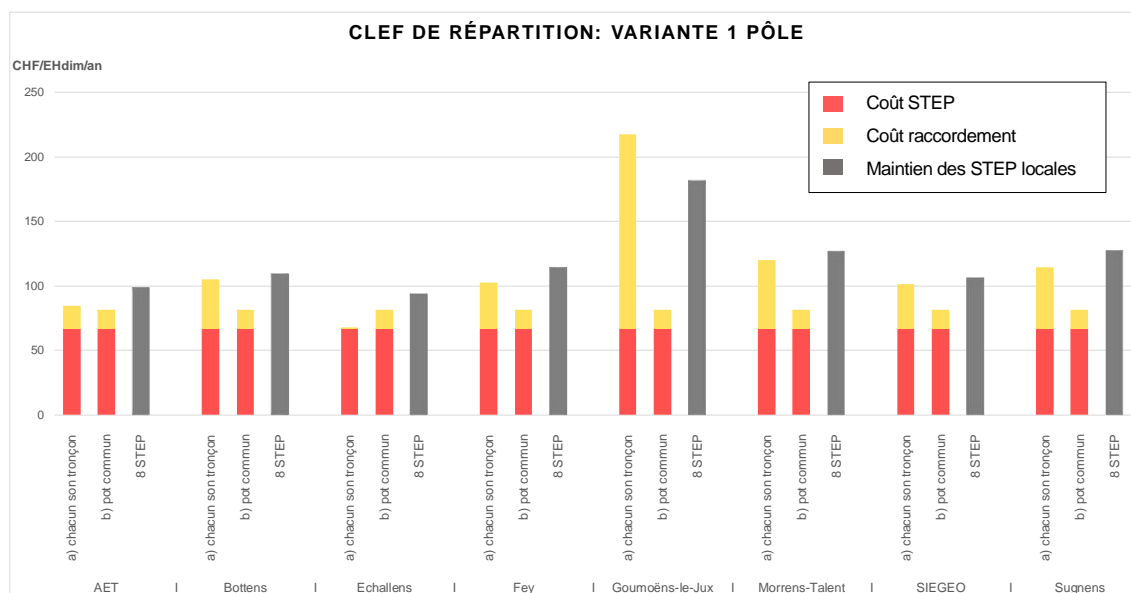


Figure 17 : comparaison des clefs de répartition pour les différentes STEP, avec (en rouge + jaune) et sans régionalisation (en gris). Tous les coûts sont rapportés à l'équivalent-habitant futur (dimensionnement)

Les principales conclusions que l'on peut tirer de la Figure 17 sont :

- La variante de clef la plus simple (b), qui répartit l'ensemble des coûts au pro-rata des équivalent-habitants, est plus favorable que le « statu quo » dans tous les bassins versants de STEP.
- La variante b) est la plus intéressante pour tous sauf pour Echallens. Elle reste néanmoins meilleure que le statu quo. Il faut aussi noter que dans le cas de la clef variante a), Echallens bénéficie du fait que le site retenu est celui d'Echallens et non celui d'Eclagnens. D'autre part, il y a un bénéfice global lié au facteur d'échelle et donc grâce à la participation de chacun.

Si une décision de poursuivre et d'approfondir l'étude de régionalisation est prise, il s'agira lors de la phase suivante de choisir et d'optimiser cette clef de répartition des coûts, de manière à n'avoir que des gagnants (ce qui est possible, comme le montre l'exemple discuté ci-dessus) et veiller à une situation équilibrée et équitable pour tous.

Les tableaux de chiffres ainsi que l'évaluation de la répartition avec la variante 2 pôles se trouvent → **en Annexe 10**.

6.4 Subventions fédérales et cantonales

6.4.1 Subventions fédérales

Une redevance de CHF 9.00 /habitant et par an est perçue au niveau de la Confédé-

¹⁸ hors coûts des réseaux communaux existants, qui resteraient en mains communales

ration depuis 2016 et au plus tard jusqu'au 31 décembre 2040 (art. 60b de la loi fédérale sur la protection des eaux LEaux). Cette redevance alimentera un fonds destiné à subventionner les installations **d'élimination des micropolluants**.

Le subventionnement issu du fonds fédéral se monte en principe à 75% des investissements à la STEP liés à l'élimination des micropolluants.

Dès que les micropolluants d'une STEP sont traités, la perception de la redevance est supprimée pour les habitants qui y sont raccordés¹⁹.

6.4.2 Subventions cantonales

Le canton de Vaud a décidé d'octroyer une subvention pour les raccordements d'une STEP sur un pôle traitant les micropolluants, à raison de 35% (art. 40a de la loi vaudoise sur la protection des eaux contre la pollution, LPEP). Dans le cas de la région Echallens-Talens, seules les STEP se raccordant au pôle Echallens toucheront une subvention cantonale.

Une seconde subvention couvre la mise en place d'un traitement de l'azote (nitrification) dans les STEP pôles traitant les micropolluants, aussi à raison de 35% du coût d'investissement lié à la nitrification.

6.4.3 Aperçu des subventions

Le tableau ci-dessous donne un aperçu du montant estimatif des subventions pour les variantes de régionalisation.

Valeurs économiques nets	Statu Quo	Régionalisation	Régionalisation
	8 STEP	1 Pôle	2 Pôles
	[CHF]	[CHF]	[CHF]
Traitement des micropolluants	PARTIELLEMENT	OUI	PARTIELLEMENT
Valeurs économiques totales brutes	41'890'000	36'730'000	40'830'000
Subventions fédérales et cantonales:	-2'575'200	-7'713'500	-5'387'000
Subvention cantonale: nitrification	415'200	909'000	580'500
Subvention cantonale: raccordement	0	3'752'000	2'114'000
Subvention fédérale: traitement micropol	2'160'000	3'052'500	2'692'500
Valeurs économiques nets	39'314'800	29'016'500	35'443'000

Figure 18 : estimation des subventions. Ces montants sont donnés à titre indicatif.

¹⁹ A partir de l'année civile suivante si la mesure a été prise avant le 30 septembre de l'année en cours.

7. SUITE DES OPÉRATIONS

7.1 Introduction à l'organisation régionale

L'épuration des eaux, de par ses contraintes techniques et financières, est une tâche pour laquelle les communes d'une région ont le plus souvent intérêt à collaborer et à mutualiser les ressources. C'est du reste la forme dominante d'organisation de l'épuration en Suisse : moins de 300 communes sur 2'240 sont organisées de manière purement communale, toutes les autres sont soit membres d'une structure intercommunale, soit raccordées sur la STEP d'une autre commune.

Les précédents chapitres montrent que l'épuration des eaux a intérêt, d'un point de vue technique et financier, à être effectuée sur un plan régional et non plus seulement communal, ce qui pose la question de l'organisation régionale. Les questions qui se posent dans ce contexte sont :

- Quelles infrastructures appartiennent à l'entité régionale et sont financées par elle ?
- Quelles tâches effectue l'entité régionale ?
- Quelle est sa forme juridique ?
- Comment les coûts sont-ils répartis sur les communes membres (clé de répartition) ou encore directement sur les usagers ?

Une esquisse de réflexion a été engagée, lors de la séance Jalon 3 du 26 septembre 2017, afin de susciter le débat auprès des membres du COPIL. La Figure 19 expose sommairement différents degrés d'intégration régionale.

Qui...	Modèle «commune siège»	Entité régionale «STEP seulement»	Entité régionale «STEP et réseaux»	Entité régionale «STEP et réseaux» +
Investit pour la STEP régionale ?	Echallens	Entité régionale	Entité régionale	Entité régionale
Investit pour les nouvelles liaisons ?	Chacun pour la sienne	Chacun pour la sienne	Entité régionale	Entité régionale
Exploite la STEP régionale ?	Echallens	Entité régionale	Entité régionale	Entité régionale
Exploite les nouvelles liaisons ?	Chacun la sienne	Chacun la sienne	Entité régionale	Entité régionale
Exploite les réseaux existants utilisés à plusieurs ?	Chacun le sien	Chacun le sien	Chacun le sien	Entité régionale
Gère les STEP actuelles jusqu'au raccordement ?	Chacun la sienne	Chacun la sienne	Chacun la sienne	Entité régionale

Degré d'intégration régionale

Figure 19 : l'organisation régionale – quel degré d'intégration ?

7.2 Contenus pour une seconde phase d'étude

La seconde phase d'étude et de travaux préparatoires devra conduire à la décision

de constituer l'association de communes par chacun des législatifs communaux. Une fois l'association constituée, elle pourra poursuivre l'opération de régionalisation. Une proposition de calendrier figure au chapitre 7.3.

Les contenus a priori nécessaires pour cette étude sont les suivants²⁰ :

- Décisions de principe de chaque commune de poursuivre l'étude et étude de détail quant à l'**infrastructure** détenue par l'association intercommunale (reprise éventuelle des STEP existantes et de parties de réseau ayant une fonction intercommunale)
- Etude approfondie du mécanisme de **répartition des coûts** entre les communes (clef de répartition, pour les réseaux et la STEP)
- Etude et décision sur la **forme juridique** et l'organisation de l'association intercommunale (organes, compétences, etc.)
- Rédaction des **statuts**, validation par les services de l'Etat
- **Planning** détaillé de l'opération
- Détermination des subventions possibles
- **Etudes techniques** des raccordements et des STAP
- Choix du procédé de traitement des micropolluants
- Rédaction des **préavis** à l'attention des législatifs communaux
- **Séances d'information personnalisées** aux législatifs (éventuellement tout public)

7.3 Calendrier

La Figure 20 ci-dessous présente un programme prévisionnel sous forme de graphique pour la mise en place d'une régionalisation de l'épuration.

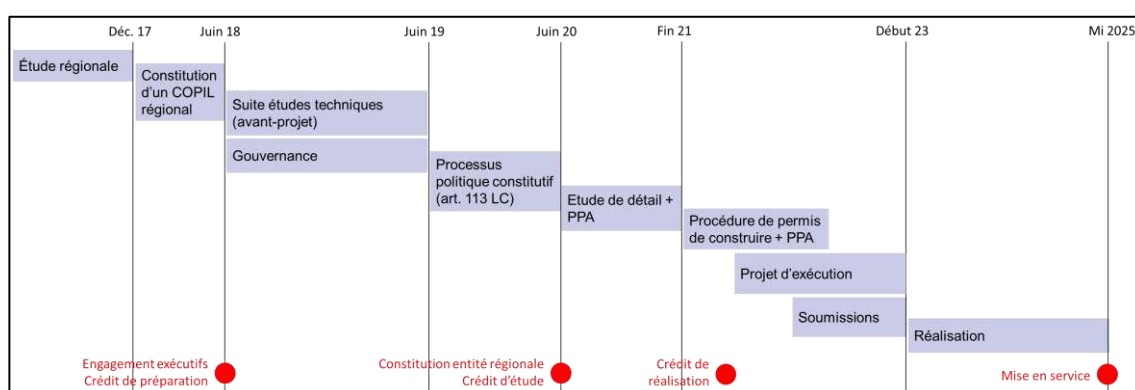


Figure 20 : Calendrier estimatif de la suite des opérations.

Le calendrier appelle les commentaires suivants :

Phase actuelle

De **fin octobre 2016 à fin 2017**, les communes et la DGE ont mandaté HOLINGER SA, pour l'étude de la régionalisation de l'épuration région Echallens-Talent. Cette

²⁰ liste non exhaustive

étude se termine fin 2017 et fait l'objet du présent rapport.

La régionalisation de l'épuration se poursuivra si les communes décident de s'associer pour la mise en commun des ressources financières pour le traitement des eaux usées. Soit sur un pôle unique ou sur deux pôles régionaux.

Le calendrier de la création d'une association régionale est esquissé ci-dessous.

Mise en place de l'entité régionale et préparation technique

Le processus commence par la création d'un COPIL régional. Un crédit de préparation doit être défini afin de financer les frais d'études et d'accompagnement politique. Ce COPIL devra définir les tâches et la forme juridique de l'entité régionale. En parallèle, il pourra entreprendre d'éventuelles études techniques complémentaires. Le processus politique visant à créer l'entité régionale prend, ensuite, au moins une année.

Phase d'études de détail et projet d'exécution

L'entité régionale pour l'épuration initiera les études techniques de détail du projet de la STEP régionale et des raccordements intercommunaux. Elle aura pour tâche de mandater les bureaux techniques à même de préparer l'exécution de la construction des ouvrages d'assainissement. Elle devra rassembler les documents juridiques, techniques et financiers nécessaires à son fonctionnement et obtenir les autorisations de construire. Cette période de préparation de l'exécution est prévue de mi-2020 à mi-début 2023. Elle comprendra le ou les vote(s) de crédit(s) de construction.

Réalisation

La réalisation de la STEP régionale et des raccordements pourrait être envisagée entre début 2023 et mi-2025. **La mise en service de la STEP régionale pourrait avoir lieu à la mi-2025.**

8. CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS

Sur la base des analyses techniques et financières effectuées dans le cadre de cette étude, **un avantage se dessine pour la variante de régionalisation à 1 pôle**. Elle présente les points forts suivants par rapport aux deux autres variantes examinées :

- Coûts annuels complets les plus faibles (y compris traitement des micropolluants) ;
- Coûts de maintien de la valeur les plus faibles (y compris traitement des micropolluants) ;
- Possibilité de traiter les micropolluants de l'ensemble des habitants du périmètre sur une STEP atteignant la taille critique requise (8'000 habitants) ;
- Possibilité de toucher des subventions cantonales et fédérales, de l'ordre de 7.7 millions de francs. Le coût net de la variante à 1 pôle est ainsi encore plus faible que celui des 2 autres variantes ;
- Terrain de la STEP d'Echallens situé dans une zone équipée et en partie déjà affectée, le service du développement territorial a été pré consulté donnant un préavis positif à l'implantation malgré le besoin d'extension sur la zone agricole ;
- Consommation énergétique la plus basse.

La **variante à 2 pôles** :

- est financièrement plus avantageuse que le statu quo ;
- n'apporte toutefois pas d'avantage coût par rapport à la solution à 1 pôle ;
- ne permet pas le traitement des micropolluants sur le pôle AET ;
- ne toucherait pas de subvention sur le pôle AET ;
- ne permet pas d'accueillir les eaux de Morrens-Talent sans modification de la STEP existante.

Au terme de cette étude, il est possible d'identifier la solution de régionalisation à 1 pôle comme étant celle à retenir pour la poursuite du processus.

L'étape suivante de ce processus devra permettre d'identifier la forme d'une organisation adaptée, ainsi qu'un mode de financement équitable pour tous les citoyens et conforme aux exigences légales.

Au vu des priorités élevées que présentent certaines STEP du périmètre, il est recommandé de lancer sans délai les démarches correspondantes.

Ecublens, le 20.12.2017

HOLINGER SA



Jürg Schweizer
Directeur adjoint suisse romande

juerg.schweizer@holinger.com

021 654 91 16



Cédric Imfeld
Chef de projet

cedric.imfeld@holinger.com

021 654 91 25

Annexe 1

Fiches de description et d'évaluation des STEP existantes

Identification

STEP Bottens
Communes raccordées Bottens

Etat général / âge

Année de construction / transformation 1979
Traitements installés (*) C / P
Procédé Lit bactérien

(*) C: carbone, P: phosphore, N: azote

Capacité selon Bilans 2015 de l'épuration vaudoise

Capacité hydraulique (**) [EH] 611
Capacité biologique (**) [EH] 875
Habitants raccordés (**) [EH] 1'089
Population totale équivalente (**) [EH] 1'089




Charge de pointe (q85%), DCO entrée STEP (2013-2015) [EH] (***) -

(**) Données issues des Bilans 2015 de l'épuration vaudoise

(***) Calculé à partir des mesures fournies par la DGE (12 mesures/an)

Performance d'épuration (**)**

Concentrations		MES	DBO ₅	DCO	P _{tot}	N-NH ₄ ⁺	NO ₂ ⁻
Nbr de dépassements	2013	4	0	3	3	11	4
	2014	2	0	1	6	12	7
	2015	3	0	1	0	10	5
Nbr dépassements admissibles		2 par an pour chaque paramètre					
Normes de rejet [mg/l]		20	20	60	0.8	2	0.3

 conforme
 indicatif
 non conforme

(****) La performance d'épuration est basée sur les concentrations en sortie de STEP.

Appréciation globale

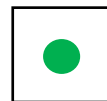
La construction de la STEP de Bottens date déjà de presque 40 ans. Selon le bilan 2015 de l'épuration vaudoise la capacité de la STEP est atteinte. La STEP de Bottens n'a pas été conçue pour nitrifier ce qui explique les dépassements fréquents de la norme de rejet de l'ammonium. La performance d'épuration tout comme l'appréciation globale est mauvaise.

Identification

STEP Bretigny (AET)
Communes raccordées Bretigny-sur-Morrens, Froideville, Cugy

Etat général / âge

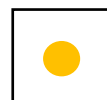
Année de construction / transformation 1994
Traitements installés (*) C / P / N
Procédé Boues activées - aération prolongée



(*) C: carbone, P: phosphore, N: azote

Capacité selon Bilans 2015 de l'épuration vaudoise

Capacité hydraulique (**) [EH] 5'200
Capacité biologique (**) [EH] 6'500
Habitants raccordés (**) [EH] 4'580
Population totale équivalente (**) [EH] 4'580



Charge de pointe (q85%), DCO entrée STEP (2013-2015) [EH] (***) 4'342

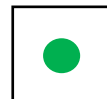
(**) Données issues des Bilans 2015 de l'épuration vaudoise

(***) Calculé à partir des mesures fournies par la DGE (12 mesures/an)

Performance d'épuration (**)**

Concentrations		MES	DBO ₅	DCO	COD	P _{tot}	N-NH ₄ ⁺	NO ₂ ⁻
Nr de dépassements	2013	0	0	0	0	0	0	5
	2014	0	0	0	1	0	0	2
	2015	0	0	0	0	0	0	0
Nbr dépassements admissibles		2 par an pour chaque paramètre						
Normes de rejet [mg/l]		20	20	60	10	0.8	2	0.3

Taux d'épuration		DBO ₅	DCO	COD	P _{tot}	N-NH ₄ ⁺
Nr de dépassements	2013	0	0	-	0	0
	2014	0	0	0	0	0
	2015	0	0	0	0	0
Nbr dépassements admissibles		2 par an pour chaque paramètre				
Normes de rejet [%]		0%	0%	0%	0%	0%



- ☐ conforme
☐ indicatif
☐ non conforme

(****) La performance d'épuration est basée sur les concentrations en sortie de STEP.

Appréciation globale

Les résultats d'analyse montrent que la STEP fonctionne bien avec de bonnes performances de traitement. Toutefois selon une analyse plus approfondie, **la réserve de capacité n'est pas aussi importante que prévu**. En effet, la concentration de boues dans la biologie est très élevée ce qui assure le bon niveau de traitement (avec même une certaine réserve de capacité sur la charge polluante) mais, avec l'indice des boues observé (180 g/l), c'est **la capacité hydraulique qui en devient fortement limitée** avec un fort risque de perte des boues et donc de dépasser la norme en MES.

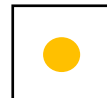
L'appréciation globale est bonne à l'heure actuelle mais **avec un bémol sur la réserve de capacité**.

Identification

STEP Echallens
Communes raccordées Echallens, Villars-le-Terroir, Montilliez (Poliez-le-Grand)

Etat général / âge

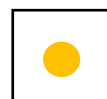
Année de construction / transformation 1975/2008
Traitements installés (*) C / P / N
Procédé Combinaison lit-fluidisé + boues activées
Epaississement, digestion et déshydratation des boues



(*) C: carbone, P: phosphore, N: azote

Capacité selon Bilans 2015 de l'épuration vaudoise

Capacité hydraulique (**) [EH] 9'500
Capacité biologique (**) [EH] 9'500
Habitants raccordés (**) [EH] 7'427
Population totale équivalente (**) [EH] 9'049



Charge de pointe (q85%), DCO entrée STEP (2013-2015) [EH] (***) 8'250

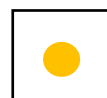
(**) Données issues des Bilans 2015 de l'épuration vaudoise

(***) Calculé à partir des mesures fournies par la DGE (12 mesures/an)

Performance d'épuration (**)**

Concentrations	MES	DBO ₅	DCO	COD	P _{tot}	N-NH ₄ ⁺	NO ₂ ⁻
Nbr de dépassements 2013	0	0	0	0	3	8	6
2014	0	0	0	1	2	3	4
2015	0	0	0	0	1	4	8
Nbr dépassements admissibles	2 par an pour chaque paramètre						
Normes de rejet [mg/l]	20	20	60	10	0.8	2	0.3

Taux d'épuration	DBO ₅	DCO	COD	P _{tot}	N-NH ₄ ⁺
Nbr de dépassements 2013	0	0	-	0	7
2014	0	0	0	0	3
2015	0	0	0	0	4
Nbr dépassements admissibles	2 par an pour chaque paramètre				
Normes de rejet	90%	80%	80%	80%	90%



- ☐ conforme
☐ indicatif
☐ non conforme

(****) La performance d'épuration est basée sur les concentrations en sortie de STEP.

Appréciation globale

La STEP est en limite de capacité d'épuration. Même si théoriquement elle dispose encore d'une petite réserve, la performance réelle actuelle montre le contraire. L'analyse de performance montre que la STEP d'Echallens ne nitrifie pas correctement. Ceci est en contradiction avec le niveau de traitement prévu lors de la transformation de la STEP. L'appréciation globale est moyenne à mauvaise.

Identification

STEP Eclagnens
Communes raccordées Goumoëns (Eclagnens et Goumoëns-la-Ville), Oulens-sous-Echallens

Etat général / âge

Année de construction / transformation 1982/1997
Traitements installés (*) C / P
Procédé Boues activées moyenne charge

(*) C: carbone, P: phosphore, N: azote

Capacité selon Bilans 2015 de l'épuration vaudoise

Capacité hydraulique (**) [EH] 1'500
Capacité biologique (**) [EH] 1'875
Habitants raccordés (**) [EH] 1'535
Population totale équivalente (**) [EH] 1'535




Charge de pointe (q85%), DCO entrée STEP (2013-2015) [EH] (***) -

(**) Données issues des Bilans 2015 de l'épuration vaudoise

(***) Calculé à partir des mesures fournies par la DGE (12 mesures/an)

Performance d'épuration (**)**

Concentrations		MES	DBO ₅	DCO	P _{tot}	N-NH ₄ ⁺	NO ₂ ⁻
Nbr de dépassements	2013	0	0	0	1	0	3
	2014	0	0	0	1	0	2
	2015	0	0	0	4	0	7
Nbr dépassements admissibles		2 par an pour chaque paramètre					
Normes de rejet [mg/l]		20	20	60	0.8	2	0.3

 conforme
 indicatif
 non conforme

(****) La performance d'épuration est basée sur les concentrations en sortie de STEP.

Appréciation globale

Des dépassements non admissibles ont été observés pour le phosphore totale en 2015. Sinon la performance d'épuration est en règle avec l'ordonnance sur la protection des eaux. La capacité hydraulique a atteint ses limites selon les données issues des Bilans 2015 de l'épuration vaudoise. Une analyse approfondie serait nécessaire pour mieux comprendre le taux de charge de la STEP d'Eclagnens. L'appréciation globale est moyenne.

Identification

STEP Fey
Communes raccordées Fey

Etat général / âge

Année de construction / transformation 1989
Traitements installés (*) C / P / N
Procédé Boues activées - aération prolongée

(*) C: carbone, P: phosphore, N: azote

Capacité selon Bilans 2015 de l'épuration vaudoise

Capacité hydraulique (**) [EH] 500
Capacité biologique (**) [EH] 417
Habitants raccordés (**) [EH] 620
Population totale équivalente (**) [EH] 620

Charge de pointe (q85%), DCO entrée STEP (2013-2015) [EH] (***) 692

(**) Données issues des Bilans 2015 de l'épuration vaudoise

(***) Calculé à partir des mesures fournies par la DGE (12 mesures/an)

Performance d'épuration (**)**

Concentrations		MES	DBO ₅	DCO	P _{tot}	N-NH ₄ ⁺	NO ₂ ⁻
Nbr de dépassements	2013	8	1	8	6	12	2
	2014	1	0	1	1	12	3
	2015	5	2	3	5	12	5
Nbr dépassements admissibles		2 par an pour chaque paramètre					
Normes de rejet [mg/l]		20	20	60	0.8	2	0.3

Taux d'épuration		DBO ₅	DCO	P _{tot}	N-NH ₄ ⁺
Nbr de dépassements	2013	0	0	0	1
	2014	0	1	0	12
	2015	2	1	1	12
Nbr dépassements admissibles	2013	0	0	0	0
	2014 + 2015	2 par an pour chaque paramètre			
Normes de rejet		90%	80%	80%	90%

- ☐ conforme
☐ indicatif
☐ non conforme

(****) La performance d'épuration est basée sur les concentrations en sortie de STEP.

Appréciation globale

L'analyse de performance montre que la capacité de traitement de la STEP est atteinte et que la STEP ne nitrifie pas.
L'appréciation globale est mauvaise.

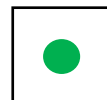
Identification

STEP Goumoëns-le-Jux
Communes raccordées Goumoëns (Goumoëns-le-Jux)

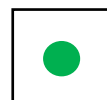
Etat général / âge

Année de construction / transformation 2001
Traitements installés (*) C / P / N
Procédé Boues activées - aération prolongée

(*) C: carbone, P: phosphore, N: azote

**Capacité selon Bilans 2015 de l'épuration vaudoise**

Capacité hydraulique (**) [EH] 150
Capacité biologique (**) [EH] 150
Habitants raccordés (**) [EH] 49
Population totale équivalente (**) [EH] 49



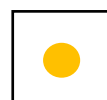
Charge de pointe (q85%), DCO entrée STEP (2013-2015) [EH] (***) -

(**) Données issues des Bilans 2015 de l'épuration vaudoise

(***) Calculé à partir des mesures fournies par la DGE (12 mesures/an)

Performance d'épuration (**)**

Concentrations		MES	DBO ₅	DCO	P _{tot}	N-NH ₄ ⁺	NO ₂ ⁻
Nbr de dépassements	2013	2	0	2	9	10	8
	2014	1	0	1	2	3	9
	2015	0	0	0	4	3	6
Nbr dépassements admissibles		2 par an pour chaque paramètre					
Normes de rejet [mg/l]		20	20	60	0.8	2	0.3



- ☐ conforme
☐ indicatif
☐ non conforme

(****) La performance d'épuration est basée sur les concentrations en sortie de STEP.

Appréciation globale

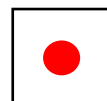
L'analyse de performance montre une certaine variabilité de la capacité de traitement. La STEP ne nitrifie que partiellement. Toutefois, en régulant les apports du principal contributeur (Restaurant du Golf), le traitement sera amélioré. Les résultats partiels 2016 le montre. L'appréciation globale est moyenne à bonne.

Identification

STEP Morrens-Talent
Communes raccordées Morrens

Etat général / âge

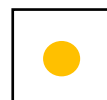
Année de construction / transformation 1975
Traitements installés (*) C / P
Procédé Lit bactérien



(*) C: carbone, P: phosphore, N: azote

Capacité selon Bilans 2015 de l'épuration vaudoise

Capacité hydraulique (**) [EH] 500
Capacité biologique (**) [EH] 650
Habitants raccordés (**) [EH] 496
Population totale équivalente (**) [EH] 496



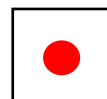
Charge de pointe (q85%), DCO entrée STEP (2013-2015) [EH] (***) -

(**) Données issues des Bilans 2015 de l'épuration vaudoise

(***) Calculé à partir des mesures fournies par la DGE (12 mesures/an)

Performance d'épuration (**)**

Concentrations		MES	DBO ₅	DCO	P _{tot}	N-NH ₄ ⁺	NO ₂ ⁻
Nbr de dépassements	2013	3	0	1	0	12	6
	2014	3	0	2	1	12	8
	2015	5	0	3	4	11	5
Nbr dépassements admissibles		2 par an pour chaque paramètre					
Normes de rejet [mg/l]		20	20	60	0.8	2	0.3



- ☐ conforme
☐ indicatif
☐ non conforme

(****) La performance d'épuration est basée sur les concentrations en sortie de STEP.

Appréciation globale

La STEP de Morrens-Talent est proche de la limite de capacité selon les Bilans 2015 de l'épuration vaudoise. Ceci est en accord avec l'analyse de la performance d'épuration. En 2015 il y a eu plus de dépassements inadmissibles que les deux années précédentes. L'appréciation globale est mauvaise.

Identification

STEP Sugnens
Communes raccordées Montilliez (Sugnens)

Etat général / âge

Année de construction / transformation 1992
Traitements installés (*) C / P / N
Procédé Boues activées - aération prolongée

(*) C: carbone, P: phosphore, N: azote

Capacité selon Bilans 2015 de l'épuration vaudoise

Capacité hydraulique (**) [EH] 350
Capacité biologique (**) [EH] 438
Habitants raccordés (**) [EH] 386
Population totale équivalente (**) [EH] 386




Charge de pointe (q85%), DCO entrée STEP (2013-2015) [EH] (***) -

(**) Données issues des Bilans 2015 de l'épuration vaudoise

(***) Calculé à partir des mesures fournies par la DGE (12 mesures/an)

Performance d'épuration (**)**

Concentrations		MES	DBO ₅	DCO	P _{tot}	N-NH ₄ ⁺	NO ₂ ⁻
Nbr de dépassements	2013	3	0	1	6	6	1
	2014	1	0	1	1	5	0
	2015	0	0	0	1	8	4
Nbr dépassements admissibles		2 par an pour chaque paramètre					
Normes de rejet [mg/l]		20	20	60	0.8	2	0.3

 conforme
 indicatif
 non conforme

(****) La performance d'épuration est basée sur les concentrations en sortie de STEP.

Appréciation globale

La STEP de Sugnens nitrifie que partiellement. Selon les Bilans 2015 de l'épuration vaudoise, la capacité hydraulique de la STEP est dépassée. L'appréciation globale est mauvaise. Cette STEP sera supprimée et les eaux usées refoulées sur la STEP d'Echallens début 2017.

Annexe 2

Bases de dimensionnement des charges polluatives

STEP 1 pôle Echallens	Charges actuelles							Bases de dimensionnement pour la régionalisation						
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N
	Habitants raccordés 2015	Population totale équivalente 2015	DCO mesurée (2013-2015)	DCO des habitants calculée	DCO industrie et artisanat	DCO retenue	EH DCO total actuel	Population 2040	DCO future sans réserve	DCO future avec réserve	EH futur avec 15% de réserve	DBO ₅ future avec réserve	NH ₄ ⁺ future avec réserve	P _{tot} future avec réserve
STEP	Habitants	EH	kg DCO/j	kg DCO/j	kg DCO/j	kg DCO/j	EH	Habitants	kg DCO/j	kg DCO/j	EH	kg DBO ₅ /j	kg NH ₄ ⁺ /j	kg P _{tot} /j
Bottens	1'089	1'089		131		131	1'089	1'504	180	207	1'725	104	12.0	3.1
Bretigny	4'580	4'580	521	550	- ¹⁾	550	4'580	6'326	759	873	7'275	437	51	13
Echallens	7'427	9'049	990	891	99 ²⁾	990	8'250	11'320	1'509	1'735	14'458	867	101	26
Eclagnens	1'535	1'535		184		184	1'535	2'120	254	292	2'433	146	17.0	4.4
Fey	620	620	83	74	9.0 ²⁾	83	692	1'000	129	129	1'075	65	7.5	1.9
Goumoens-le-jux	49	49		6		5.9	49	68	8.0	9.0	75	4.5	0.5	0.1
Morrens-talent	496	496		60		60	496	685	82	94	783	47	5.5	1.4
Sugnens	386	386		46		46	386	533	64	74	617	37	4.3	1.1
Total	16'182	17'804		1'942	108	2'050	17'077	23'556	2'985	3'413	28'441	1'708	199	51

2 pôles STEP AET	Charges actuelles							Bases de dimensionnement pour la régionalisation						
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N
	Habitants raccordés 2015	Population totale équivalente 2015	DCO mesurée (2013-2015)	DCO des habitants calculée	DCO industrie et artisanat	DCO retenue	EH DCO total actuel	Population 2040	DCO future sans réserve	DCO future avec réserve	EH futur avec 15% de réserve	DBO ₅ future avec réserve	NH ₄ ⁺ future avec réserve	P _{tot} future avec réserve
STEP	Habitants	EH	kg DCO/j	kg DCO/j	kg DCO/j	kg DCO/j	EH	Habitants	kg DCO/j	kg DCO/j	EH	kg DBO ₅ /j	kg NH ₄ ⁺ /j	kg P _{tot} /j
Bretigny	4'580	4'580	521	550	- ¹⁾	550	4'580	6'326	759	873	7'275	437	51	13
Morrens-talent	496	496		60		60	496	685	82	94	783	47	5.5	1.4
TOTAL	5'076	5'076		610	-	610	5'076	7'011	841	967	8'058	484	57	14.4

STEP Echallens	Charges actuelles							Bases de dimensionnement pour la régionalisation						
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N
	Habitants	EH	kg DCO/j	kg DCO/j	kg DCO/j	kg DCO/j	EH	Habitants	kg DCO/j	kg DCO/j	EH	kg DBO ₅ /j	kg NH ₄ ⁺ /j	kg P _{tot} /j
Bottens	1'089	1'089		131		131	1'089	1'504	180	207	1'725	104	12.0	3.1
Echallens	7'427	9'049	990	891	99 ²⁾	990	8'250	11'320	1'509	1'735	14'458	867	101	26
Eclagnens	1'535	1'535		184		184	1'535	2'120	254	292	2'433	146	17.0	4.4
Fey	620	620	83	74	9 ²⁾	83	692	1'000	129	129	1'075	65	7.5	1.9
Goumoens-le-jux	49	49		5.9		5.9	49	68	8.0	9.0	75	4.5	0.5	0.1
Sugnens	386	386		46		46	386	533	64	74	617	37	4.3	1.1
Total	11'106	12'728		1'332	108	1'440	12'001	16'545	2'144	2'446	20'383	1'224	142	37

Description des colonnes

A. selon Bilan de l'épuration vaudoise 2015

B. selon Bilan de l'épuration vaudoise 2015

C. Charge DCO de pointe (q85%) mesurée à l'entrée de STEP (données de 2013 à 2015). Pour la STEP d'Echallens la charge mesurée a été corrigée car les retours en tête sont inclus dans la mesure.

Hypothèse: 3% de DCO supplémentaire due aux retours. Fey : seulement deux mesures pour 2013

D. Charge DCO des habitants calculée (D = A * 120 g DCO/(EH.j))

E. Charge DCO industrie et artisanat, calculée (voir annotations)

F. DCO retenue; F= E+ F

G. Si pas d'industrie G=B, sinon G=F/120 g DCO/(EH.j)

H. Projection de population pour 2040, taux de croissance annuel moyen de 1.3% pour toutes les STEP sauf Fey (indication spécifique de la commune)

I. DCO future sans réserve (I = E*H/A + H * 120 g DCO/(EH.j)), pas d'augmentation de la charge industrielle (horizon 2040) pour Fey

J. DCO future avec réserve, en kg/j (J=I*1.15), pas de réserve pour Fey (indication spécifique de la commune)

K. DCO future avec réserve en EH, (K=J/120 g DCO/(EH.j))

L. DBO₅ future avec réserve, en kg/j (L=J*60 g DBO₅/(EH.j))

M. NH₄ future avec réserve, en kg/j (M=K*7 g NH₄/(EH.j))

N. P_{tot} future avec réserve, en kg/j (N=K*1.8 g P_{tot}/ (EH.j))

Notes

1) Charge en DCO mesurée plus basse qu'estimée sur la base des habitants raccordés. DCO industrie et artisanat estimé à zéro

2) E=C-D; Différence entre la charge due aux habitants (D) (à 120g DCO/(EH.j)) et la charge mesurée (C)

Annexe 3

Bases de dimensionnement des charges hydrauliques

STEP Echallens	Débits actuels													
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N
	Habitants raccordés 2015	EH (DCO)	Débit temps sec total (y compris ECP)	Débit moyen	Débit eaux claires parasites (ECP)			Débit temps sec eaux usées seulement	Débit lié aux EH	Débit de pointe actuel, temps sec	facteur de pointe horaire actuel	durée de pointe	Débit temps de pluie	Débit max admis et traité à la STEP
			Q_TS (VSA)		estimé graphiquem.	débit horaire x 24 heures	% de Q_TS	Q_TS (VSA) moins ECP		Q_TS,h,max (VSA)			2°Q_TS, h,max	
STEP	hab.	EH (DCO)	m³/j	m³/j	m³/h	m³/j	%	m³/j	l/EH.j	m³/h		[-]	h/j	m³/h
Bottens	1'089	1'089	336	526	5.0	120	36%	216	198	21	1.8	13.5	42.0	35.0
Bretigny	4'580	4'580	720	898	4.0	96	13%	624	136	49	1.7	13.9	98.0	100.0
Echallens	7'427	8'250	1'894	2'402	28	672	35%	1'222	148	121	1.8	13.1	242.0	270.0
Eclagnens ¹⁾	1'535	1'535	370	453	3.4	82	22%	288	188	23	1.6	14.7	45.9	95.0
Fey	620	692	97	107	1.0	24	25%	73	105	6.5	1.8	13.3	13.0	9.5
Goumoens-le-jux ²⁾	49	49	10	12	0.1	3	25%	8	153	0.8	2.3	10.3	1.7	1.7
Morrens-Talent	496	496	108	207	1.3	31	29%	77	155	7.4	1.9	12.6	14.8	25.0
Sugnens	386	386	49	63	0.3	7.2	15%	42	108	3.7	2.0	12.3	7.4	11.0
Total	16'182	17'077	3'584	4'668	43	1'035	29%	2'549	149	233	1.79	13.4	466	547

Dimensionnement hydraulique STEP régionale (2040)								
O	P	Q	R	S	T	U	V	
Habitants raccordés 2040	EH futur avec réserve	Débit temps sec total (y compris ECP)	ECP futures	facteur de pointe horaire	durée de pointe	Débit de pointe, temps sec (dim.)	Débit temps de pluie (dim.)	
		Q_TS				Q_TS,h,max	Q_TP	
hab.	EH	m³/j	m³/j		[-]	h/j	m³/h	m³/h
1'504	1'725	462	120	considéré globalement				
6'326	7'275	1'085	96					
11'320	14'458	2'812	672					
2'120	2'433	539	82					
1'000	1'075	137	24					
68	75	14	3					
685	783	152	31					
533	617	74	7					
23'556	28'441	5'275	1'035	1.76	13.6	355	710	

2 pôles STEP AET	Débits actuels													
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N
STEP	hab.	EH (DCO)	m³/j	m³/j	m³/h	m³/j	%	m³/j	l/EH.j	m³/h		[-]	h/j	m³/h
Bretigny	4'580	4'580	720	898	4.0	96	13%	624	136	49	1.7	13.9	98.0	100.0
Morrens-Talent	496	496	108	207	1.3	31	29%	77	155	7.4	1.9	12.6	14.8	25.0
TOTAL	5'076	5'076	828	1'105	5.3	127	15%	701	138	56	1.75	13.7	112	125

Dimensionnement hydraulique STEP régionale (2040)								
O	P	Q	R	S	T	U	V	
hab.	EH	m³/j	m³/j		[-]	h/j	m³/h	m³/h
6'326	7'275	1'085	96	considéré globalement				
685	783	152	31					
7'011	8'058	1'237	127	1.75	13.7	86	172	

STEP Echallens	Débits actuels													
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N
STEP	hab.	EH (DCO)	m³/j	m³/j	m³/h	m³/j	%	m³/j	l/EH.j	m³/h		[-]	h/j	m³/h
Bottens	1'089	1'089	336	526	5.0	120	36%	216	198	21	1.8	13.5	42.0	35.0
Echallens	7'427	8'250	1'894	2'402	28	672	35%	1'222	148	121	1.8	13.1	242.0	270.0
Eclagnens ¹⁾	1'535	1'535	370	453	3.4	82	22%	288	188	23	1.6	14.7	45.9	95.0
Fey	620	692	97	107	1.0	24	25%	73	105	6.5	1.8	13.3	13.0	9.5
Goumoens-le-jux ²⁾	49	49	10.0	12.0	0.1	3	25%	7.5	153	0.8	2.3	10.3	1.7	1.7
Sugnens	386	386	49	63	0.3	7	15%	42	108	3.7	2.0	12.3	7.4	11.0
TOTAL	11'106	12'001	2'756	3'563	37.8	908	33%	1'848	154	177	1.80	13.3	354	422

Dimensionnement hydraulique STEP régionale (2040)								
O	P	Q	R	S	T	U	V	
hab.	EH	m³/j	m³/j		[-]	h/j	m³/h	m³/h
1'504	1'725	462	120	considéré globalement				
11'320	14'458	2'812	672					
2'120	2'433	539	82					
1'000	1'075	137	24					
68	75	14	3					
533	617	74	7					
16'545	20'383	4'038	908	1.80	13.3	273	546	

Description des colonnes
A. selon Bilan de l'épuration vaudoise 2015
B. colonne G du tableau des charges
C. (q20+q50)/2 pour 2013, 2014 et 2015, ensuite moyenne des trois années
D. Débit moyen sur 2013 - 2015
E. Les ECP ont été déterminées graphiquement selon le minimum nocturne. Pour les deux STEP de Morrens et la STEP de Sugnens la moyenne entre 2 - 5 h du matin a été considérée
F. F=E*24
G. G=F/C*100
H. H=C/F
I. I=H/B*1000
J. J=(q20(Q_TS,h,max) + q50(Q_TS,h,max))/2. Le débit de pointe total a été calculé avec le facteur de pointe (K) déterminé selon le livre Siedlungswasserwirtschaft (Gujer, 2007)
K. K=(J-E)/((C-F)/24); pour les totaux les facteurs de pointe sont des moyennes pondérées.
L. L=24/K
M. M=2*J, débit de dimensionnement
N. capacité de traitement de la STEP (vis de relevage, pompes vers lit bactérien ou capacité après déversement). A Goumoens-le-jux il n'y a pas de mesures, la valeur du débit par temps de pluie est considérée. A Bottens, on considère le débit de dimensionnement selon analyse DGE. A Morrens-Talent, on considère le débit de dimensionnement de la décantation primaire.

Notes
1) données de débits incomplètes, prisent en compte des valeurs disponibles
2) pas de mesures de débit disponibles, débits moyen selon Bilan de l'épuration vaudoise 2015, les autres valeurs estimées

Description des colonnes
O. Projection de population pour 2040, taux de croissance annuel moyen de 1.3% sauf pour Echallens 1.7%
P. voir colonne K tableau des charges
Q. Q=P*I/1000+R
R. R=F
S. Facteur de pointe selon le livre Siedlungswasserwirtschaft (Gujer, 2007)
T. T=24/S
U. U=(24/T*(Q-R)+R)/24
V. V=2*U

Annexe 4

Fiches des raccordements proposés par l'étude

Régionalisation Echallens - Coûts des raccordements

Bottens --> Poliez-le-Grand

Base de prix 2017
Précision +/- 30%

	pression	gravitaire
Longueur de conduite	980 m	1070 m
Diamètre de conduite	140 mm	250 mm
Matériel	PEHD	PP

Profil refoulement:

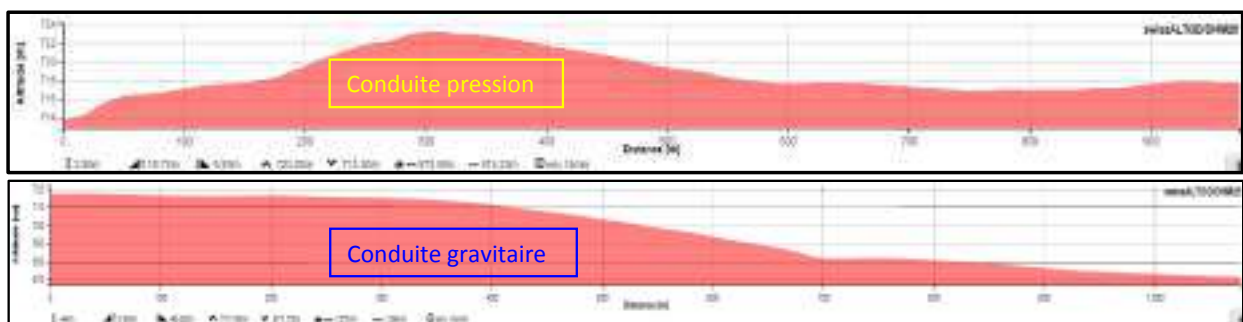
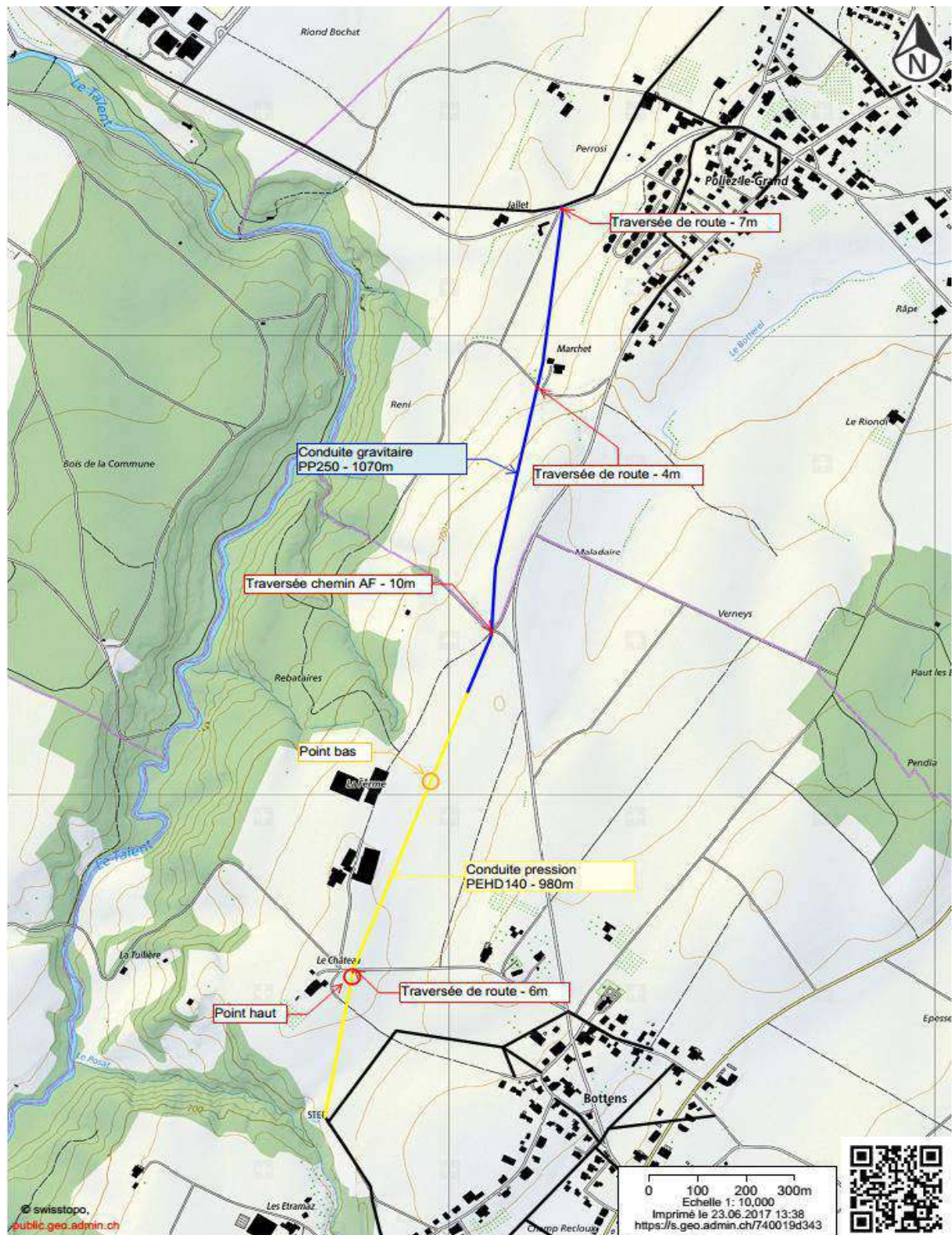
Alt. départ	713.8 m
Alt. point haut	723.2 m
Alt. arrivée	717.7 m

Profil gravitaire:

Alt. départ	717.7 m
Alt. arrivée	671.8 m

	Débit	HMT	Vitesse
Débit temps sec 2015	5.8 l/s	10.4 m	0.49 m/s
Débit temps sec 2040	9.3 l/s	11.5 m	0.78 m/s
Débit de dimensionnement	18.6 l/s	28.9 m	1.56 m/s

	Prix total	Prix arrondi
1 STAP		353'000.00
Gros œuvre - maçonnerie	145'000.00	145'000.00
Réfection des bétons	-	-
Pompes	15'000.00	15'000.00
Organe de sécurité (anti-bélier)	10'000.00	10'000.00
Equipements EM / instrumentation	22'500.00	23'000.00
Serrurerie, tuyauterie, vannes	50'000.00	50'000.00
MCRCE	60'000.00	60'000.00
Sanitaire	10'000.00	10'000.00
Démontage/démolition	40'000.00	40'000.00
2 Conduites de transfert		454'000.00
Canalisation gravitaire en champs	m1 315'119.62	316'000.00
Conduite pression en champs	m1 98'914.87	99'000.00
Canalisation en forêt	m1 -	-
Canalisation gravitaire sous route	m1 24 15'378.99	16'000.00
Conduite pression sous route	m1 6 2'622.66	3'000.00
Pousse-tube	m1 7 7'000.00	7'000.00
Passage de pont	m1 -	-
Chambre de contrôle (purge, vidange)	u 2 13'000.00	13'000.00
3 Frais secondaires		23'000.00
Servitudes, indemnisation	5% 22'700.00	23'000.00
4 Honoraires	15%	124'500.00
Ingénieur, pédologue, géomètre		
Total sans réserve		954'500.00
5 Divers et imprévus	15%	143'175.00
Total des coûts HT		1'097'675.00
6 TVA	8%	87'814.00
arrondi		4'511.00
Total des coûts TTC		1'190'000.00



Régionalisation Echallens - Coûts des raccordements Eclagnens --> Echallens

Base de prix 2017
Précision +/- 30%

	pression	gravitaire
Longueur de conduite	2870 m	m
Diamètre de conduite	200 mm	mm
Matériel	PEHD	PP

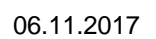
Profil refoulement:

Alt. départ	561.0 m	Alt. départ	-	m
Alt. point haut	605.5 m	Alt. arrivée	-	m
Alt. arrivée	601.6 m			

Profil gravitaire:

	Débit	HMT	Vitesse
Débit temps sec 2015	6.4 l/s	45.8 m	0.26 m/s
Débit temps sec 2040	11.5 l/s	47.9 m	0.47 m/s
Débit de dimensionnement	23.6 l/s	58.3 m	0.97 m/s

	Prix total	Prix arrondi
1 STAP		368'000.00
Gros œuvre - maçonnerie	20'000.00	20'000.00
Réfection des bétons	60'000.00	60'000.00
Pompes	20'000.00	20'000.00
Organe de sécurité (anti-bélier)	15'000.00	15'000.00
Equipements EM / instrumentation	7'500.00	8'000.00
Serrurerie, tuyauterie, vannes	90'000.00	90'000.00
MCRCE	120'000.00	120'000.00
Sanitaire	5'000.00	5'000.00
Démontage/démolition	30'000.00	30'000.00
2 Conduites de transfert		854'000.00
Canalisation gravitaire en champs	m1 -	-
Conduite pression en champs	m1 783'437.88	784'000.00
Canalisation en forêt	m1 -	-
Canalisation gravitaire sous route	m1 -	-
Conduite pression sous route	m1 30 17'050.75	18'000.00
Forage dirigé	m1 -	-
Passage de pont	m1 -	-
Chambre de contrôle (purge, vidange)	u 8 52'000.00	52'000.00
3 Frais secondaires		43'000.00
Servitudes, indemnisation	5% 42'700.00	43'000.00
4 Honoraires	15%	189'750.00
Ingénieur, pédologue, géomètre		
Total sans réserve		1'454'750.00
5 Divers et imprévus	15%	218'212.50
Total des coûts HT		1'672'962.50
6 TVA	8%	133'837.00
arrondi		3'200.50
Total des coûts TTC		1'810'000.00



Régionalisation Echallens - Coûts des raccordements

Goumoëns-le-jux --> Eclagnens

Base de prix 2017
Précision +/- 30%

	pression	gravitaire
Longueur de conduite	1350 m	m
Diamètre de conduite	75 mm	mm
Matériel	PEHD	PP

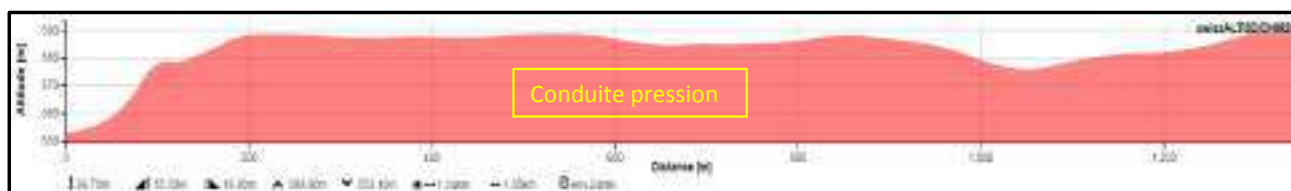
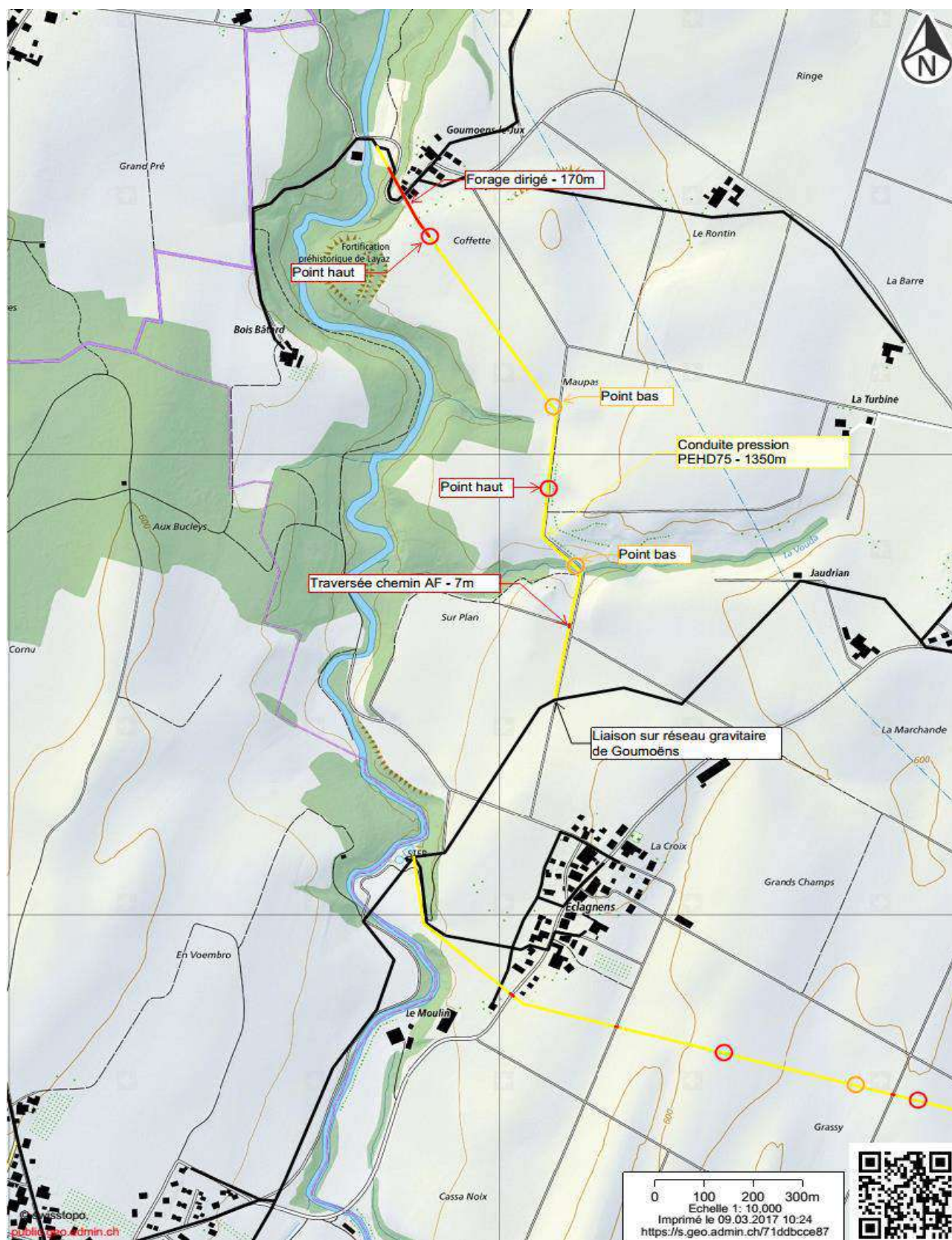
Profil refoulement:

Alt. départ	553.1 m	Alt. départ	-	m
Alt. point haut	m	Alt. arrivée	-	m
Alt. arrivée	589.8 m			

Profil gravitaire:

	Débit	HMT	Vitesse
Débit temps sec 2015	0.2 l/s	36.9 m	0.06 m/s
Débit temps sec 2040	0.3 l/s	37.1 m	0.08 m/s
Débit de dimensionnement	0.6 l/s	37.7 m	0.17 m/s

	Prix total	Prix arrondi
1 STAP		51'000.00
Gros œuvre - maçonnerie	-	-
Réfection des bétons	-	-
Pompes	6'000.00	6'000.00
Organe de sécurité (anti-bélier)	-	-
Equipements EM / instrumentation	5'000.00	5'000.00
Serrurerie, tuyauterie, vannes	5'000.00	5'000.00
MCRCE	20'000.00	20'000.00
Sanitaire	5'000.00	5'000.00
Démontage/démolition	10'000.00	10'000.00
2 Conduites de transfert		140'000.00
Canalisation gravitaire en champs	m1 -	-
Conduite pression en champs	m1 49'420.28	50'000.00
Canalisation en forêt	m1 -	-
Canalisation gravitaire sous route	m1 -	-
Conduite pression sous route	m1 10 3'849.58	4'000.00
Forage dirigé	m1 170 59'521.68	60'000.00
Passage de pont	m1 -	-
Chambre de contrôle (purge, vidange)	u 4 26'000.00	26'000.00
3 Frais secondaires		7'000.00
Servitudes, indemnisation	5% 7'000.00	7'000.00
4 Honoraires	15%	29'700.00
Ingénieur, pédologue, géomètre		
Total sans réserve		227'700.00
5 Divers et imprévus	15%	34'155.00
Total des coûts HT		261'855.00
6 TVA	8%	20'948.40
arrondi		7'196.60
Total des coûts TTC		290'000.00



Régionalisation Echallens - Coûts des raccordements

Fey --> Sugnens

Base de prix 2017
Précision +/- 30%

	pression	gravitaire
Longueur de conduite	3140 m	m
Diamètre de conduite	110 mm	mm
Matériel	PEHD	PP

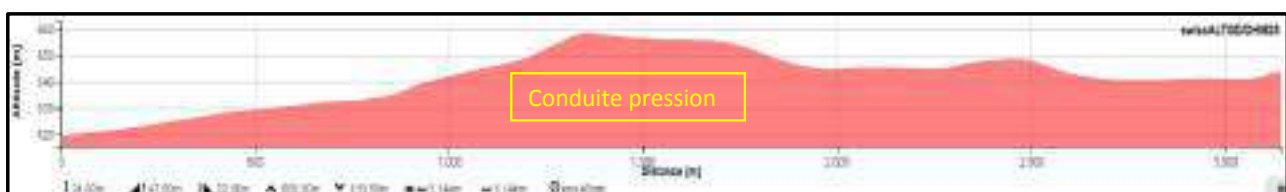
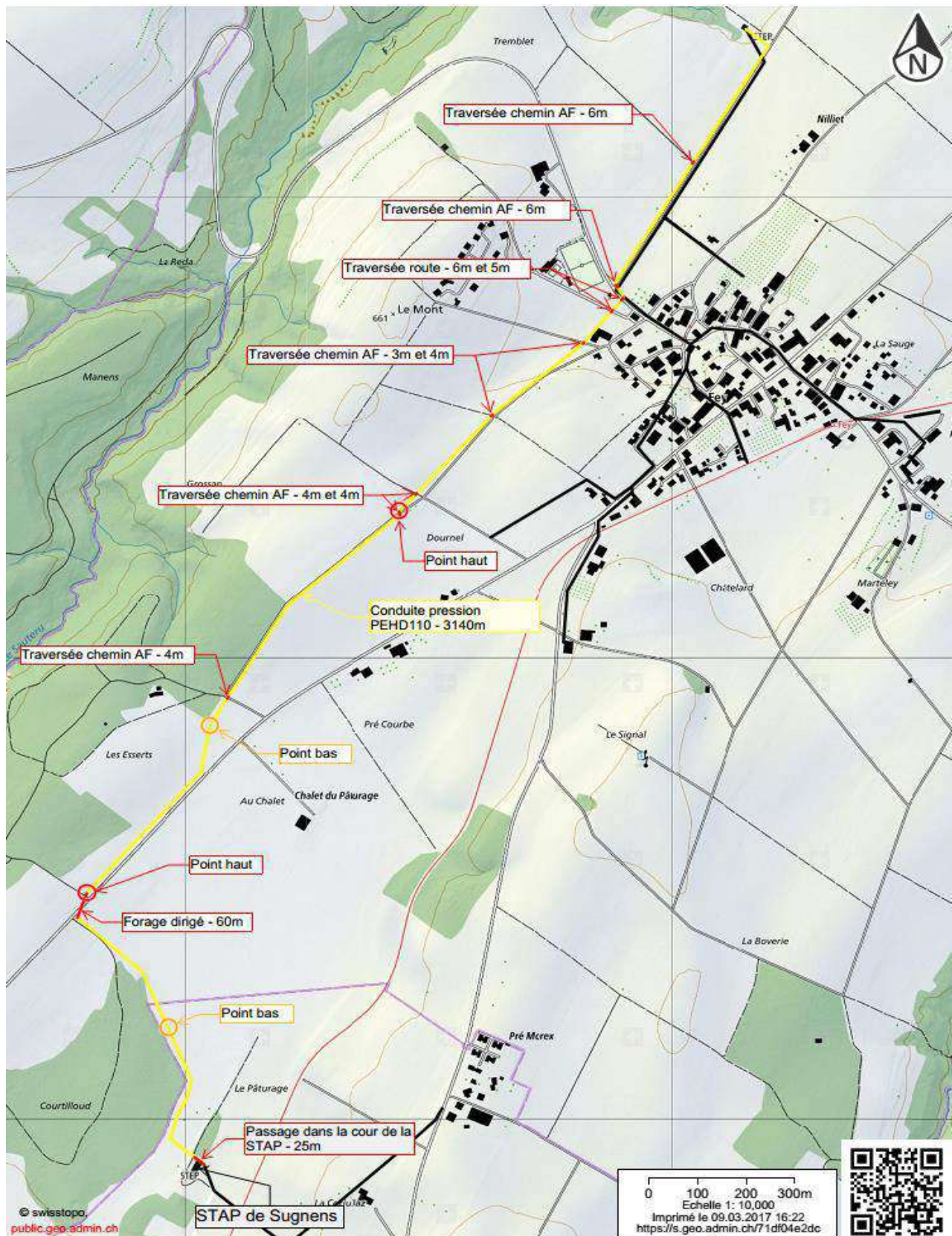
Profil refoulement:

Alt. départ	619.4 m	Alt. départ	-	m
Alt. point haut	659.1 m	Alt. arrivée	-	m
Alt. arrivée	644.5 m			

Profil gravitaire:

	Débit	HMT	Vitesse
Débit temps sec 2015	1.8 l/s	41.2 m	0.25 m/s
Débit temps sec 2040	2.9 l/s	42.9 m	0.39 m/s
Débit de dimensionnement	5.8 l/s	53.7 m	0.79 m/s

	Prix total	Prix arrondi
1 STAP		181'000.00
Gros œuvre - maçonnerie	15'000.00	15'000.00
Réfection des bétons	-	-
Pompes	12'500.00	13'000.00
Organe de sécurité (anti-bélier)	6'500.00	7'000.00
Equipements EM / instrumentation	21'000.00	21'000.00
Serrurerie, tuyauterie, vannes	50'000.00	50'000.00
MCRCE	50'000.00	50'000.00
Sanitaire	5'000.00	5'000.00
Démontage/démolition	20'000.00	20'000.00
2 Conduites de transfert		357'000.00
Canalisation gravitaire en champs	m1 -	-
Conduite pression en champs	m1 263'809.51	264'000.00
Canalisation en forêt	m1 -	-
Canalisation gravitaire sous route	m1 -	-
Conduite pression sous route	m1 10 3'942.50	4'000.00
Forage dirigé	m1 170 62'220.00	63'000.00
Passage de pont	m1 -	-
Chambre de contrôle (purge, vidange)	u 4 26'000.00	26'000.00
3 Frais secondaires		18'000.00
Servitudes, indemnisation	5% 17'850.00	18'000.00
4 Honoraires	15%	83'400.00
Ingénieur, pédologue, géomètre		
Total sans réserve		639'400.00
5 Divers et imprévus	15%	95'910.00
Total des coûts HT		735'310.00
6 TVA	8%	58'824.80
arrondi		5'865.20
Total des coûts TTC		800'000.00



Régionalisation Echallens - Coûts des raccordements Bretigny (AET) --> Echallens

Base de prix 2017
Précision +/- 30%

	pression	gravitaire
Longueur de conduite	1370 m	4910 m
Diamètre de conduite	225 mm	250 mm
Matériel	PEHD	PP

Profil refoulement:

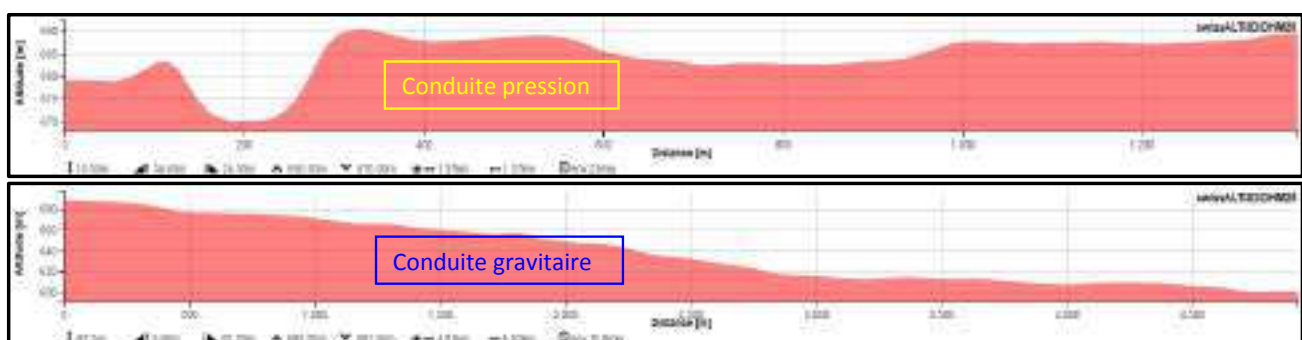
Alt. départ	679.2 m
Alt. point haut	689.6 m
Alt. arrivée	689.6 m

Profil gravitaire:

Alt. départ	689.6 m
Alt. arrivée	601.2 m

	Débit	HMT	Vitesse
Débit temps sec 2015	13.6 l/s	12.2 m	0.44 m/s
Débit temps sec 2040	24.0 l/s	15.0 m	0.78 m/s
Débit de dimensionnement	48.0 l/s	28.3 m	1.56 m/s

	Prix total	Prix arrondi
1 STAP		398'000.00
Gros œuvre - maçonnerie	50'000.00	50'000.00
Réfection des bétons		
Pompes	30'000.00	30'000.00
Organe de sécurité (anti-bélier)	20'000.00	20'000.00
Equipements EM / instrumentation	22'500.00	23'000.00
Serrurerie, tuyauterie, vannes	100'000.00	100'000.00
MCRCE	120'000.00	120'000.00
Sanitaire	5'000.00	5'000.00
Démontage/démolition	50'000.00	50'000.00
2 Conduites de transfert		2'198'000.00
Canalisation gravitaire en champs	m1 100% 1'342'416.69	1'343'000.00
Conduite pression en champs	m1 273'623.59	274'000.00
Canalisation en forêt	m1 40 14'381.65	15'000.00
Canalisation gravitaire sous route	m1 536 343'464.12	344'000.00
Conduite pression sous route	m1 61 35'617.83	36'000.00
Forage dirigé	m1 370 125'855.10	126'000.00
Pousse-tube	m1 47 47'000.00	47'000.00
Chambre de contrôle (purge, vidange)	u 2 13'000.00	13'000.00
3 Frais secondaires		110'000.00
Servitudes, indemnisation	5% 109'900.00	110'000.00
4 Honoraires	15%	405'900.00
Ingénieur, pédologue, géomètre		
Total sans réserve		3'111'900.00
5 Divers et imprévus	15%	466'785.00
Total des coûts HT		3'578'685.00
6 TVA	8%	286'294.80
arrondi		5'020.20
Total des coûts TTC		3'870'000.00



Régionalisation Echallens - Coûts des raccordements

Morrens --> Echallens

Base de prix 2017
Précision +/- 30%

	pression	gravitaire
Longueur de conduite	1040 m	4910 m
Diamètre de conduite	110 mm	250 mm
Matériel	PEHD	PP

Profil refoulement:

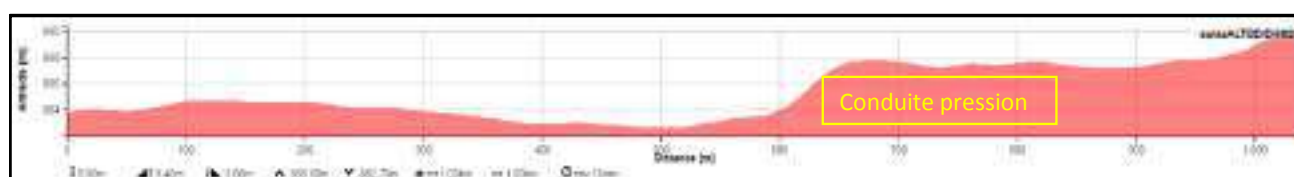
Alt. départ 683.8 m
Alt. point haut m
Alt. arrivée 689.6 m

Profil gravitaire:

Alt. départ 689.6 m
Alt. arrivée 601.2 m

	Débit	HMT	Vitesse
Débit temps sec 2015	2.1 l/s	7.3 m	0.28 m/s
Débit temps sec 2040	3.2 l/s	8.6 m	0.43 m/s
Débit de dimensionnement	6.3 l/s	16.7 m	0.86 m/s

	Prix total	Prix arrondi
1 STAP		353'000.00
Gros œuvre - maçonnerie	145'000.00	145'000.00
Réfection des bétons	-	-
Pompes	15'000.00	15'000.00
Organe de sécurité (anti-bélier)	10'000.00	10'000.00
Equipements EM / instrumentation	22'500.00	23'000.00
Serrurerie, tuyauterie, vannes	50'000.00	50'000.00
MCRCE	60'000.00	60'000.00
Sanitaire	10'000.00	10'000.00
Démontage/démolition	40'000.00	40'000.00
2 Conduites de transfert		201'000.00
Canalisation gravitaire en champs	m1 -	-
Conduite pression en champs	m1 183'597.16	184'000.00
Canalisation en forêt	m1 -	-
Canalisation gravitaire sous route	m1 -	-
Conduite pression sous route	m1 10 3'942.50	4'000.00
Forage dirigé	m1 -	-
Pousse-tube	m1 -	-
Chambre de contrôle (purge, vidange)	u 2 13'000.00	13'000.00
3 Frais secondaires		11'000.00
Servitudes, indemnisation	5% 10'050.00	11'000.00
4 Honoraires	15%	84'750.00
Ingénieur, pédologue, géomètre		
Total sans réserve		649'750.00
5 Divers et imprévus	15%	97'462.50
Total des coûts HT		747'212.50
6 TVA	8%	59'777.00
arrondi		3'010.50
Total des coûts TTC		810'000.00



Régionalisation Echallens - Coûts des raccordements

Morrens --> AET

Base de prix 2017
Précision +/- 30%

	pression	gravitaire
Longueur de conduite	610 m	90 m
Diamètre de conduite	110 mm	250 mm
Matériel	PEHD	PP

Profil refoulement:

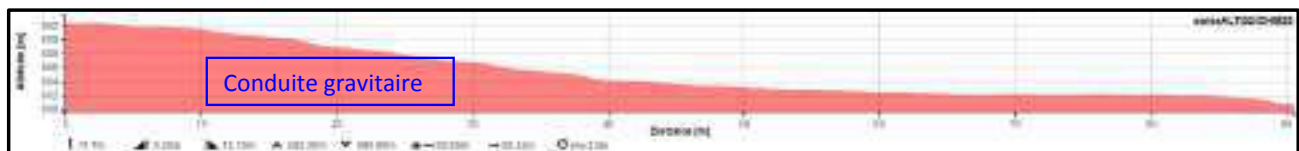
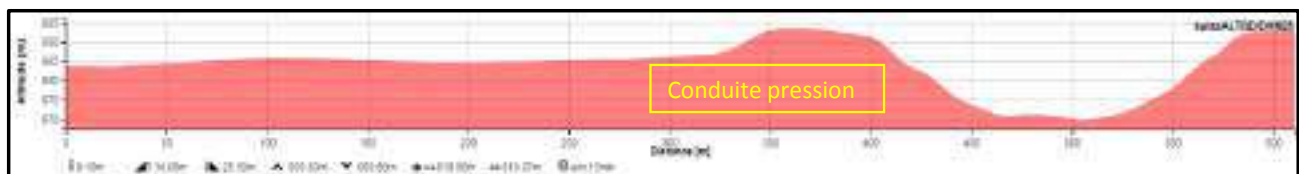
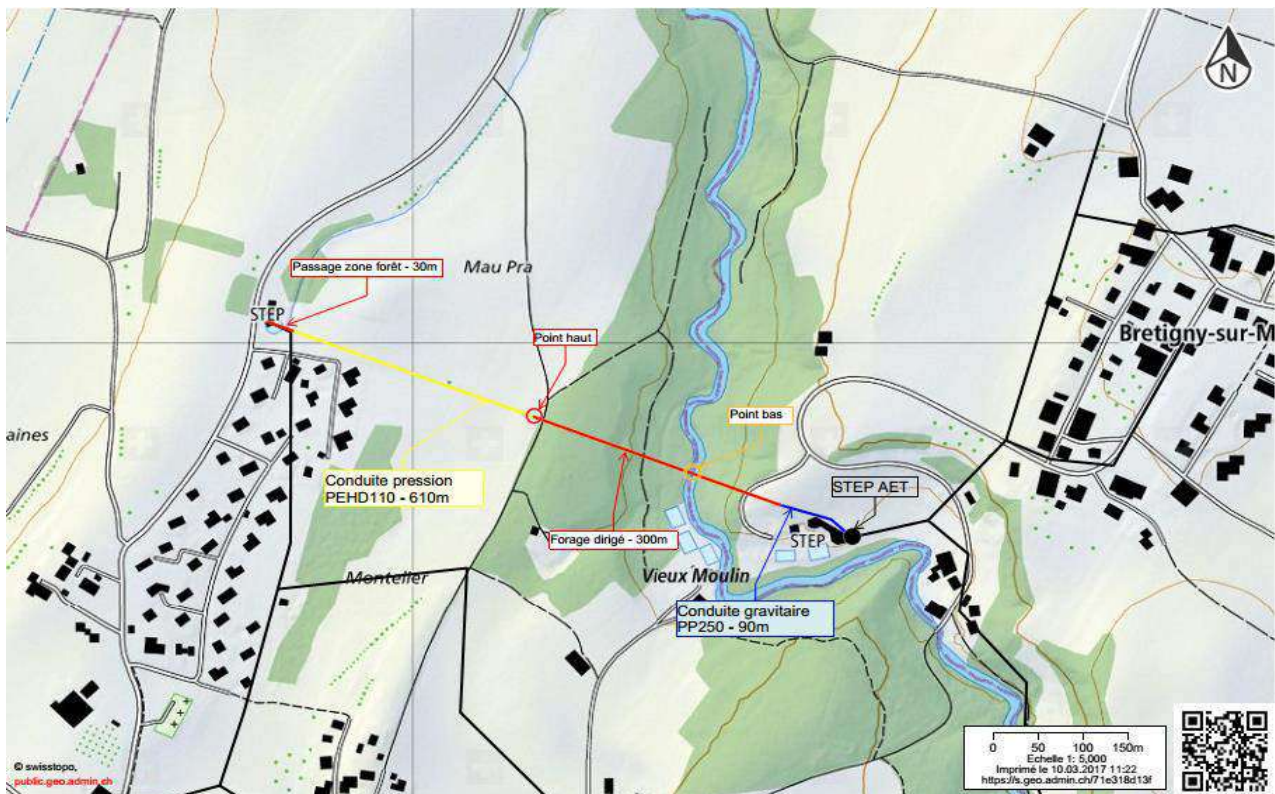
Alt. départ 683.8 m
Alt. point haut m
Alt. arrivée 692.9 m

Profil gravitaire:

Alt. départ 692.9 m
Alt. arrivée 680.8 m

	Débit	HMT	Vitesse
Débit temps sec 2015	2.1 l/s	10.0 m	0.28 m/s
Débit temps sec 2040	3.2 l/s	10.8 m	0.43 m/s
Débit de dimensionnement	6.3 l/s	15.5 m	0.86 m/s

	Prix total	Prix arrondi
1 STAP		353'000.00
Gros œuvre - maçonnerie	145'000.00	145'000.00
Réfection des bétons	-	-
Pompes	15'000.00	15'000.00
Organe de sécurité (anti-bélier)	10'000.00	10'000.00
Equipements EM / instrumentation	22'500.00	23'000.00
Serrurerie, tuyauterie, vannes	50'000.00	50'000.00
MCRCE	60'000.00	60'000.00
Sanitaire	10'000.00	10'000.00
Démontage/démolition	40'000.00	40'000.00
2 Conduites de transfert		208'000.00
Canalisation gravitaire en champs	m1 27'296.21	28'000.00
Conduite pression en champs	m1 49'909.91	50'000.00
Canalisation en forêt	m1 30 6'427.49	7'000.00
Canalisation gravitaire sous route	m1 -	-
Conduite pression sous route	m1 -	-
Forage dirigé	m1 300 109'800.00	110'000.00
Passage de pont	m1 -	-
Chambre de contrôle (purge, vidange)	u 2 13'000.00	13'000.00
3 Frais secondaires		11'000.00
Servitudes, indemnisation	5% 10'400.00	11'000.00
4 Honoraires	15%	85'800.00
Ingénieur, pédologue, géomètre		
Total sans réserve		657'800.00
5 Divers et imprévus	15%	98'670.00
Total des coûts HT		756'470.00
6 TVA	8%	60'517.60
arrondi		3'012.40
Total des coûts TTC		820'000.00



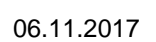
Régionalisation Echallens - Coûts des raccordements

Traversée d'Echallens

Base de prix 2017
Précision +/- 30%

	Tronçon 1 gravitaire	Tronçon 2 gravitaire
Longueur de conduite	350 m	350 m
Diamètre de conduite	400 mm	400 mm
Matériel	PP	PP

			Prix total	Prix arrondi
1 STAP				0.00
2 Conduites de transfert				835'000.00
Canalisation gravitaire sous route			834'003.54	835'000.00
3 Frais secondaires				5'000.00
Servitudes, indemnisation, etc	0.5%		4'175.00	5'000.00
4 Honoraires	15%			126'000.00
Ingénieur, géomètre				
Total sans réserve				966'000.00
5 Divers et imprévus	15%			144'900.00
Total des coûts HT				1'110'900.00
6 TVA	8%			88'872.00
arrondi				228.00
Total des coûts TTC				1'200'000.00



Régionalisation Echallens - Coûts des raccordements Sugnens --> Echallens

Base de prix 2017
Précision +/- 30%

	pression	gravitaire
Longueur de conduite	3000 m	m
Diamètre de conduite	mm	mm
Matériel	PEHD	PP

Profil refoulement:

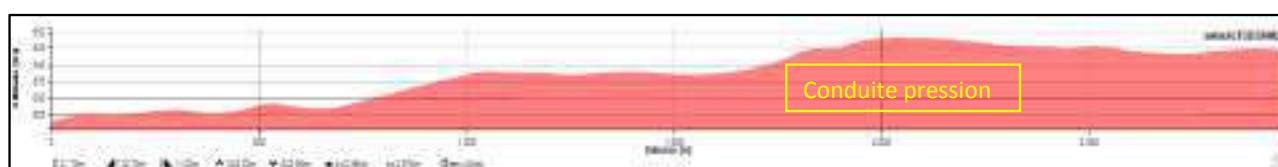
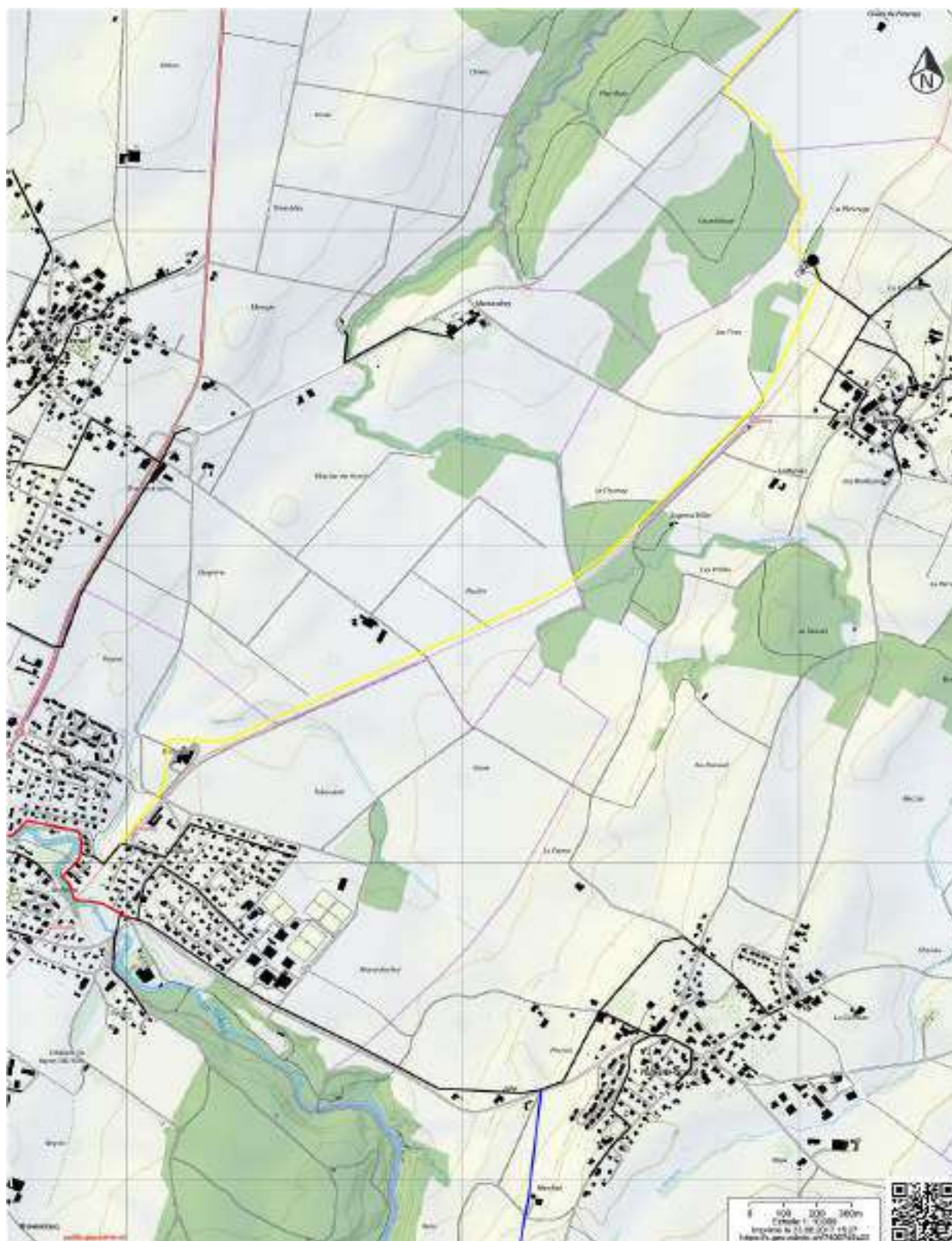
Alt. départ m
Alt. point haut m
Alt. arrivée m

Profil gravitaire:

Alt. départ m
Alt. arrivée m

	Débit	HMT	Vitesse
Débit temps sec 2015	1.0 l/s	m	0.14 m/s
Débit temps sec 2040	1.6 l/s	m	0.22 m/s
Débit de dimensionnement	3.3 l/s	m	0.44 m/s

	Prix total	Prix arrondi
1 STAP		135'000.00
Gros œuvre - maçonnerie	18'520.00	19'000.00
Réfection des bétons		
Pompes	23'512.50	24'000.00
Organe de sécurité (anti-bélier)		
Equipements EM / instrumentation	32'000.00	32'000.00
Serrurerie, tuyauterie, vannes		
MCRCE	41'040.75	42'000.00
Sanitaire	17'314.80	18'000.00
Démontage/démolition		
2 Conduites de transfert		260'000.00
Canalisation gravitaire en champs	m1 -	-
Conduite pression en champs	m1 229'629.60	230'000.00
Canalisation en forêt	m1 -	-
Canalisation gravitaire sous route	m1 -	-
Conduite pression sous route	m1 -	-
Forage dirigé	m1 -	-
Pousse-tube	m1 -	-
Chambre de contrôle (purge, vidange)	u 29'741.60	30'000.00
3 Frais secondaires		232'000.00
Servitudes, indemnisation, finance d'entrée	231'666.60	232'000.00
4 Honoraires		70'300.00
Ingénieur, pédologue, géomètre		
Total sans réserve		697'300.00
5 Divers et imprévus	0%	0.00
Total des coûts HT		697'300.00
6 TVA	8%	55'784.00
arrondi		-3'084.00
Total des coûts TTC		750'000.00



Consommation électrique des raccordements

	Qts 2040 [m3/j]	ECP [m3/j]	2Qts 2040		Débit de dim. [l/s]	HMT 1 [m]	HMT 2 [m]	Production annuelle		Energie 2040 [kWh/an]
			[l/s]	[m3/h]				2015 [m3]	2040 [m3]	
Bottens	462	120	18.6	67.0	18.6	28.9 --> Poliez		191'990	219'219	43'133
Eclagnens	539	82	23.1	83.0	23.6	58.3 --> Echallens		165'345	255'756	101'515
Goumoens-le-jux	14	3	0.6	2.1	0.6	37.7 --> Eclagnens	58.3 --> Echallens	4'380	6'643	1'705
Fey	137	24	5.8	20.8	5.8	53.7 --> Sugnens	30 --> Echallens	39'055	65'007	23'767
AET	1085	96	48.0	172.8	48.0	28.3 --> Echallens		327'770	514'833	99'195
Morrens	152	31	6.3	22.8	6.3	16.7 --> Echallens		75'555	72'124	8'200
Morrens	152	31	6.3	22.8	6.3	15.5 --> AET		75'555	72'124	7'611
Sugnens	74	7	3.3	11.8	3.3	30 --> Echallens		22'995	35'113	7'172

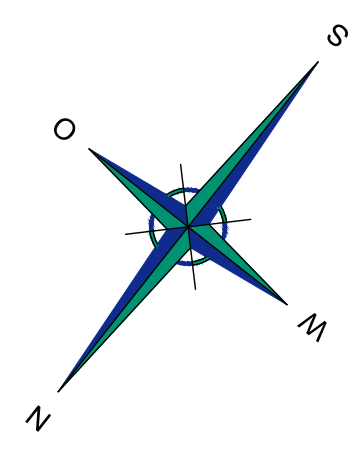
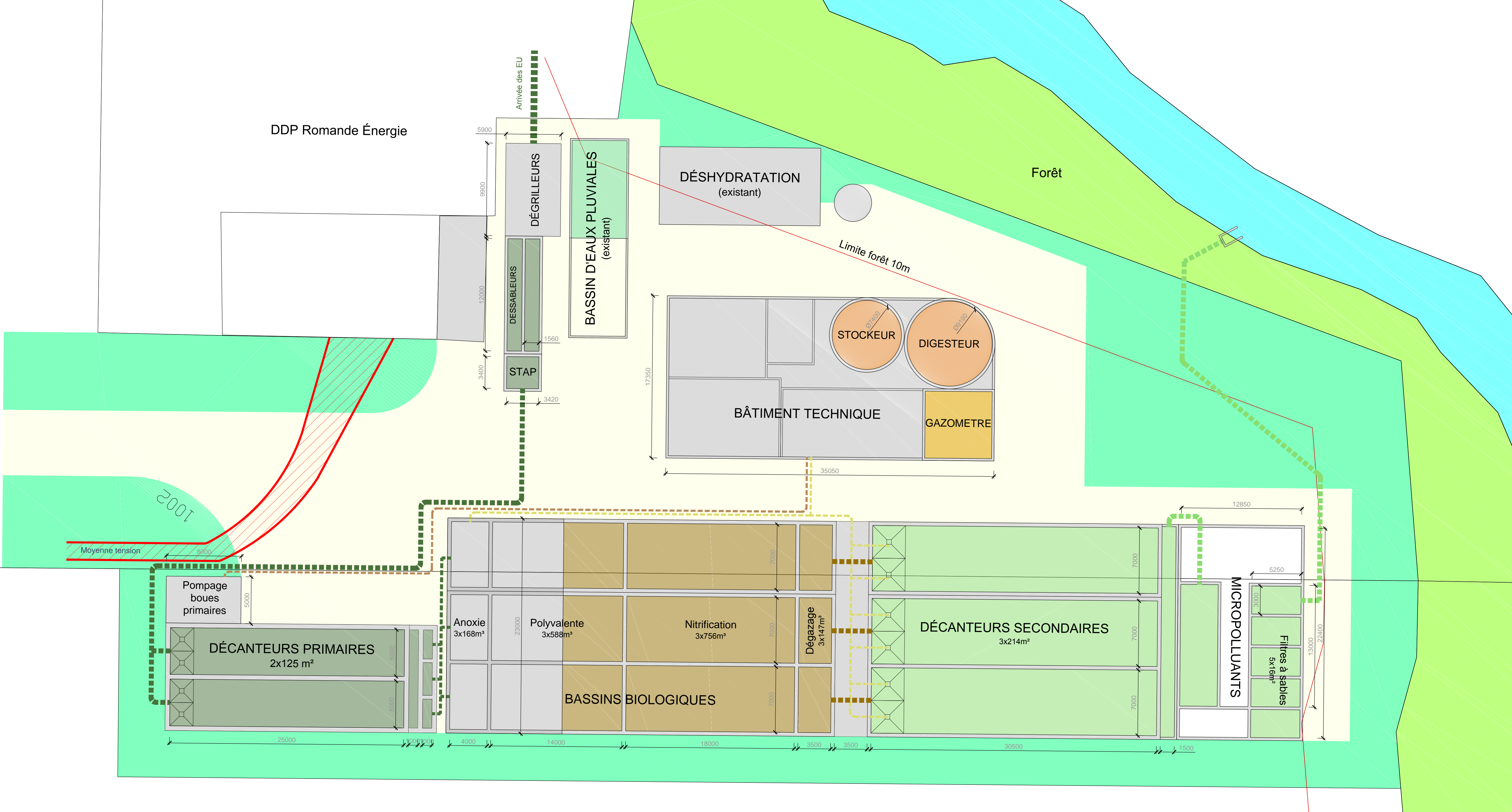
facteur de pointe horaire	12 h/j
Rendement pompe	η (%) 40%
Coût kWh	0.2 ct/kWh
Maintenance	2%
Frais de personnel réseau	1.5 CHF/m

Frais d'exploitation

	Pompage [CHF/an]	Maintenance STAP [CHF/an]	Entretien réseau [CHF/an]	Frais d'exploitation [CHF/an]
Bottens	8'627	7'060	3'075	18'762
Fey	4'753	3'620	4'710	13'083
Eclagnens	20'303	7'360	4'305	31'968
Goumoens-le-jux	341	1'020	2'025	3'386
AET	19'839	7'960	9'420	37'219
Morrens	1'640	7'060	1'560	10'260
Morrens	1'522	7'060	1'050	9'632
Sugnens	1'434	2'700	4'500	8'634
Traversée d'Echallens	0	0	1'050	1'050

Annexe 5

STEP régionale Echallens 1 pôle : Plan de situation



					7
					6
					5
					4
					3
					2
					1
Date de modif.	Dessinateur	Contrôle	Visa	Modifications	

REGIONALISATION ECHALLENS - TALENT

IMPLANTATION FUTURE STEP D'ECHALLENS
VARIANTE 1 PÔLE 2
STEP ECHALLENS 28'400 EH

Étude de faisabilité

Référence Interne / Dossier N°
A.2092

Phase
AVP

Date de création 12.07.2017	Dessinateur THA	Contrôle IMC	Visa IMC	Format A1	Echelle 1:200	Plan N° A2092.105	Indice -
--------------------------------	--------------------	-----------------	-------------	--------------	------------------	----------------------	-------------

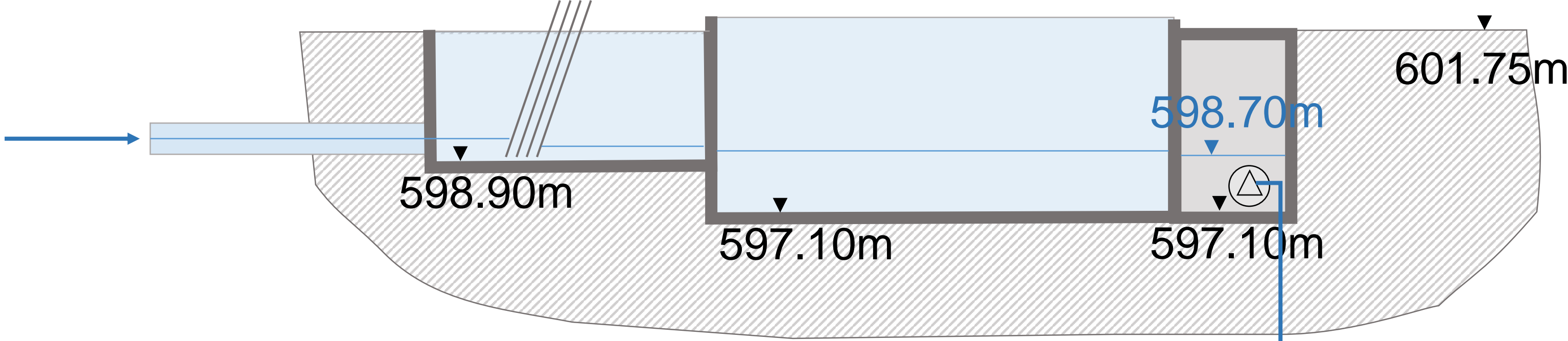
© HOLINGER SA détient en tout temps les droits d'auteur sur tous les dessins, les plans et leurs diverses annexes qui sont confiés personnellement au destinataire. Ces documents ne seront en aucun cas copiés ou photocopiés, confiés ou rendu accessibles à des tiers sans notre accord écrit.

Annexe 6

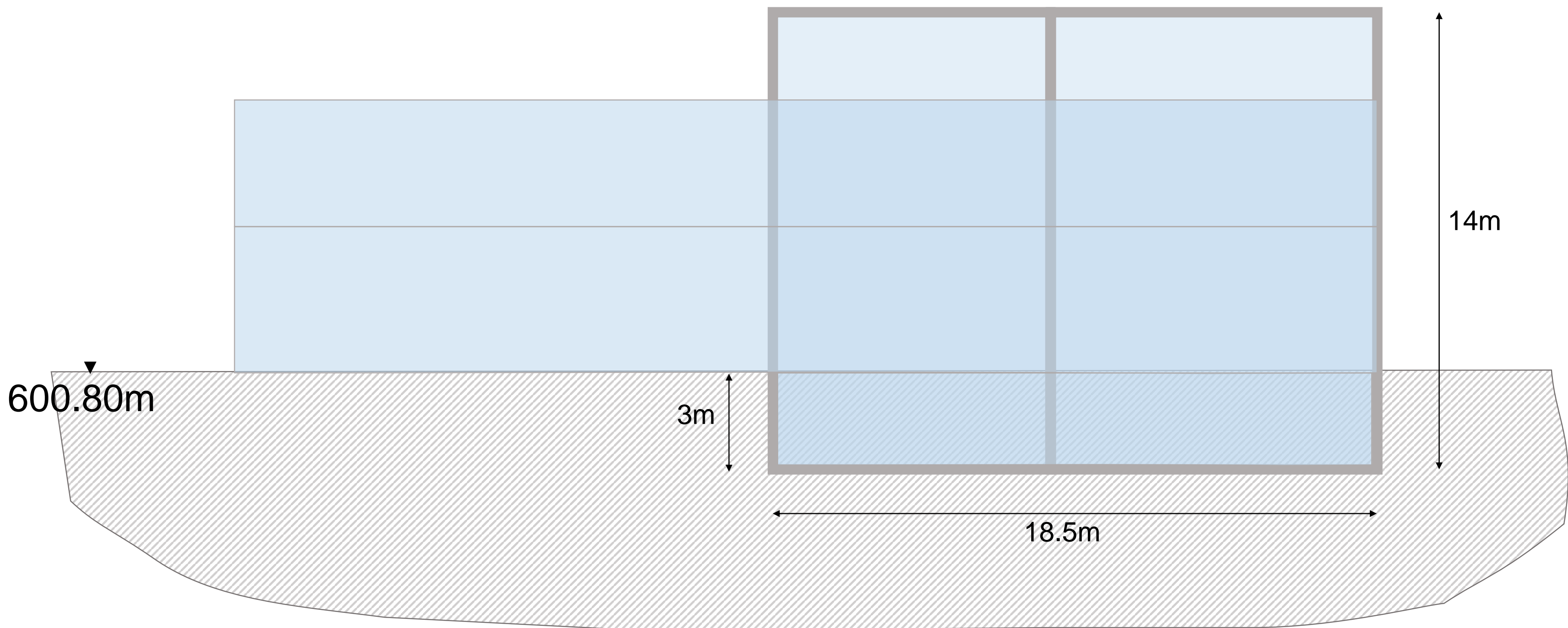
STEP régionale Echallens 1 pôle : Profil en long et ligne hydraulique

Coupe longitudinale et profil hydraulique

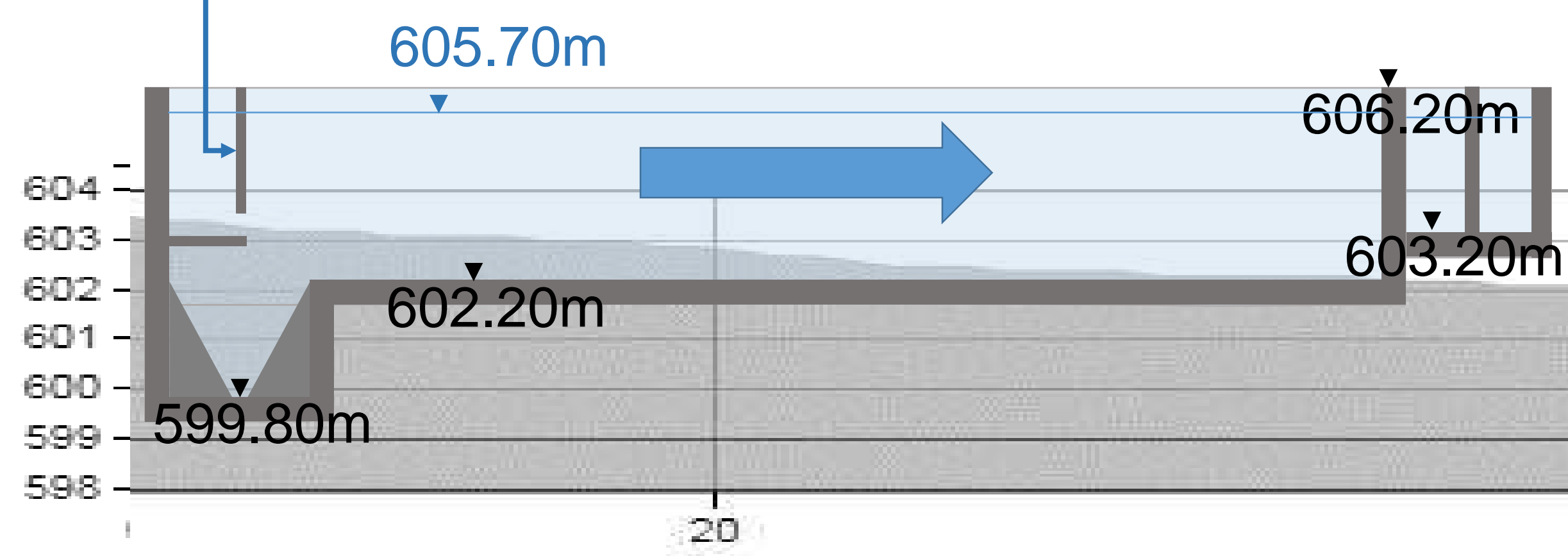
Dégrillage dessablage



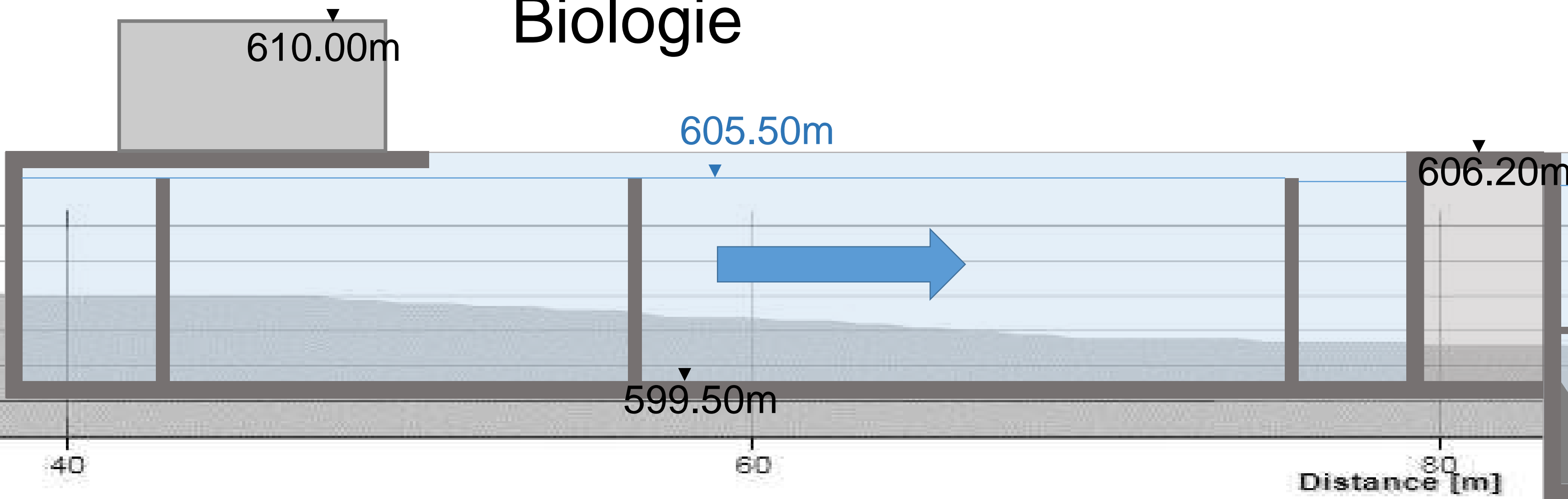
Bâtiment technique et digesteur



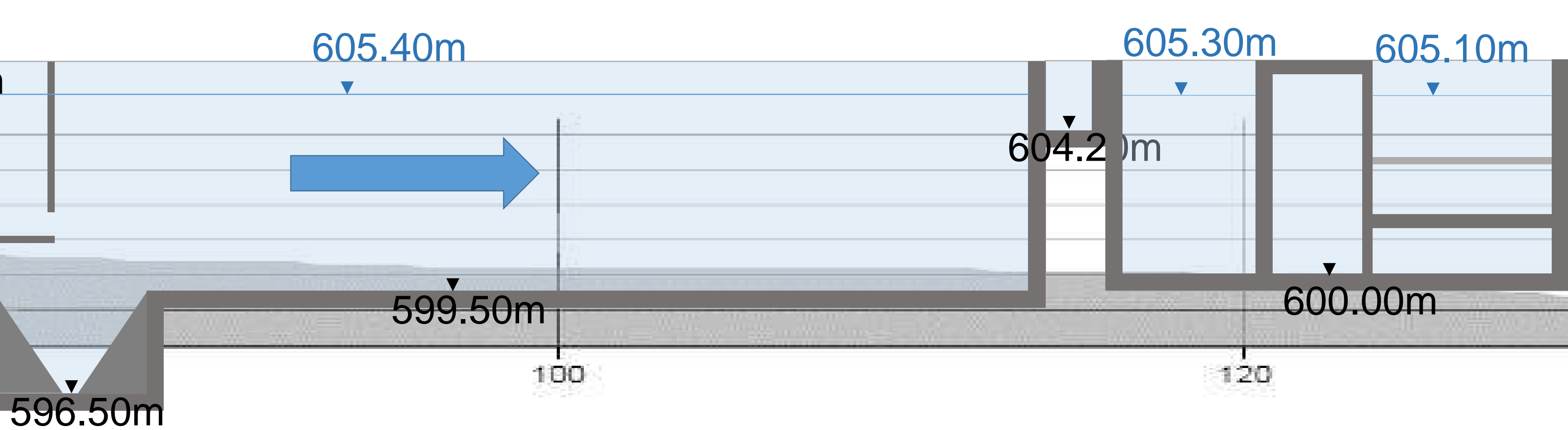
Décanteur primaire



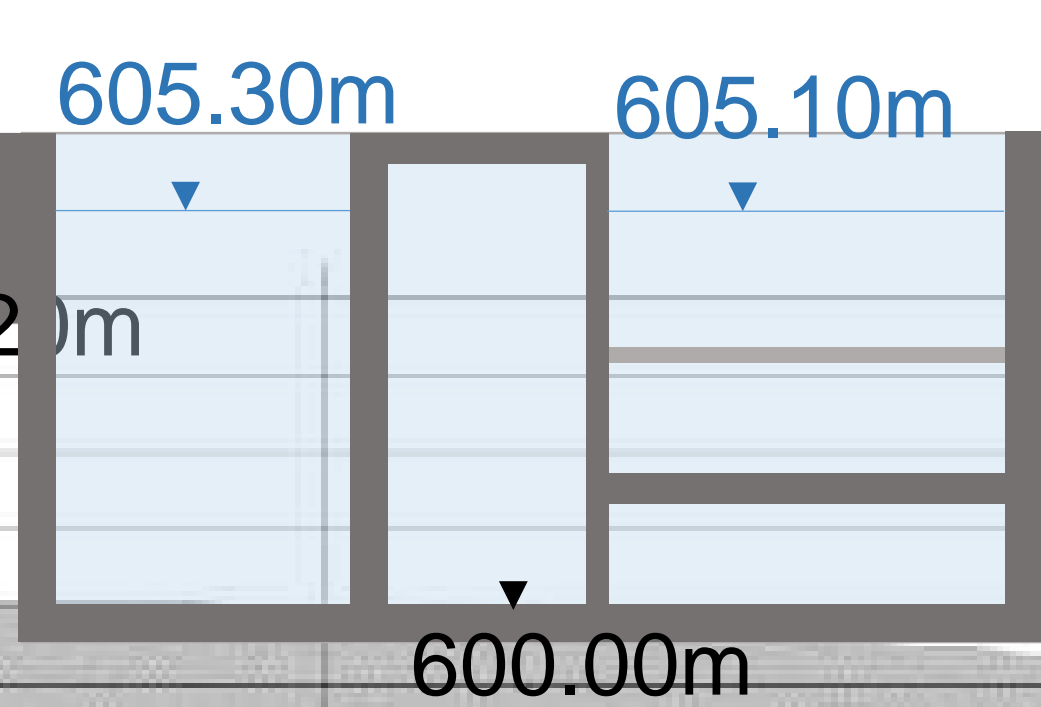
Biologie



Décanteur secondaire

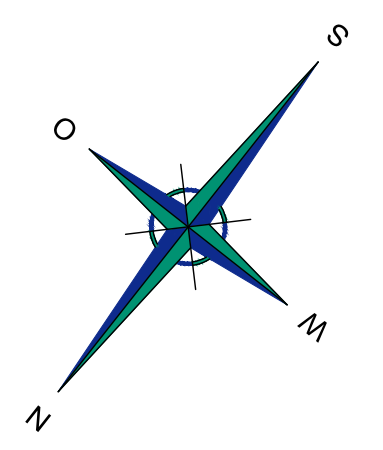
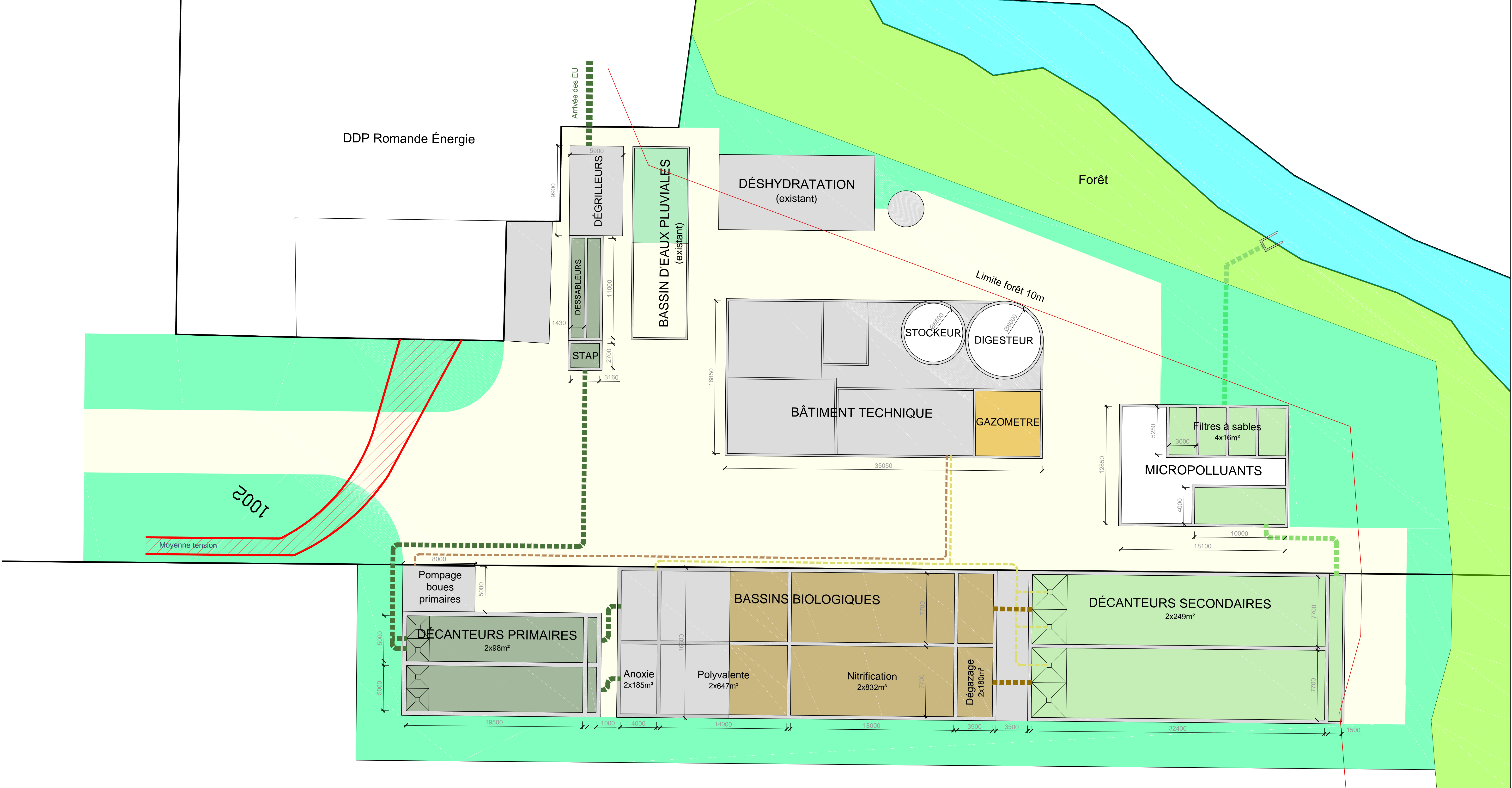


Micropolluants



Annexe 7

STEP régionale Echallens 2 pôle : Plan de situation



					7
					6
					5
					4
					3
					2
					1
Date de modif.	Dessinateur	Contrôle	Visa	Modifications	

REGIONALISATION ECHALLENS - TALENT

IMPLANTATION FUTURE STEP D'ECHALLENS
VARIANTE 2 PÔLES
STEP ECHALLENS 20'400 EH

Étude de faisabilité

Référence Interne / Dossier N°
A.2092

Phase
AVP

Date de création 07.06.2017	Dessinateur THA	Contrôle IMC	Visa IMC	Format A1	Echelle 1:200	Plan N° A2092.102	Indice -
--------------------------------	--------------------	-----------------	-------------	--------------	------------------	----------------------	-------------

© HOLINGER SA détient en tout temps les droits d'auteur sur tous les dessins, les plans et leurs diverses annexes qui sont confiés personnellement au destinataire. Ces documents ne seront en aucun cas copiés ou photocopiés, confiés ou rendu accessibles à des tiers sans notre accord écrit.

Annexe 8

Devis des STEP régionales

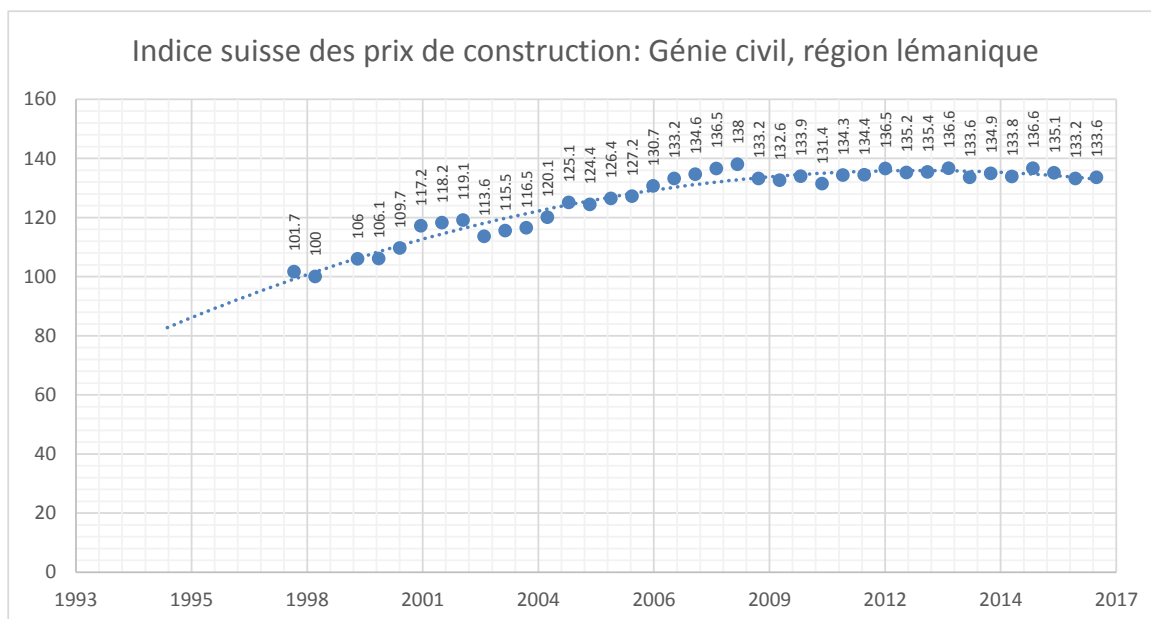
STEP ECHALLENS: VARIANTE 1 PÔLE 28'400 EH	
	investissement
id Position	Total
1 Génie Civil	6'050'000
1.1 Installation de chantier	374'000
1.2 Terrassement - aménagements extérieurs	837'000
1.3 Démolition	177'000
1.4 Gros œuvre	4'010'000
1.5 Charpente métallique	400'000
1.6 Réseaux	252'000
2 Equipements électromécaniques	5'254'000
2.1 Prétraitement et décantation primaire	994'000
2.2 Biologie et décantation secondaire	2'266'000
2.3 Traitement des boues (épaississement, digestion, déshydratation)	1'085'000
2.4 Tuyauterie, serrurerie, instrumentation, dosage produits chimiques	909'000
3 Second-œuvre	785'000
3.1 Portes et fenêtres, étanchéité, isolation, façades, etc...	785'000
4 EMCRC, tableaux et automatisation	1'820'000
4.1 Installations électriques (sans transformateur)	364'000
4.2 Tableaux électriques	728'000
4.3 Commande, processus et mesure	728'000
5 CVS	828'000
6 Total intermédiaire 1	14'737'000
7 Divers et imprévus (15%)	2'210'600
8 Honoraires (15%)	2'210'600
9 Achat terrain et compensation perte de culture (2'800m2)	140'000
Arrondi*	-1'904
10 Total HT	19'296'296
11 TVA (8%)	1'543'704
12 TOTAL INTERMEDIAIRE 2 CHF incl. TVA	20'840'000
13 Valorisation des ouvrages et équipements existant	1'100'000
13.1 Atelier déshydratation (GC, EM, EMCRC, second œuvre, etc.)	1'100'000
14 TOTAL INTERMEDIAIRE 3 hors micropoll CHF incl. TVA	21'940'000
15 Traitement des micropolluants	4'070'000
16 TOTAL CHF incl. TVA	26'010'000

* permet d'attendre un chiffre TTC (12) arrondi

STEP ECHALLENS: VARIANTE 2 PÔLES 20'400 EH		
		investissement
id	Position	Total
1 Génie Civil		4'880'000
1.1	Installation de chantier	295'000
1.2	Terrassement - aménagements extérieurs	740'000
1.3	Démolition	177'000
1.4	Gros œuvre	3'116'000
1.5	Charpente métallique	350'000
1.5	Réseaux	202'000
2 Equipements électromécaniques		4'179'000
2.1	Prétraitement et décantation primaire	901'000
2.2	Biologie et décantation secondaire	1'447'000
2.3	Traitement des boues (épaississement, digestion, déshydratation)	811'000
2.4	Tuyauterie, serrurerie, instrumentation, dosage produits chimiques	1'020'000
3 Second-œuvre		755'000
3.1	Portes et fenêtres, étanchéité, isolation, façades, etc...	755'000
4 EMCRC, tableaux et automatisation		1'490'000
4.1	Installations électriques (sans transformateur)	298'000
4.2	Tableaux électriques	596'000
4.3	Commande, processus et mesure	596'000
5 CVS		796'000
6 Total intermédiaire 1		12'100'000
7 Divers et imprévus (15%)		1'815'000
8 Honoraires (15%)		1'815'000
9 Achat terrain et compensation perte de culture (2'600m2)		130'000
Arrondi*		1'111
10 Total HT		15'861'111
11 TVA (8%)		1'268'889
12 TOTAL INTERMEDIAIRE 2 CHF incl. TVA		17'130'000
13 Valorisation des ouvrages et équipements existant		1'100'000
13.1	Atelier déshydratation (GC, EM, EMCRC, second œuvre, etc.)	1'100'000
14 TOTAL INTERMEDIAIRE 3 hors micropoll CHF incl. TVA		18'230'000
15 Traitement des micropolluants		3'590'000
16 TOTAL CHF incl. TVA		21'820'000

* permet d'attendre un chiffre TTC (12) arrondi

STEP AET: VARIANTE 2 PÔLES 8'000 EH		
		investissement
id	Position	Total
1 Coût de construction STEP AET 1995		6'820'000
1.1	Indexation 1995-->2017 (161%)	4'149'000
2 Investissements complémentaires STEP AET 2012		680'000
2.1	Indexation 2012-->2017 (99.9%)	-1'000
3 TOTAL INTERMEDIAIRE 2 CHF incl. TVA		11'650'000
4 Investissements pour transformation en lit fluidisé		500'000
4.1	Modification aération, ajout de supports, crépines et filtre mécanique	500'000
5 TOTAL CHF incl. TVA		12'150'000



Annexe 14

Présentation Jalon 1 – 01.02.2017

Régionalisation de l'épuration

Région Echallens

Echallens
1^{er} février 2017

Ordre du jour séance Jalon 1 - 1.2.2017

1. Présentation des participants
2. Buts de la séance
3. Rappel sur le contexte de l'étude
4. Présentation des objectifs et déroulement de l'étude
5. Situation actuelle des STEP
6. Situations futures étudiées
 - Variantes
 - Bases de dimensionnement
7. Evaluation des sites possibles pour la STEP régionale
8. Etude des raccordements: première esquisse, indications des communes sur les opportunités de travaux
9. Suite de la démarche
10. Questions / Discussion / Tour de table

1. Présentation des participants

Direction de projet

Pascal Dessauges (Préfet)
Florence Dapples (DGE)
Gabrielle Hack (DGE)
Christian Monney (Echallens)

DGE

Claude-Alain Jaquerod
Stéphane Laurent
Julie Grelot (stagiaire VSA)
Mandataire (HOLINGER SA)
Cédric Imfeld
Jürg Schweizer

Comité de pilotage

Gérald Chambon	Cugy + AET
Gérard Stettler	Bottens
Christian Monney	Echallens
Patrick Pesquet	Fey
Laurent Vulliamy	Goumoëns
François Guizzetti	Montiliez
Didier Beuchat	Morrens
Alexandre Hirschi	Oulens + SIEGEO
Eric Glauser	Villars-le-Terroir



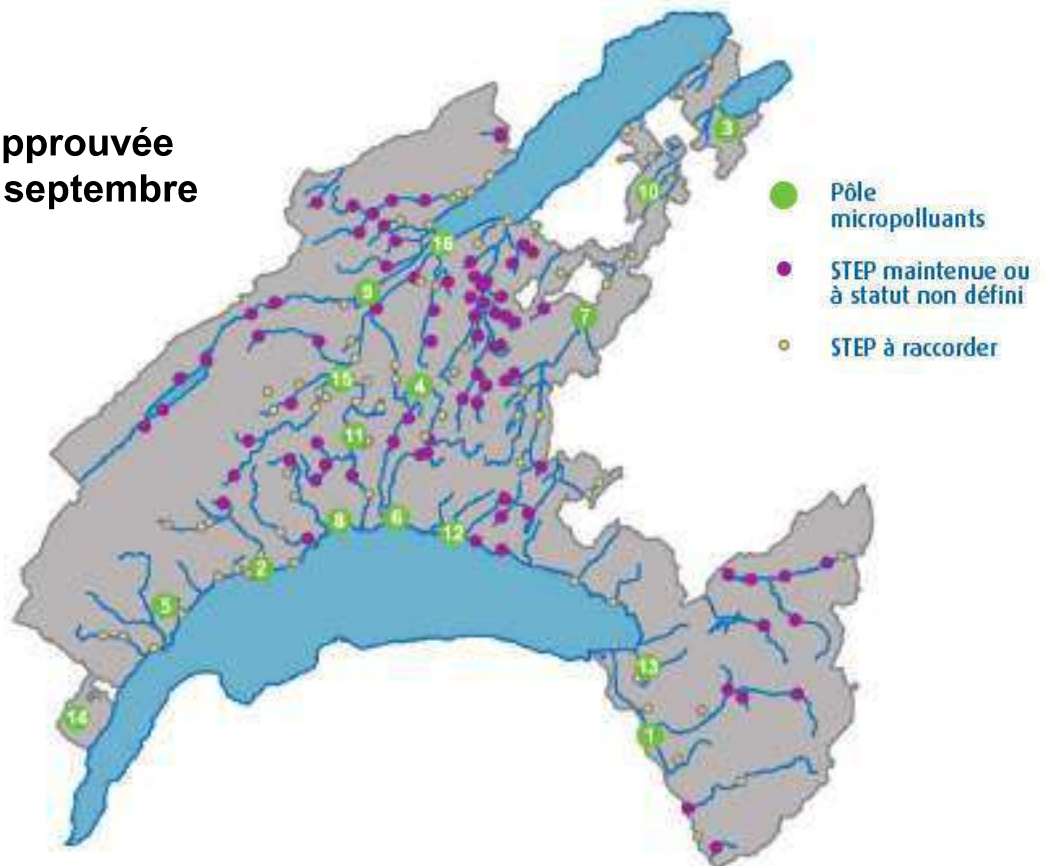
2. Buts de la séance «Jalon 1»

- Rappeler le contexte et les motivations de l'étude
- Présenter les résultats de la première étape d'étude (Jalon 1)
- Discussion, remarques et souhaits du comité de pilotage
- Validation des bases de projet
- Esquisser la suite de l'étude

3. Contexte de l'étude

Planification approuvée
par l'OFEV en septembre
2016

- 1 Aigle
- 2 Région Aubonne
- 3 Avenches
- 4 Echallens
- 5 Gland+Nyon
- 6 Lausanne
- 7 Moyenne Broye
- 8 Morges
- 9 Orbe
- 10 Payerne
- 11 Penthaz
- 12 Pully
- 13 SIGE
- 14 SITSE
- 15 Haute Venoge
- 16 Yverdon-les-Bains



3. Contexte de l'étude

- Le Talent contient plus de 50 % d'eaux usées rejetées par les STEP en période d'étiage.
- La STEP d'Echallens comptabilise 7'427 habitants raccordés à fin 2015.
- Le raccordement de la STEP de Sugnens (386 habitants raccordés) sera réalisé début 2017 sur Echallens.
- Au vu du développement important dans la région, le seuil de 8'000 habitants raccordés sera ainsi atteint d'ici 2020, impliquant la mise en place d'un traitement avancé des micropolluants.

3. Contexte de l'étude

8 STEP	Habitants 2015	Participation
Bottens	1'089	4'608.00
Bretigny AET	4'580	19'377.00
Echallens	7'427	31'422.00
Eclagnens SIEGEO	1'535	6'494.00
Goumoëns-le-Jux	49	207.00
Morrens-Talent	496	2'099.00
Sugnens	386	1'633.00
		65'840.00
Fey (part additionnelle)	620	3'240.00
Canton de Vaud (DGE)		40'000.00
	16'182	109'080.00

3. Contexte de l'étude

Objectifs de la régionalisation

- Regrouper un maximum de population sur la STEP d'Echallens afin de réduire la charge en micropolluants sur le Talent.
- Amélioration significative de la qualité du traitement des eaux usées.
- Définir l'implantation possible des installations d'épuration, le tracé des raccordements entre les sites, les technologies à mettre en œuvre, les coûts d'investissement et d'exploitation, le bilan énergétique, le phasage de mise en œuvre.

4. Objectifs et déroulement de l'étude

Objectifs de l'étude:

- Apporter des **éléments de décision techniques et financiers** solides pour choisir la meilleure solution d'avenir pour l'épuration des eaux de la région
- Elaborer les solutions à un niveau technique suffisant pour en assurer la **faisabilité**
- Elaborer des solutions possibles pour les **aspects financiers et organisationnels** d'une régionalisation de l'épuration des eaux

En fin d'étude: décision de poursuivre la démarche (soit engager les études de projet et concrétiser l'organisation régionale éventuelle)

4. Objectifs et déroulement de l'étude

<u>Etapes</u>	<u>Date</u>
Remise de l'offre du mandataire	Fin juillet 2016
Présentation de l'offre aux communes	Septembre 2016
Adjudication	Octobre 2016
Séance jalon 1	Février 2017
Séance jalon 2	Mai 2017
Séance finale jalon 3	Octobre 2017

4. Objectifs et déroulement de l'étude

Définition du périmètre d'étude

- Contraintes de protection des eaux: éviter des apports supplémentaires importants d'eaux usées épurées dans le haut du cours du Talent (faible rapport de dilution, long tronçon)
- Respecter la séparation hydrologique entre Mèbre et Talent, selon planification cantonale

→ Les STEP de Cugy (Praz-Faucon) et Morrens-Mèbre ne sont pas considérées dans la suite de l'étude. Pour ces STEP, des raccordements sur le bassin versant de la Mèbre sont à vérifier

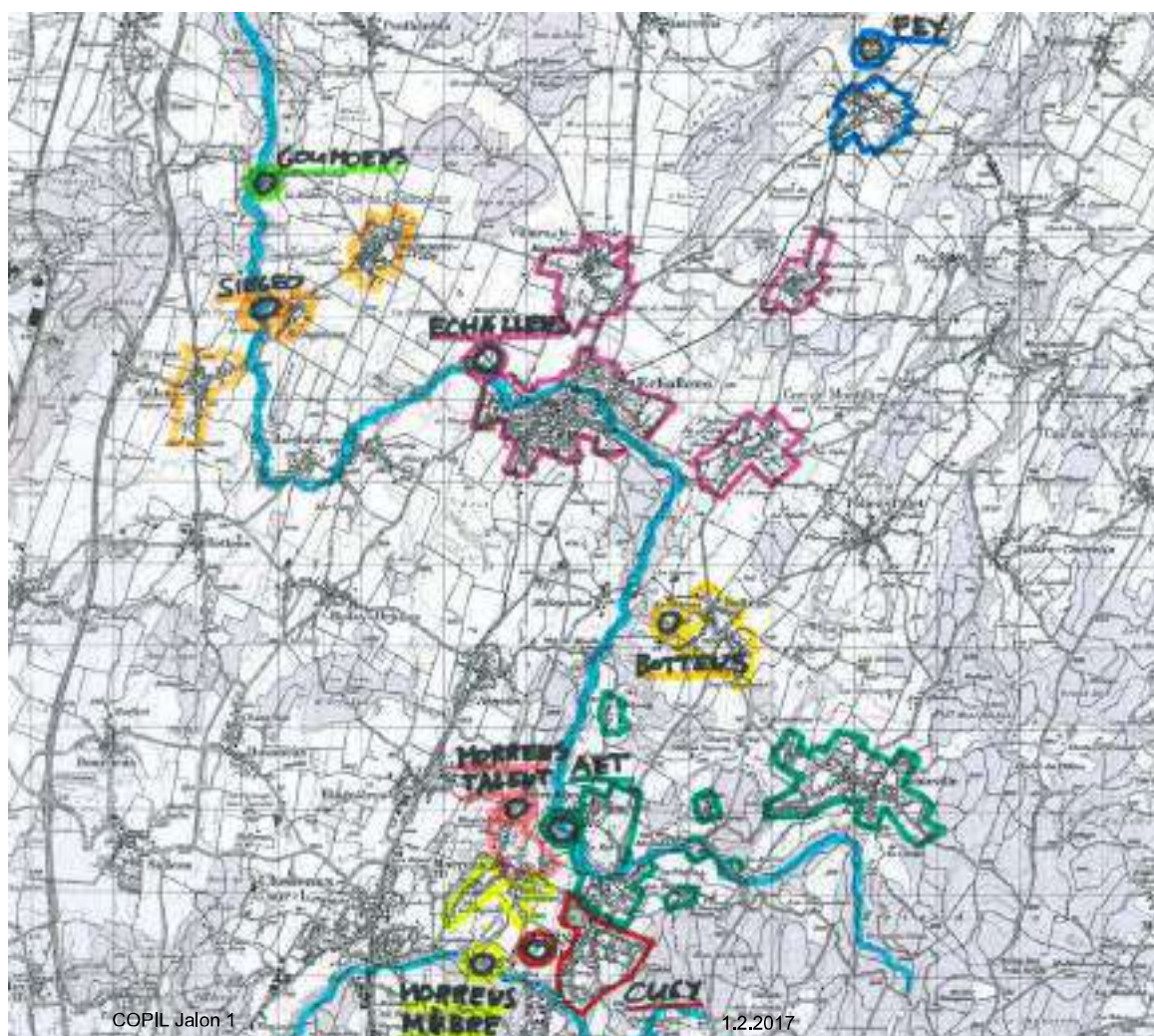
→ Rappel: les STEP de l'AEM (Biolley-Orjulaz) et de Poliez-Pittet n'ont pas souhaité participer à l'étude

COPIL Jalon 1

1.2.2017

11

holinger.com



COPIL Jalon 1

1.2.2017

12

holinger.com

5. Situation actuelle des STEP

- Données de base:
 - Débits horaires et résultats d'analyses 2013-2015
 - Evaluation qualitative des STEP
- Visite des installations
 - STEP Echallens



COPIL Jalon 1



1.2.2017



13

5. Situation actuelle des STEP

- Données de base:
 - Débits horaires et résultats d'analyses 2013-2015
 - Evaluation qualitative des STEP par la DGE
- Visite des installations
 - STEP Eclagnens SIEGEO



COPIL Jalon 1



1.2.2017



14

5. Situation actuelle des STEP

- Données de base:
 - Débits horaires et résultats d'analyses 2013-2015
 - Evaluation qualitative des STEP par la DGE
- Visite des installations
 - STEP de Bretigny AET



COPIL Jalon 1



1.2.2017



15

5. Situation actuelle des STEP

STEP	Etat général, âge		Capacité	Performance d'épuration		Appréciation globale
Bretigny AET 4'580 EH		1994	Réserve		Très bon	
Morrens Talent 496 EH		1975	En limite		Faible, N	
Bottens 1'089 EH		1979	Surchargée		Faible, N	
Fey 692 EH		1989	Surchargée		Faible	
Echallens 8'250 EH		1975/2008	En limite		Insuffisante	
Eclagnens 1'535 EH		1982/1997	Réserve		N	
Goumoens 49 EH		2001	Réserve		Variable	

5. Situation actuelle des STEP

Priorités, indications pour la régionalisation

- Actions à court terme requises:
 - **Morrens-Talent**
 - **Bottens**
 - **Fey**
- **Echallens**: 5-10 ans, mais déjà en limite de capacité.
- **Eclagnens**: pas d'urgence mais la STEP ne nitrifie pas
- **Goumoëns**: pas de nécessité d'agir, raccordement selon opportunité
- **AET**: ok à l'état actuel

6. Situations futures étudiées

Variantes étudiées

- **1 pôle** régional regroupant à terme l'ensemble des STEP du périmètre d'étude
- **2 pôles**: « Nord » et « Sud », s'il s'avère que le raccordement de l'AET, assez éloigné, n'est économiquement et environnementalement pas justifié
- Pour comparaison: **statu quo**, avec des STEP aux emplacements actuels, mises aux normes et dimensionnées pour l'horizon de planification

6. Situations futures étudiées

	1 pôle	2 pôles	Statu quo
Nombre de STEP	1	2	7
Traitement de l'azote	Oui	Oui	Oui
Traitement des micropolluants	Oui pour tout le périmètre	Seulement «Nord»	Seulement Echallens
Tronçons impactés par l'eau épurée	Diminution nette (8 km)	Légère amélioration	Pas de changement
Subventions	Oui	Oui pour le pôle «Nord»	Aucune

6. Situations futures étudiées

Bases de dimensionnement

- Exigences de rejet: renforcement des normes, obligation de nitrifier pour toutes les STEP
- Evolution démographique selon la projection moyenne du SCRIS pour la région du Gros-de-Vaud, soit 1.3% et 1.7% pour le centre régional (Echallens)
- Augmentation proportionnelle de la charge industrielle (si existante)
- Réserve admise de 15%
- Hydraulique: évolution des débits avec une consommation spécifique constante, régulation par BEP si nécessaire

SCRIS: Service cantonal de recherche et d'informations statistiques

BEP: Bassin d'eau pluviale

6. Situations futures étudiées

Bases de dimensionnement

- Tableau récapitulatif des charges et des débits pour validation

Population	2015	2040	
2 Pôles – «Sud»	5'076 hab.	7'000 hab.	+ 38%
2 Pôles – «Nord»	11'106 hab.	16'400 hab.	+ 48%
1 Pôle régional	16'182 hab.	23'400 hab.	+ 45%

6. Situations futures étudiées

Bases de dimensionnement

- Tableau récapitulatif des charges et des débits pour validation

Population équ.	EH 2015	EH 2040 avec réserve		Débits temps sec 2015	Débits temps sec 2040	
2 Pôles – «Sud»	5'076	8'058	+ 59%	71 m3/h	107 m3/h	+ 51%
2 Pôles – «Nord»	12'728	20'408	+ 60%	200 m3/h	286 m3/h	+ 43%
1 Pôle régional	17'804	28'466	+ 60%	240 m3/h	362 m3/h	+ 51%

7. Evaluation des sites régionaux possibles

Contraintes d'aménagement du territoire (LAT)

- Nécessité de disposer d'une zone affectée pour toute STEP nouvelle ou agrandie notablement
- Si zone agricole:
 - PPA en zone spéciale selon art 50a LATC → pas de compensation
 - PPA zone d'activités publiques → compensation requise
- Si déjà zone d'activité publique: conforme à la zone
- Dans tous les cas: nécessité de compenser les SDA
- Questions ouvertes:
 - En cas d'extension d'un site existant: quel type de zone ?
 - Sort des STEP mises hors service ? Est-il possible de « récupérer » la surface affectée ?

7. Evaluation des sites régionaux possibles

3 options

- Pour la variante 1 pôle ou 2 pôles (pôle «Nord»):
 - Site de la STEP d'Echallens
 - Site de la STEP du SIEGEO à Eclagnens
 - Nouveau site dans le secteur «Nord»
- Pour la variante à 2 pôles:
 - Site de la STEP de l'AET pour le pôle «Sud»

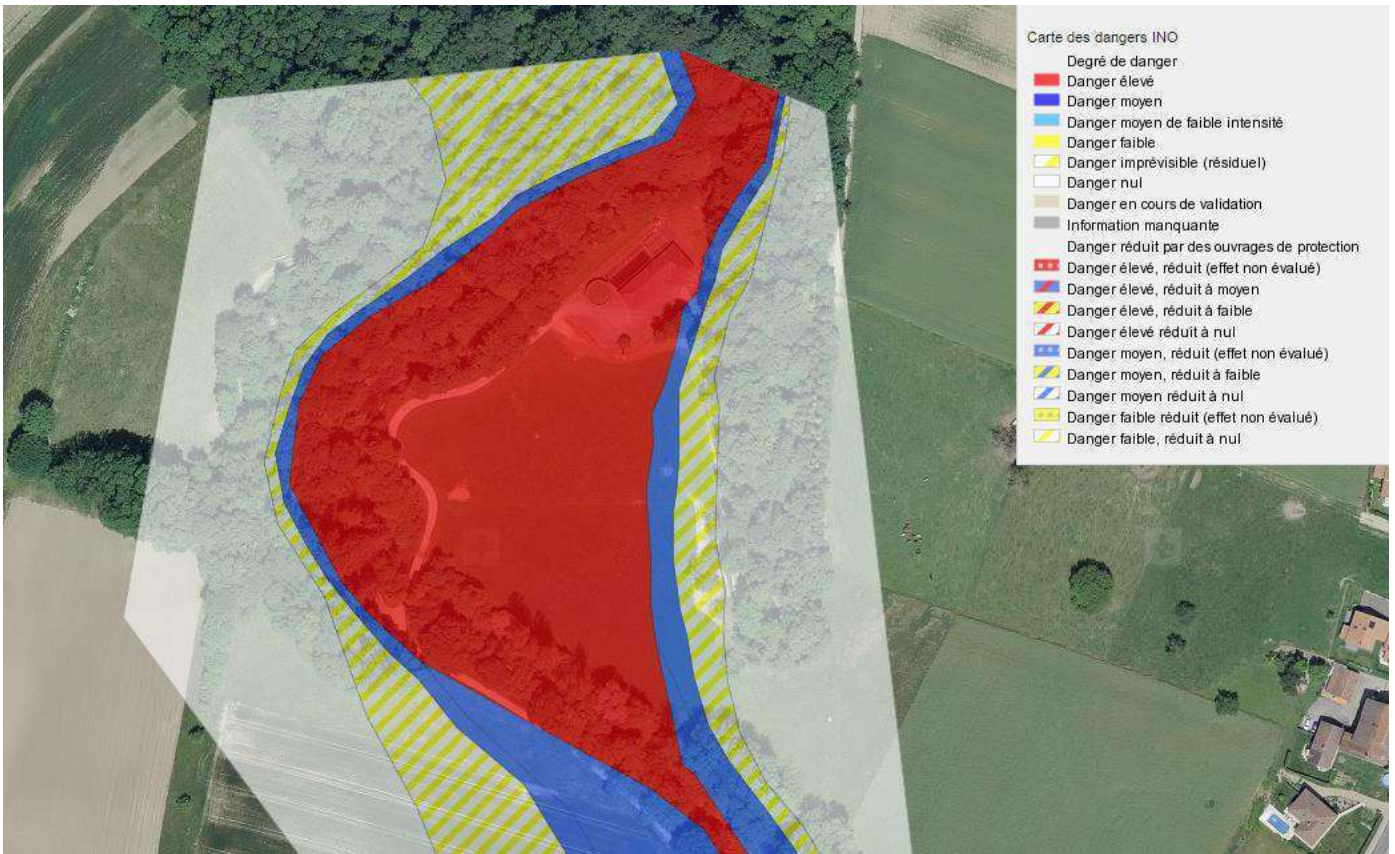
STEP ECHALLENGES



STEP SIEGEO - Eclagnens



STEP SIEGEO - Eclagnens



COPIL Jalon 1

1.2.2017

28

STEP AET – Bretigny-sur-Morrens



COPIL Jalon 1

1.2.2017

29

7. Evaluation des sites régionaux possibles

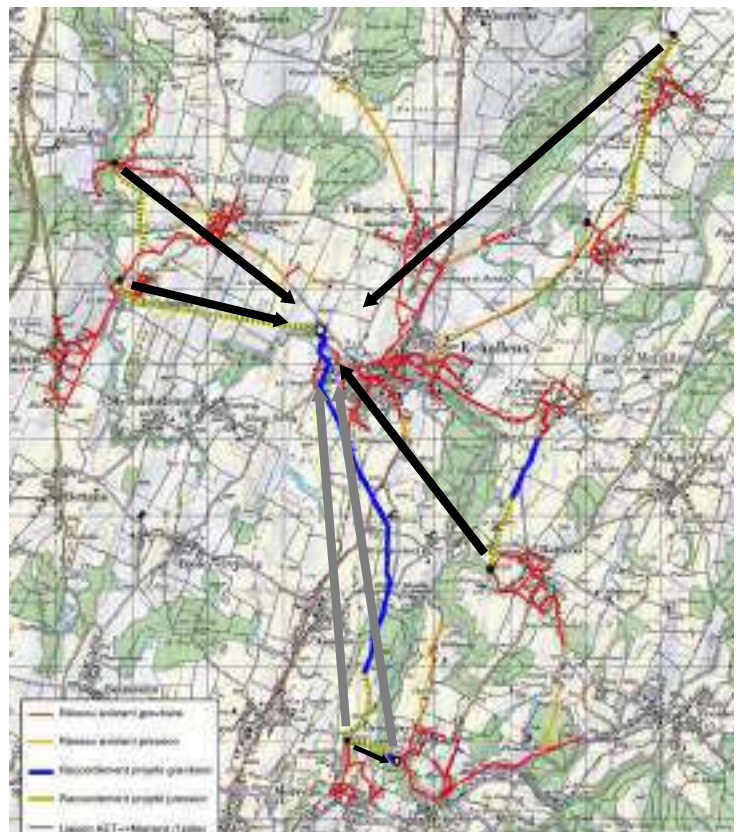
3 options: proposition de choix

- Pour la variante 1 pôle ou 2 pôles (pôle «Nord»):
 - Site de la STEP d'Echallens → OK, avec ou sans extension, à approfondir
 - Site de la STEP du SIEGEO à Eclagnens → NON (hors zone, SDA, danger d'inondation élevé)
 - Nouveau site dans le secteur «Nord» → NON (nécessité d'affecter, compensation SDA, acquisition foncier)
- Pour la variante à 2 pôles:
 - Site de la STEP de l'AET pour le pôle «Sud» → OK

8. Esquisse des raccordements

Première esquisse des raccordements

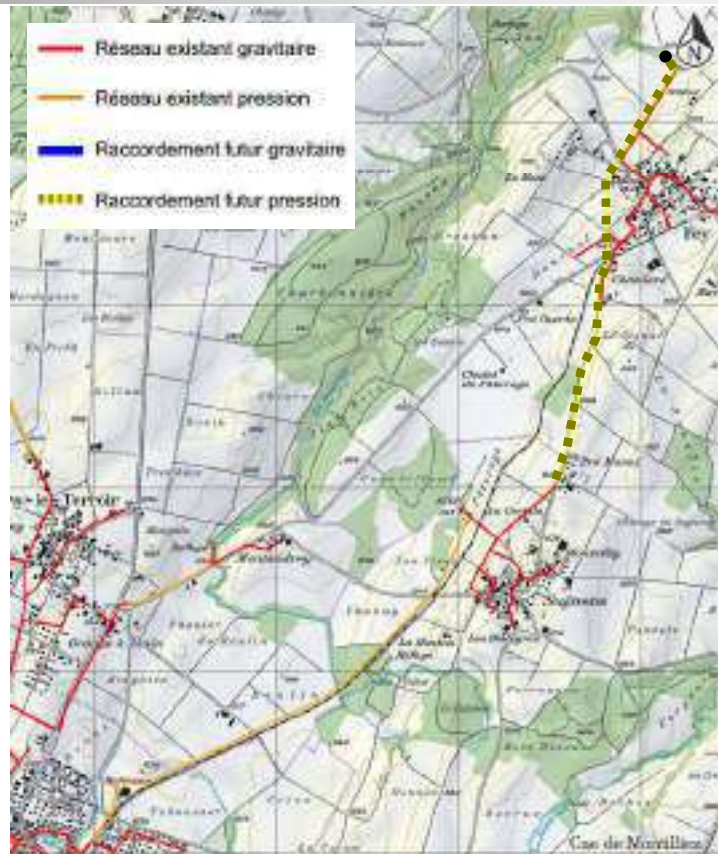
- Selon la topographie, gravitaire ou par refoulement
- Réflexion sur la capacité des réseaux existants en cas de transit
- Consultation des PGEE



8. Esquisse des raccordements

Fey → Sugnens

- Conduite en pression 2.5 km
- Capacité du réseau ok
- Capacité de la STAP du Sugnens ok



COPIL Jalon 1

1.2.2017

32

8. Esquisse des raccordements

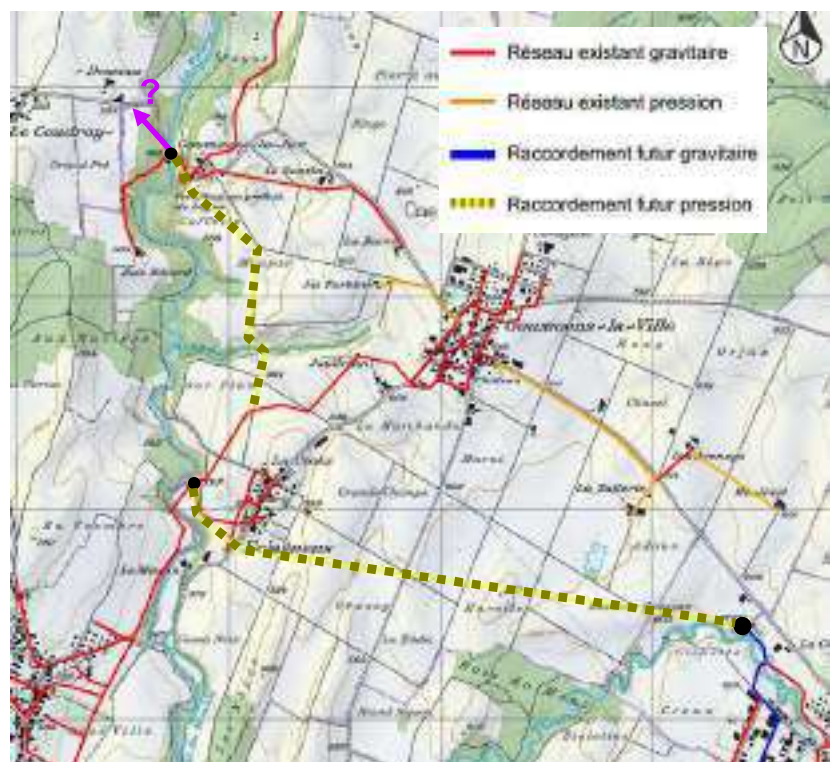
Goumoëns-le-Jux → Eclagens

- Conduite en pression 1.4 km
- Raccordement sur le collecteur gravitaire de Goumoëns-la-Ville

Eclagens → Echallens

- Conduite en pression 2.9 km
- Arrivée directement à la STEP

Eventl. Goumoëns-le-Jux vers Bavois



COPIL Jalon 1

1.2.2017

33

8. Esquisse des raccordements

Bottens → Echallens

- Conduite en pression 1 km,
- Puis 0.9 km en gravitaire jusqu'au réseau de Poliez-le-Grand
- Capacité du réseau Poliez-le-Grand et Echallens a priori ok

AET → Echallens

- En passant par Morrens-Talent
- Conduite en pression 1.4 km
- Conduite gravitaire 4.9 km
- Arrivée directe à la STEP d'Echallens

Morens-Talent → AET

- Conduite en pression 0.6 km
- Conduite gravitaire 0.1 km



COPIL Jalon 1

1.2.2017

34

holinger.com

9. Suite de la démarche

A faire par les membres du COPIL (délai à fixer):

- Validation des prévisions démographiques des communes
- Validation du principe du choix du site régional (Echallens, sur le site existant)
- Indications des communes pour les tracés des raccordements, opportunités, synergies avec d'autres projets, etc.
- Réponses au questionnaire

Prochaines étapes:

- Jalon 2: 10 mai 2017, présentation du projet technique
- Jalon 3: Octobre 2017, analyse financière, recommandations et suite de la démarche

10. Questions / Discussion / Tour de table

Annexe 15

Présentation Jalon 2 – 10.05.2017

Régionalisation de l'épuration

Région Echallens

Jalon 2

Villars-le-Terroir
10 mai 2017

Ordre du jour séance Jalon 2 - 10.05.2017

1. Accueil et introduction de la séance
2. Bref rappel des éléments présentés au Jalon 1 et retour des communes
3. Point de situation sur l'état environnemental du Talent
4. Avant-projet STEP 1 pôle à Echallens
 - STEP pôle Echallens «grande»
5. Avant-projet STEP 2 pôles à Echallens et Bretigny
 - STEP pôle Echallens «petite»
 - STEP pôle AET
6. Phasage des raccordements
7. Introduction méthodologique de la partie financière de l'étude
8. Suite de la démarche et prochaine séance
9. Questions / Discussion / Tour de table

En bleu clair dans le texte: éléments ajoutés après la séance

1. Accueil et introduction



STEP d'Echallens
(HOLINGER, 2016)



STEP de l'AET
(HOLINGER, 2016)

COPIL Jalon 2

10.05.2017

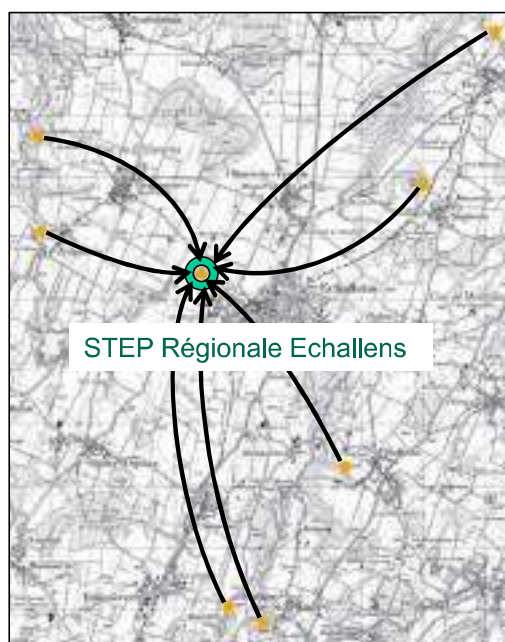
3

holinger.com

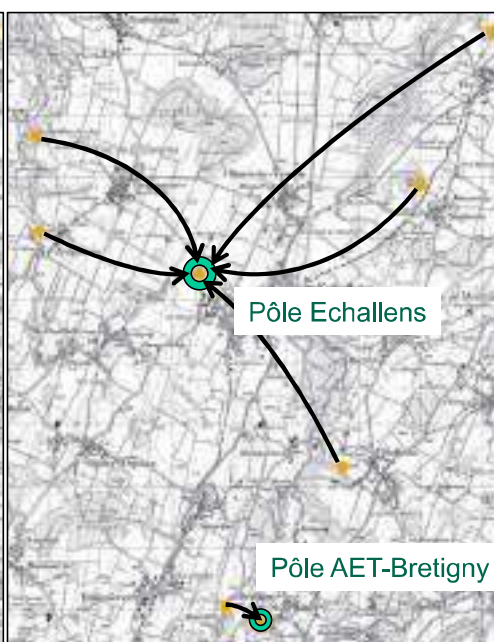
2. Rappel des éléments présentés au Jalon 1

Variantes étudiées:

1 pôle



2 pôles



Statu quo



COPIL Jalon 2

10.05.2017

4

holinger

2. Rappel des éléments présentés au Jalon 1

Données démographiques, augmentation à l'horizon 2040

- Evolution démographique selon la projection moyenne du SCRIS pour la région du Gros-de-Vaud, soit 1.3% et 1.7% pour le centre régional (Echallens)

STEP	Nb habitants 2015	Nb habitants 2040	EH 2040 avec réserve
Bottens	1'089	1'504	1'725
Bretigny	4'580	6'326	7'275
Echallens	7'271	11'320	14'458
Eclagnens	535	2'120	2'433
Fey	620	1'000	1'075
Goumoens-le-jux	49	68	75
Morrens-Talent	496	685	783
Sugnens	386	533	617
Total	16'182	23'556	28'441

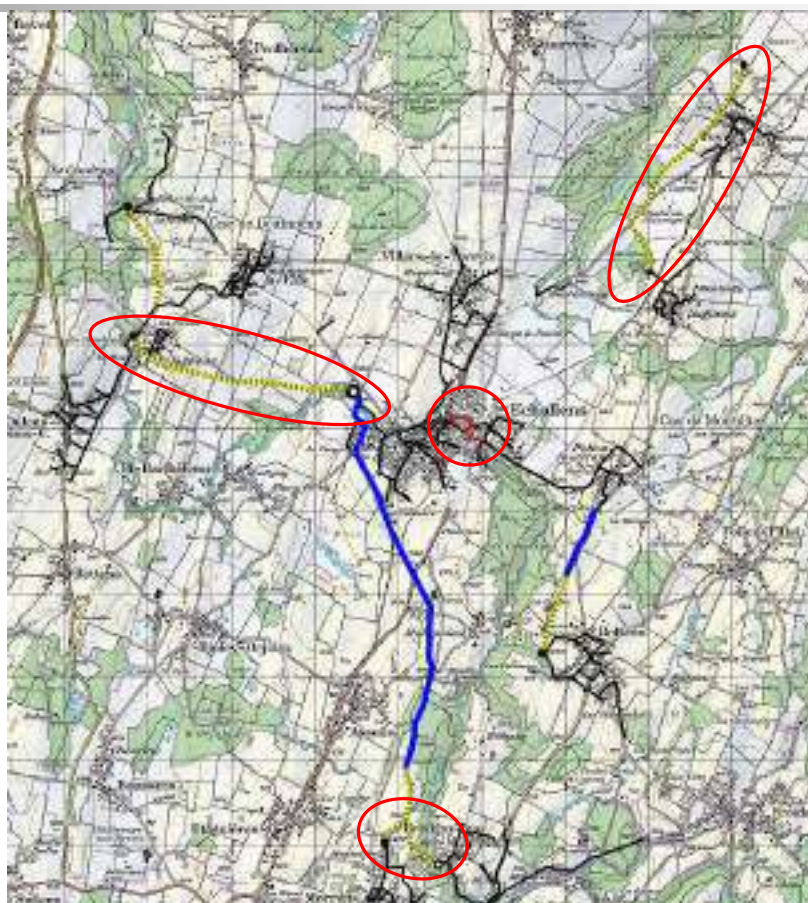
SCRIS: Service cantonal de recherche et d'informations statistiques

2. Rappel des éléments présentés au Jalon 1

Tracés des raccordements

Modifications:

- Fey→Sugnens
- SIEGEO→Echallens
- Morrens→AET
- Traversée Echallens



2. Rappel des éléments présentés au Jalon 1

Choix du site pour la STEP d'Echallens

Echallens



COPIL Jalon 2

~~E~~lagnens



10.05.2017

7

2. Rappel des éléments présentés au Jalon 1

Retour des questionnaires du Jalon 1:

- Objectifs de la régionalisation
 - 3 objectifs libres selon priorité
- Objectifs de l'études
 - Choix multiples
- Autres objectifs
 - Libre
- 8 questionnaires en retour

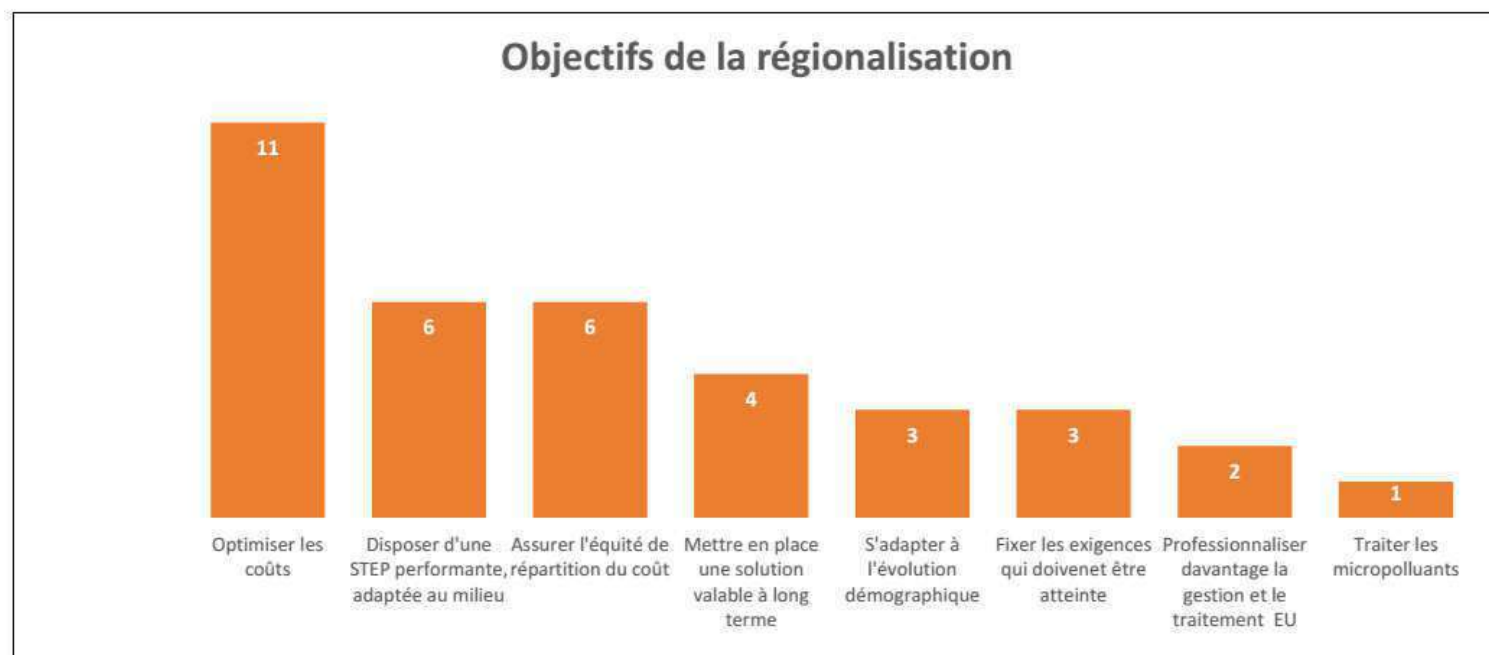
[illegible]

COP/L Ja|on 2

10.05.2017

2. Rappel des éléments présentés au Jalon 1

Retour des questionnaires du Jalon 1:



2. Rappel des éléments présentés au Jalon 1

Objectifs de l'étude

1	Les coûts d'investissement sont connus pour l'ensemble de la région (STEP, raccordements, ...)
2	Le choix entre la variante à 1 pôle et celle à 2 pôles est effectué
3	Les coûts d'exploitation sont connus pour l'ensemble de la région (STEP, raccordements, ...)
4	Les exigences de rejet futures sont clairement posées
5	Un comparatif économique de la régionalisation par rapport au statu quo est effectué
6	Le site de la future STEP régionale est identifié
7	Le périmètre de régionalisation est clairement défini
8	Le phasage est connu, chaque STEP sait quand elle se raccorde
9	La faisabilité en termes de capacité des collecteurs existants est évaluée
10	Les possibilités d'extension de la STEP d'Echallens sur son site sont étudiées
11	Un état des lieux des STEP actuelles est effectué
12	Un comparatif environnemental de la régionalisation par rapport au statu quo est effectué
13	Les raccordements gravitaires sont favorisés au maximum
14	La pertinence d'un prétraitement aux STAP est évaluée
15	Les responsables politiques des communes et associations sont bien informés à propos de la régionalisation de l'épuration

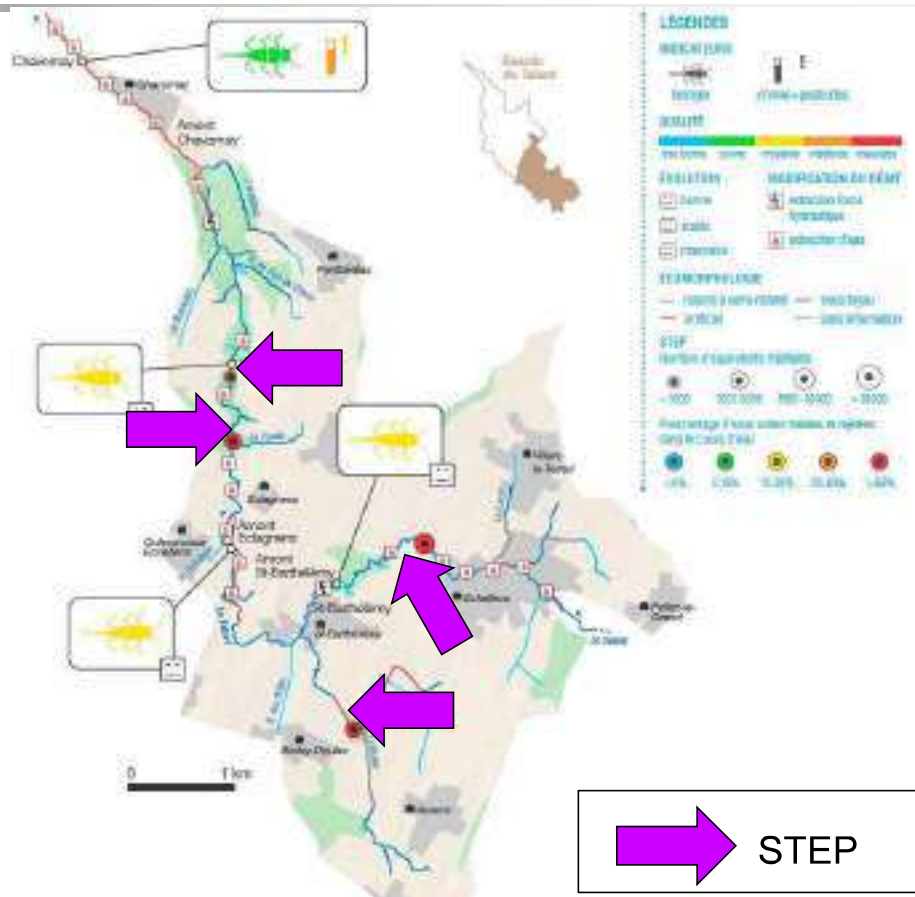
3. Etat du Talent



Le Talent à l'amont de Montheron (Photo: V. Mivelaz)

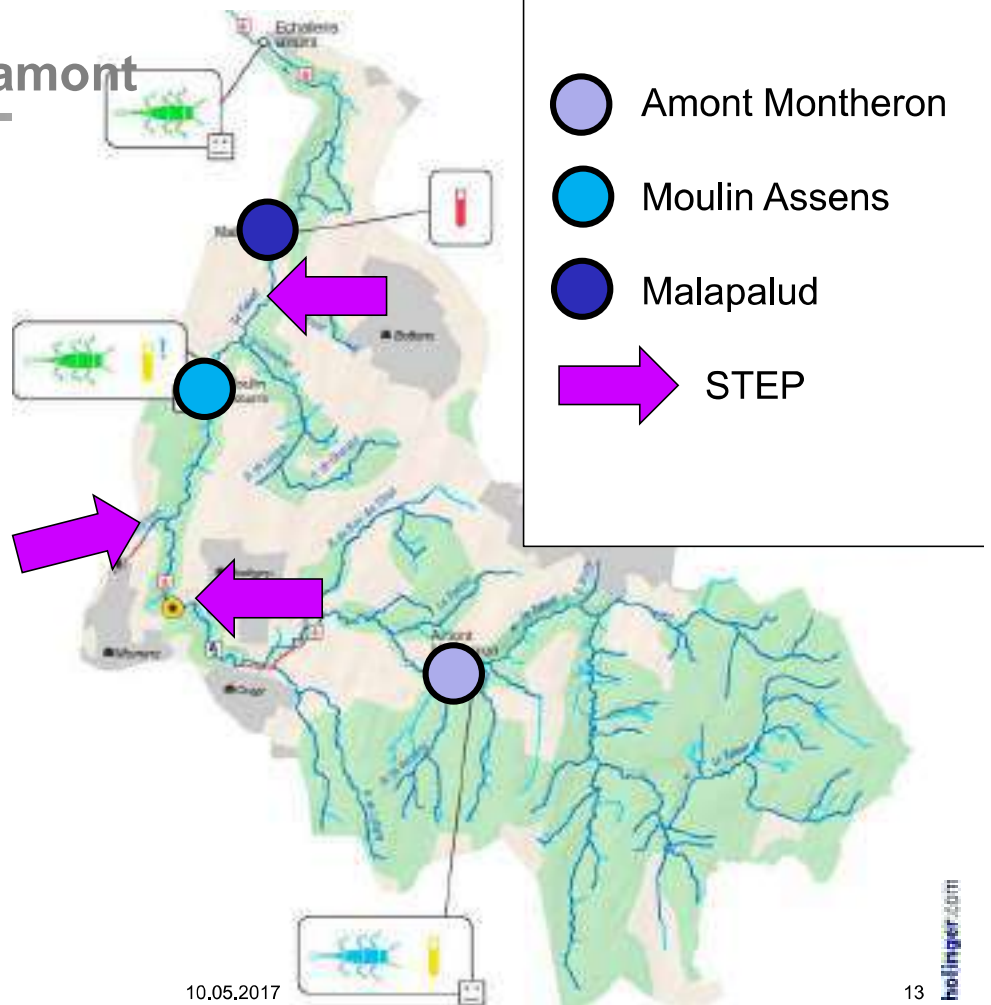
3. Etat du Talent aval

- Cours d'eau marqué par les rejets de STEP
- Nitrification non conforme à Echallens
→ impacts importants dus à l'ammonium et au nitrite
- Faible dilution des eaux usées épurées (50% d'eaux usées épurées)



3. Etat du Talent amont

- Cours d'eau de morphologie naturelle ou proche de l'état naturel
- Bassin versant amont forestier, qualité de l'eau naturelle
- Abrite deux espèces «liste rouge»
- Etiage faible: 40 litres / sec
- Effet net des rejets des STEP sur la qualité de l'eau



COPIL Jalon 2

10.05.2017

13

holinger.com

HOLINGER
the art of engineering

3. Etat du Talent – Espèces menacées

Ombre des rivières



Talent : Un des abris principaux du Canton
Densité relativement élevée dans la partie amont, principalement entre Moulin Assens et Echallens, très faible dans la partie aval

Ecrevisse à pattes blanches



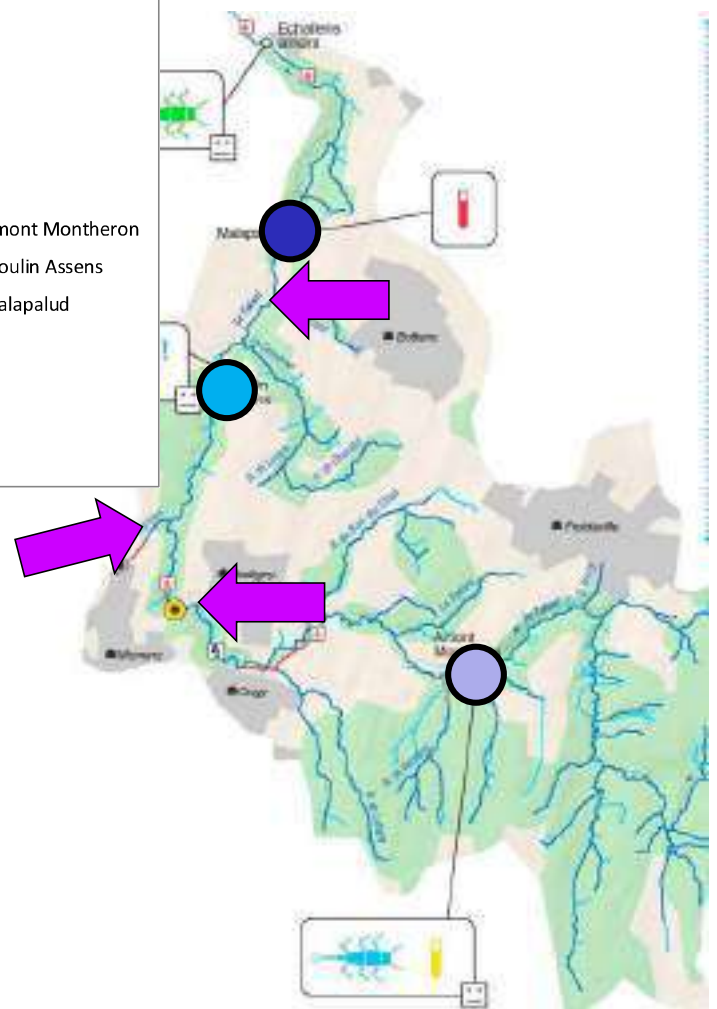
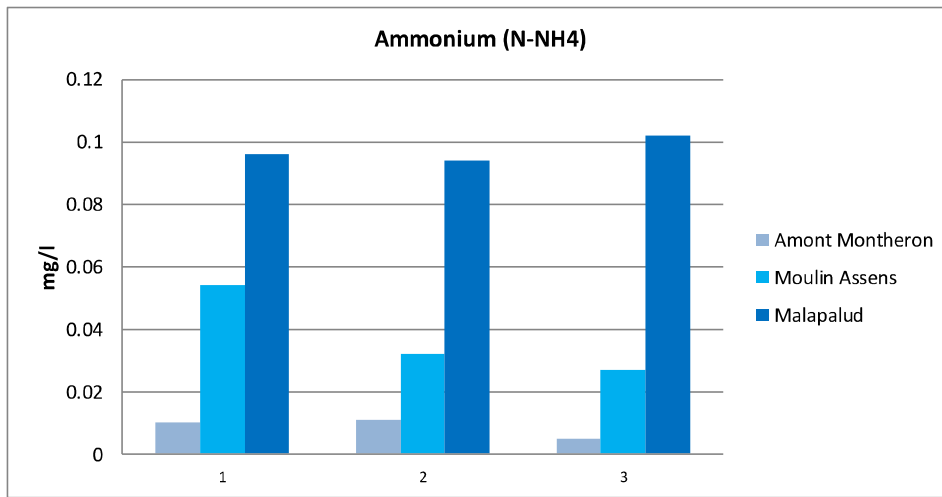
Présentes que dans la partie amont du Talent, surtout dans les affluents
Répartition discontinue → reproduction et maintien des populations plus difficiles

COPIL Jalon 1

10.05.2017

14

holinger.com



- L'effet des STEP de l'AET et de Morrens-Talent est net, malgré une performance élevée
- Des quantités supplémentaires d'eaux usées à l'AET se ressentiront sur la qualité de l'eau dans le Talent
- La suppression de la STEP Bottens apportera une amélioration importante

COPIL Jalon 2

10.05.2017

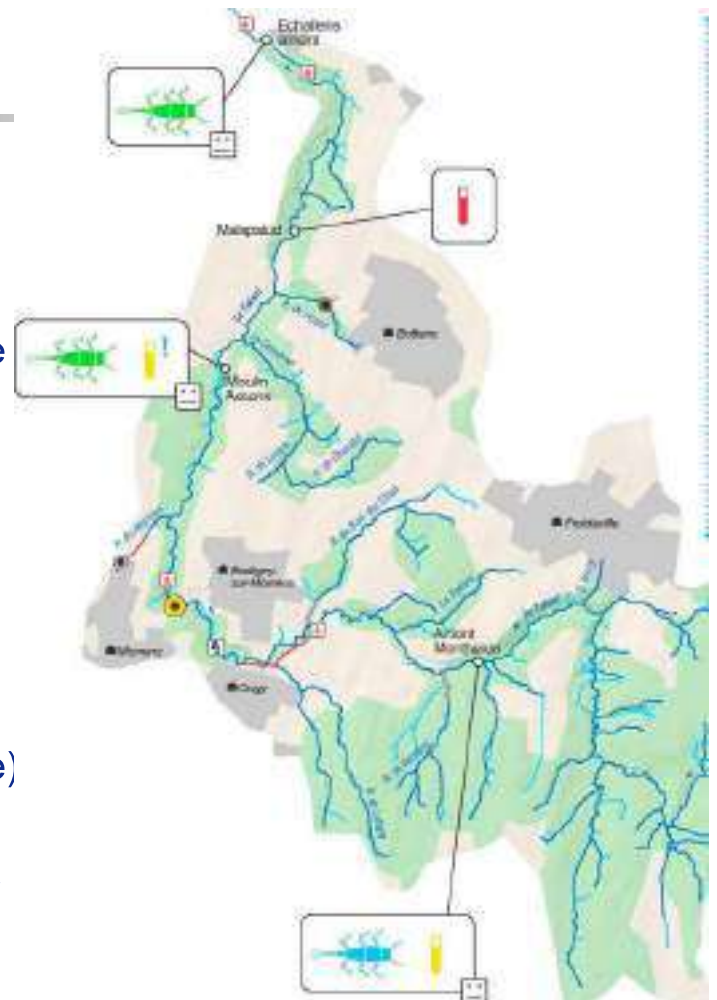
3. Etat du Talent

Exigences environnementales:

- Maintien de débits suffisants dans le Talent
- Maintien d'une qualité de l'eau proche de l'état naturel

Conséquences pour le projet:

- Nécessité d'une pesée des intérêts entre ces deux objectifs
- En cas de maintien de l'AET: exigences de rejet renforcées, pas d'ajout d'eaux usées (sauf Morrens-Talent si nécessaire)
- Travail sur les réseaux EU : Eliminer les eaux claires parasites et les restituer aux cours d'eau et aux eaux souterraines



COPIL Jalon 2

10.05.2017

4. Avant-projet des STEP

- Rappel des bases de dimensionnement:

Variante	Site	EH 2040	Charge polluantes 2040	Débits temps sec 2040	Débits de dim. 2040
1 Pôle régional	Echallens	28'400 EH	3'413 kg _{DCO} /j	5'275 m ³ /j	710 m³/h
2 Pôles	AET - Bretigny	8'000 EH	967 kg _{DCO} /j	1'237 m ³ /j	172 m³/h
	Echallens	20'400 EH	2'446 kg _{DCO} /j	4'038 m ³ /j	546 m³/h

4. Avant-projet STEP 1 pôle: Echallens

- Prétraitement mécanique à neuf (dégrillage, dessablage, relevage)
- Traitement biologique: choix d'un procédé standard, exploitation aisée, économique en investissement et en exploitation, extensif
 - Procédé à boues activées à faible charge avec traitement du carbone et de l'azote
 - Dimensionnement sur 3 lignes pour faciliter le phasage de construction et l'évolution des charges jusqu'à l'horizon 2040
- Traitement du phosphore: physico-chimique
- Traitement des micropolluants:
 - Réacteur de contact avec charbon actif en poudre (CAP)
 - Filtres à sable pour retenir le CAP
- Traitement des boues
 - Epaississement
 - Digestion anaérobie, valorisation du biogaz
 - Maintien de l'atelier de déshydratation construit en 2008

4. Avant-projet STEP 1 pôle: Echallens

Echallens 1 pôle 28'400 EH – Solution tout dans la parcelle avec contraintes financières importantes

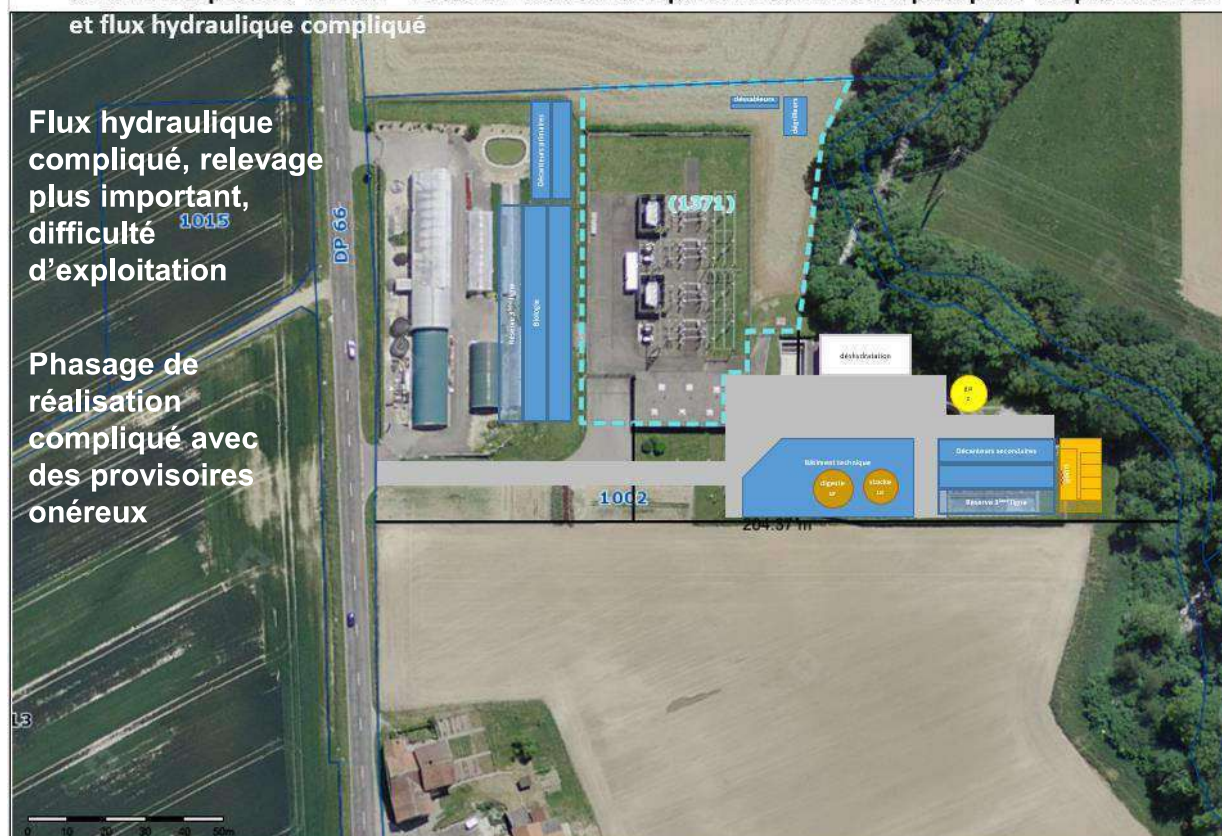


19

holinger.com

4. Avant-projet STEP 1 pôle: Echallens

Echallens 1 pôle 28'400 EH – Solution tout dans la parcelle avec fort impact pour «espaces verts» et flux hydraulique compliqué



20

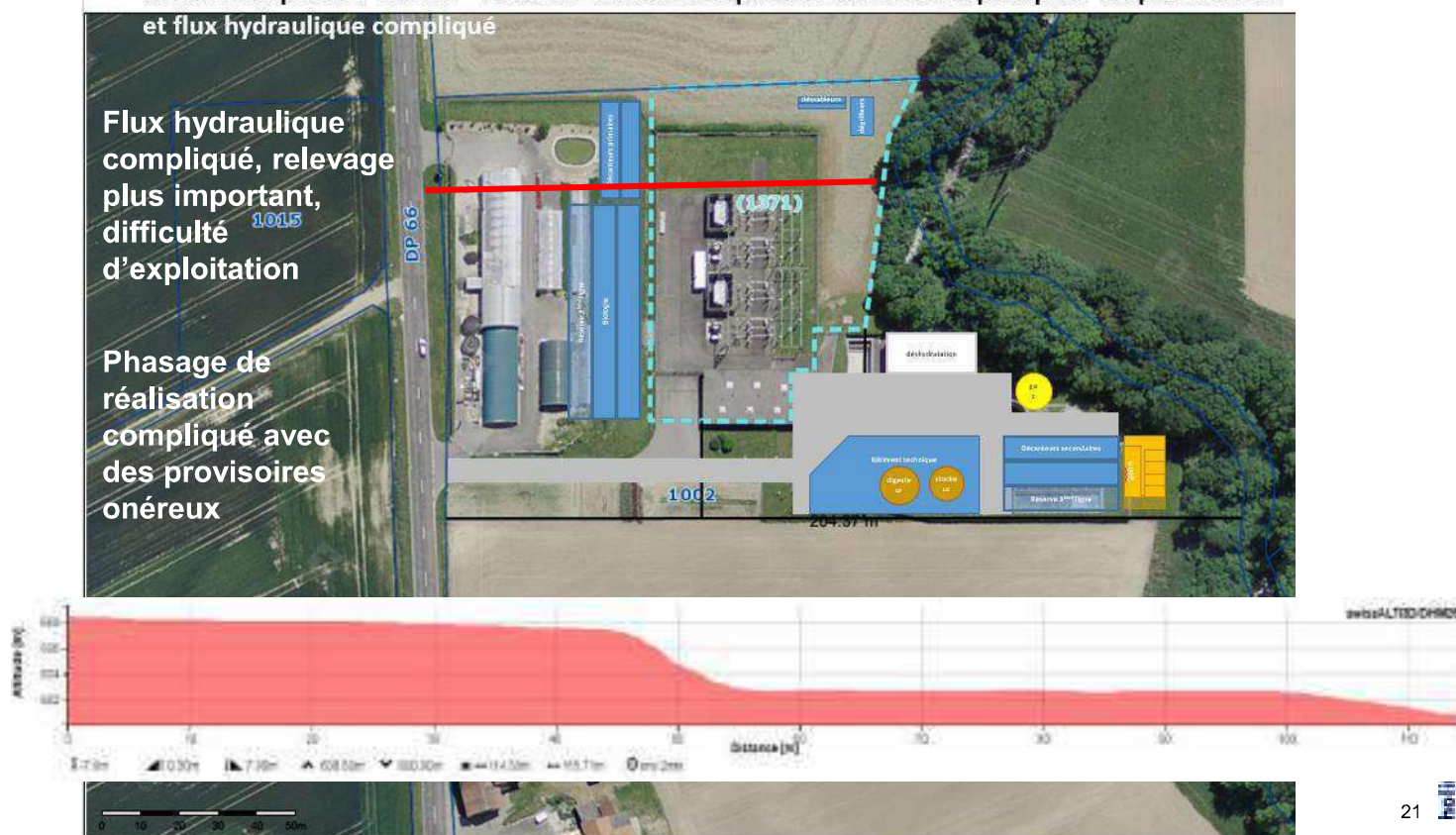
holinger.com

4. Avant-projet STEP 1 pôle: Echallens

Echallens 1 pôle 28'400 EH – Solution tout dans la parcelle avec fort impact pour «espaces verts» et flux hydraulique compliqué

Flux hydraulique compliqué, relevage plus important, difficulté d'exploitation 1015

Phasage de réalisation compliqué avec des provisoires onéreux



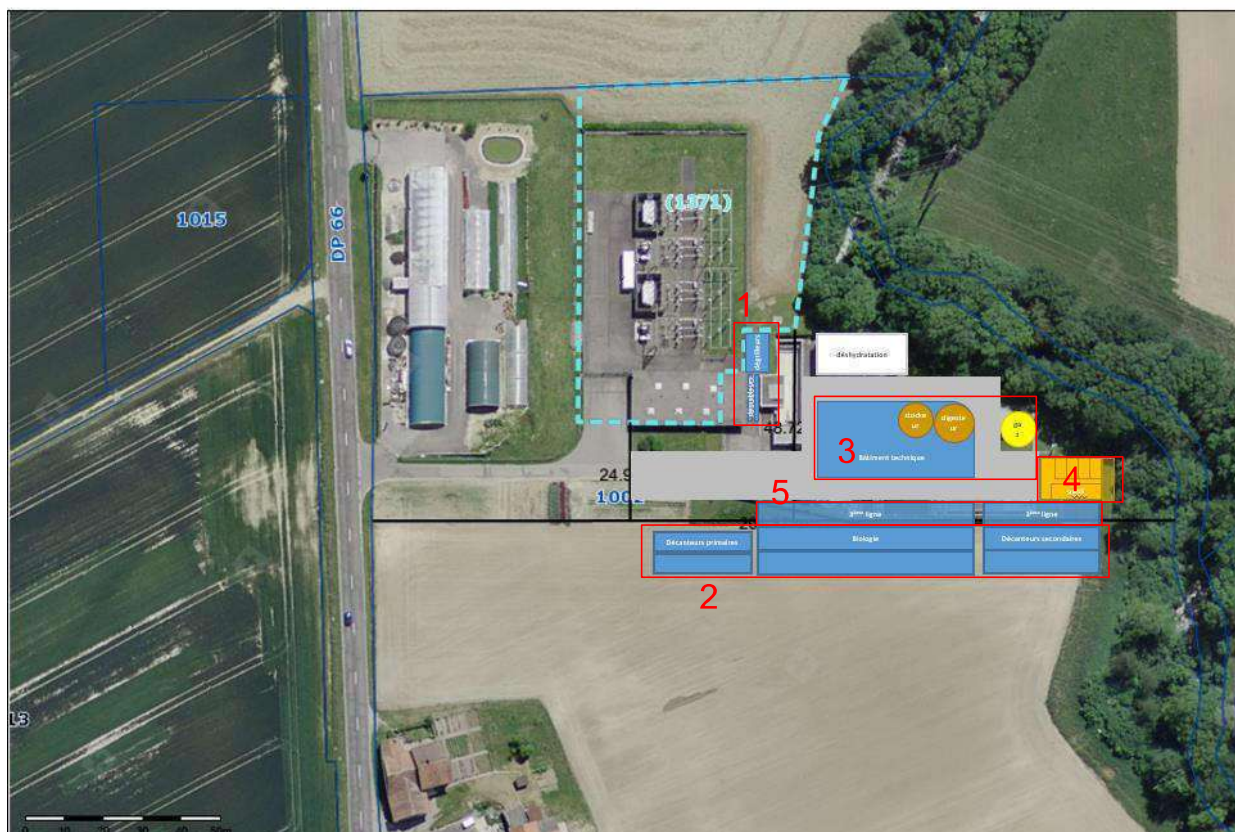
4. Avant-projet STEP 1 pôle: Echallens

Echallens 1 pôle 28'400 EH – Solution idéale



4. Avant-projet STEP 1 pôle: Echallens

Echallens 1 pôle 28'400 EH – Solution idéale



23

holinger.com

4. Avant-projet STEP 1 pôle: Echallens

OPTION RETENUE

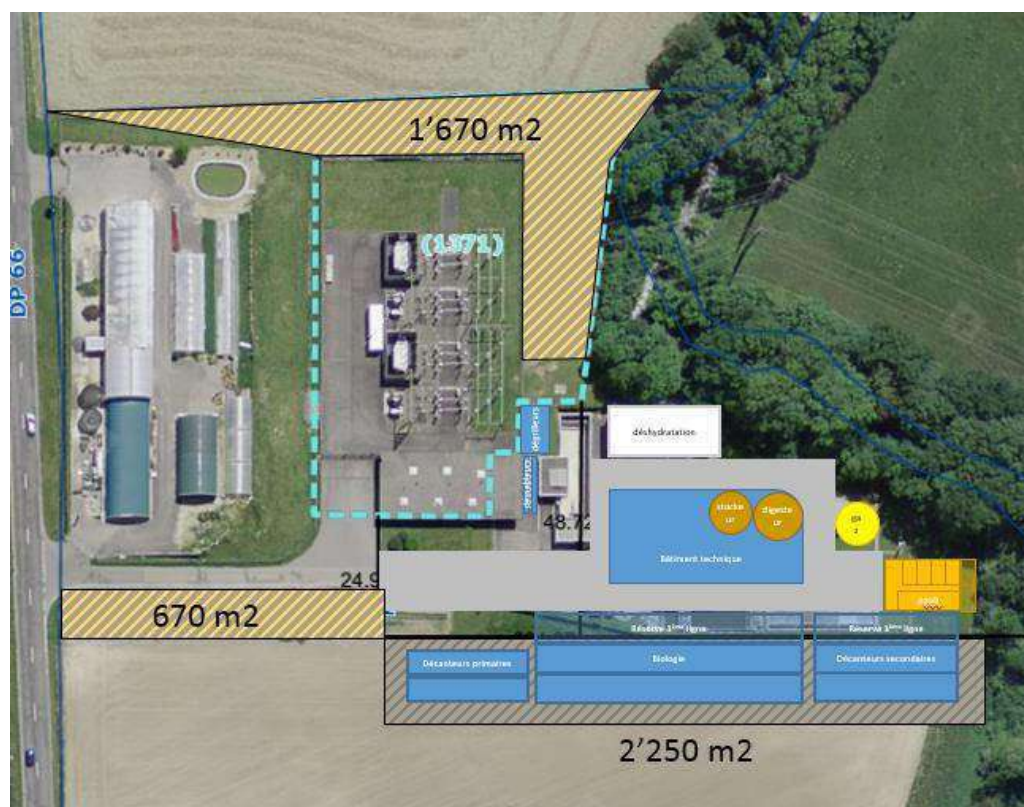
Affectation:

- PPA en zone spéciale selon art 50a LATC

SDA:

Hypothèses:

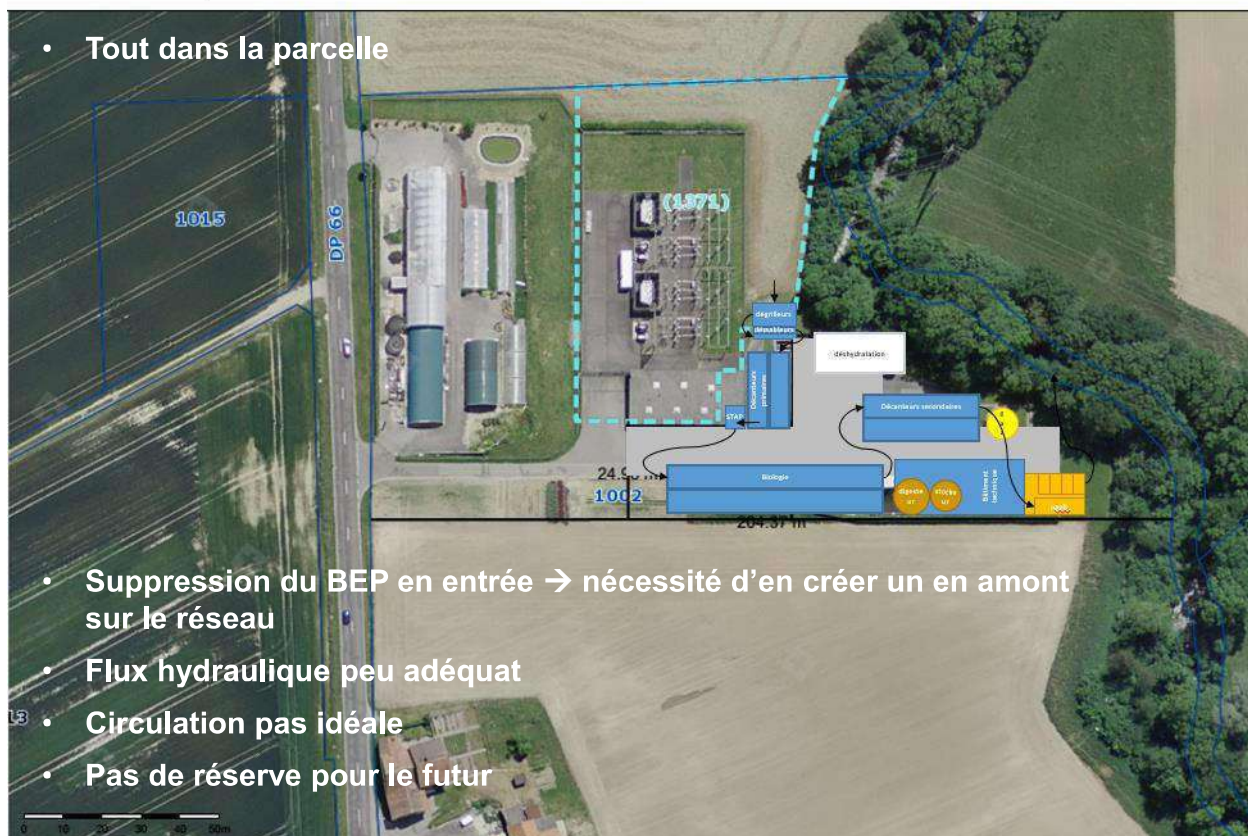
- Possibilité d'acquérir 2'250m² de la parcelle voisine
- Compensation des SDA m² pour m²
- Qualité des sols acceptable pour une compensation SDA



5. Avant-projet STEP 2 pôles: Echallens

Echallens 2 pôles 20'400 EH

- Tout dans la parcelle



- Suppression du BEP en entrée → nécessité d'en créer un en amont sur le réseau
- Flux hydraulique peu adéquat
- Circulation pas idéale
- Pas de réserve pour le futur

25

holinger.com

5. Avant-projet STEP 2 pôles: Echallens

Echallens 2 pôle 20'400 EH – Solution idéale

Même principe que pour la version 1 pôle 28'400 EH



26

holinger.com

5. Avant-projet STEP: variantes d'implantation

	1. Grand, emprise RE	2. Grand, espace verts	3. Grand, hors parcelle	4. Petit dans parcelle	5. Petit, hors parcelle
Coûts	●	●	●	●	●
Phasage, maintien en exploitation	●	●	●	●	●
Ergonomie d'exploitation	●	●	●	●	●
«Conflits» avec RE	●	●	●	●	●
«Conflits» avec espaces verts Echallens	●	●	●	●	●
Nécessité d'une procédure d'affectation	●	●	●	●	●
Evolutivité	●	●	●	●	●
Maintien du BEP	●	●	●	●	●

COPIL Jalon 2

10.05.2017

27

holinger

5. Avant-projet STEP: variantes d'implantation

Discussion en séance:

- Les solutions restant dans la parcelle et la zone affectée (variantes 1, 2 et 4) présentent toutes d'importants inconvénients (voir tableau)
- Les variantes nécessitant une emprise en dehors de la parcelle (3 et 5) sont recommandées.
- Elles nécessitent toutefois une démarche d'affectation et de compensation des SDA (surfaces d'assolement)
- Cette démarche est à entamer dès à présent pour assurer la faisabilité des variantes retenues
- Le Service du développement territorial est informé des projets de STEP régionales; un «quota» de SDA pour les STEP est prévu dans la 4^{ème} révision du PDCn.

COPIL Jalon 2

10.05.2017

28

holinger

5. Avant-projet STEP 2 pôles: AET-Bretigny

Capacité AET

- Selon le bilan de l'épuration 2015
 - EH biologique 6'500
 - EH hydraulique 5'200
 - EH actuel 4'580
- Evaluation effectuée dans le cadre de l'étude régionale
 - Capacité d'épuration ok
 - Capacité hydraulique très limitée
- En raccordant Morrens-Talent sur l'AET la limite de capacité hydraulique sera immédiatement atteinte → plus de réserve
- Obligation de faire des adaptations rapidement

5. Avant-projet STEP 2 pôles: AET-Bretigny

- Prétraitement mécanique à refaire pour l'horizon 2040 (dégrillage, dessablage, relevage)
- Traitement biologique: 2 possibilités
 1. Maintien du système à boues activées faible charge sans décantation primaire → ajout d'une 3^{ème} ligne et rehaussement du niveau d'eau dans les bassins
 2. Mise en place d'un procédé à lit fluidisé (MBBR) avec des «chips» → 2 lignes suffisent
- Traitement du phosphore: physico-chimique
- Pas de traitement des micropolluants
- Traitement des boues
 - Epaississement adapté
 - Maintien de l'atelier de déshydratation

5. Avant-projet STEP 2 pôles: AET-Bretigny

AET 2 pôles 8'000 EH



- Maintien du procédé à boues activées
- 3^{ème} ligne prévue à construire
- Rehaussement des bassins biologiques existants
- Nécessité de construire rapidement la 3^{ème} ligne pour le raccordement de Morrens-Talent

5. Avant-projet STEP 2 pôles: AET-Bretigny

AET 2 pôles 8'000 EH



- Procédé à lit fluidisé MBBR (Moving Bed Biofilm Reactor)
- Facilité de mise en œuvre, réalisation rapide
- Coûts d'investissement faible
- Possibilité de faire les travaux avant le raccordement de Morrens-Talent

- Capacité à l'horizon 2040 ok mais procédé non extensible au-delà
- Risque de relargage de «chips» non négligeable → mise en place d'un système de récupération après décantation secondaire (p.ex dégrillage automatique)
- Coûts d'exploitation plus élevés

7. Phasage des raccordements

1 pôle

- 2017: Sugnens → Echallens
- 2025: STEP régionale Echallens
Bottens → Poliez-le-Grand
Fey → Sugnens
Traversée Echallens
Morrens-Talent → Echallens
- 2030: SIEGEO → Echallens
Goumoëns → SIEGEO
AET → Echallens

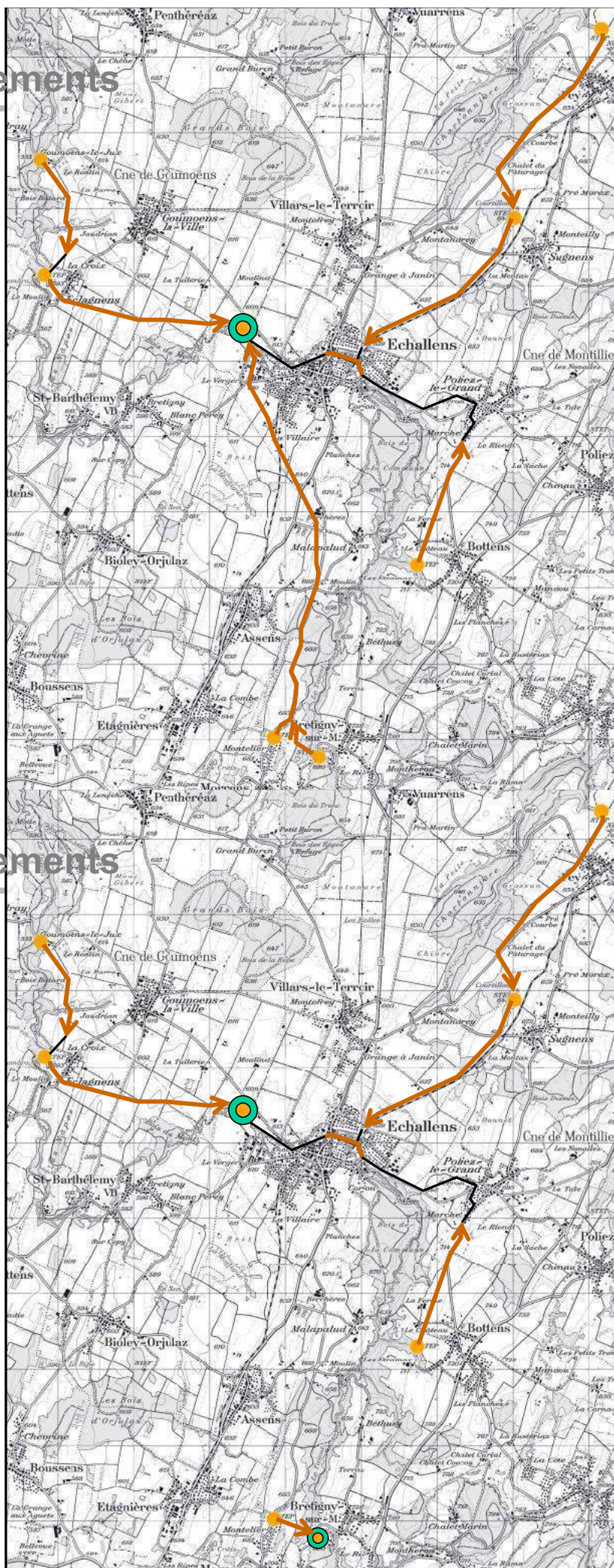
COPIL Jalon 2

7. Phasage des raccordements

2 pôles

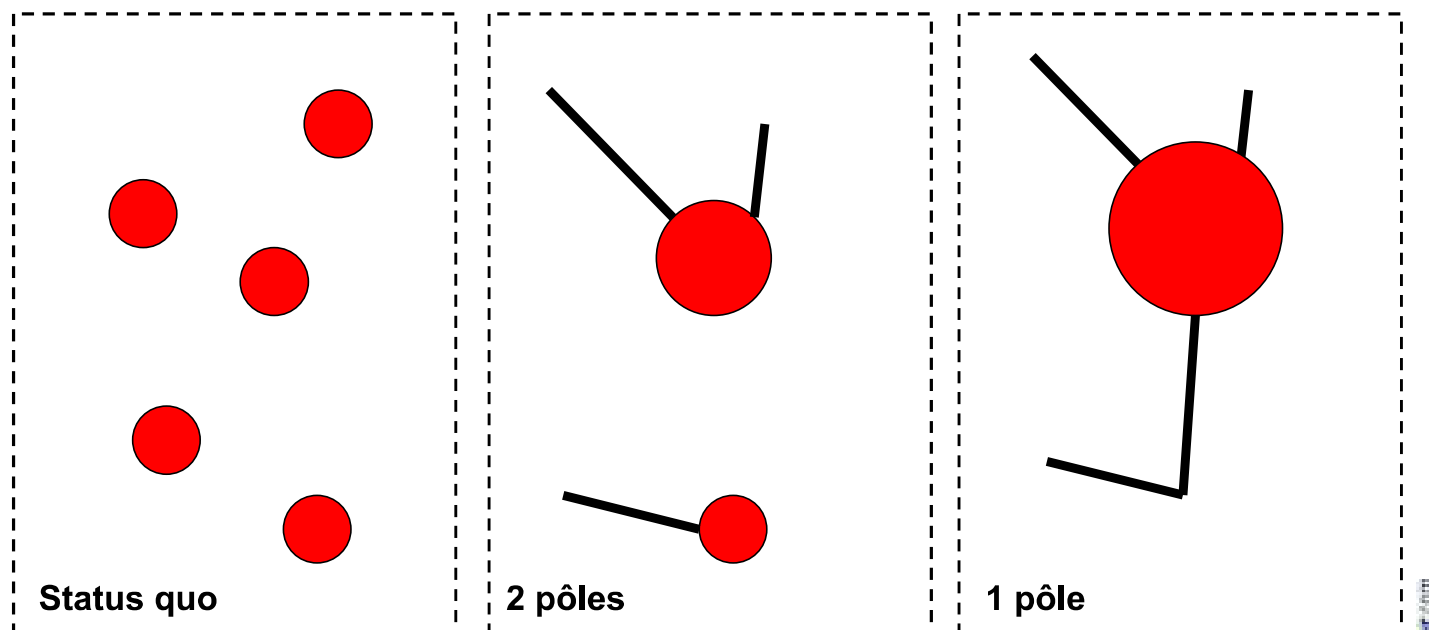
- 2017: Sugnens → Echallens
- 2025: Adaptation AET (MBBR)
Morrens-Talent → AET
STEP régionale Echallens
Bottens → Poliez-le-Grand
Fey → Sugnens
Traversée Echallens
- 2030: SIEGEO → Echallens
Goumoëns → SIEGEO

COPIL Jalon 2



7. Approche financière: méthodologie

Périmètre de comparaison: uniquement « épuration », soit les STEP actuelles ou ce qui les remplace (STEP + raccordements)



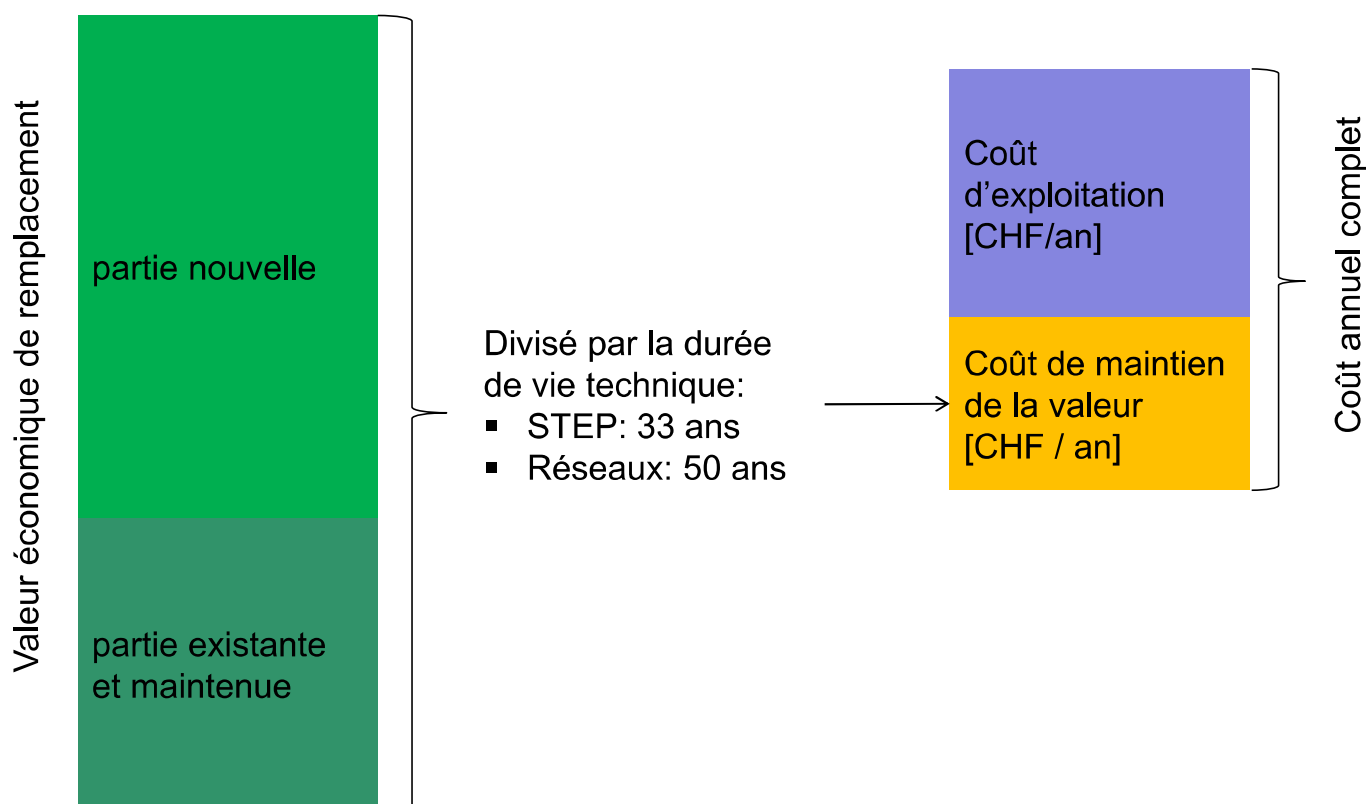
COPIL Jalon 2

10.05.2017

35

holinger.com

7. Approche financière: méthodologie



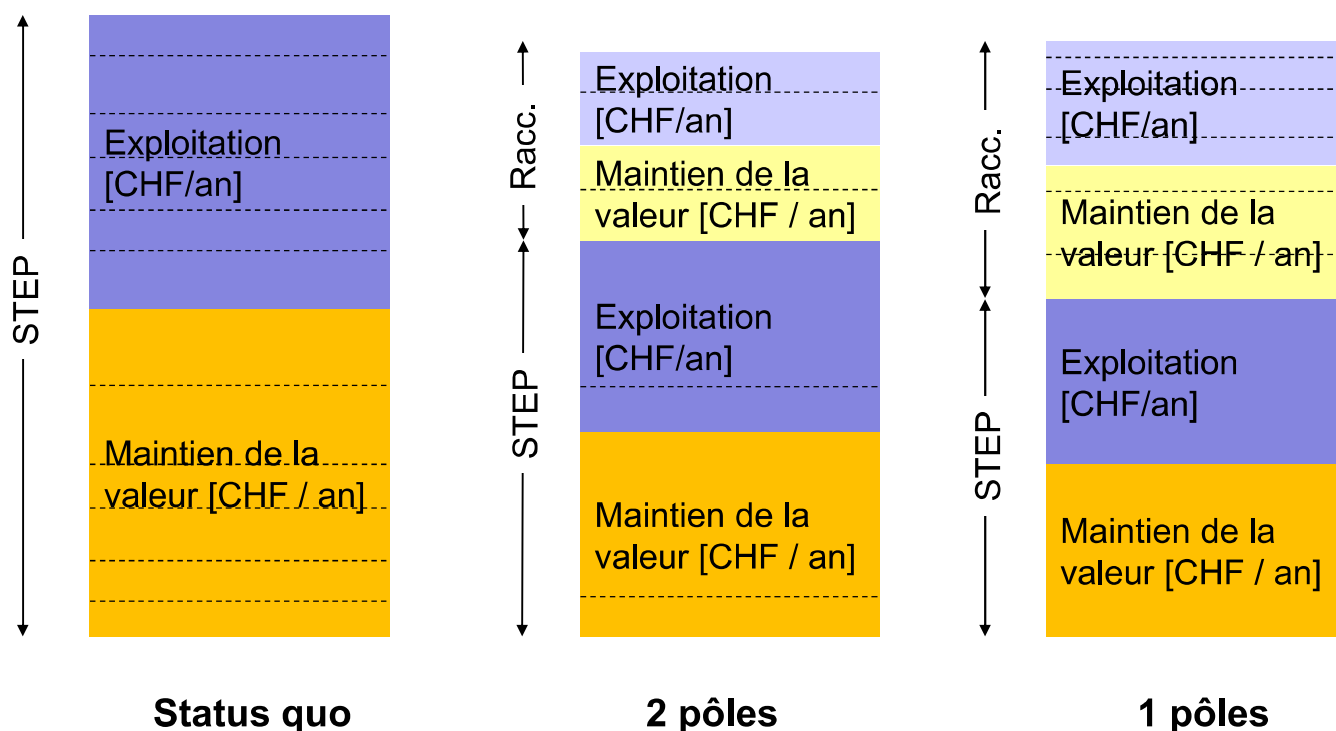
COPIL Jalon 2

10.05.2017

36

holinger.com

7. Approche financière: méthodologie



COPIL Jalon 2

10.05.2017

37

holinger.com

8. Suite de la démarche

A faire par les membres du COPIL (délai à fixer):

- Validation de l'implantation de la STEP d'Echallens 1 pôle ET 2 pôles
- Validation du concept d'agrandissement du pôle AET
- Remarques/questions sur l'approche financière

Prochaine étape:

- Jalon 3: mardi 26 septembre 2017, coût, analyse financière, recommandations et suite de la démarche

COPIL Jalon 2

10.05.2017

38

holinger.com

9. Questions / discussion

Éléments abordés en séance:

- La DGE informe que la Confédération (OFEV) a reconnu 137 projets de traitement des micropolluants, dont 22 vaudois. Vaud recevra donc un soutien plus élevé que la moyenne Suisse (pour autant les communes réalisent les projets)
- SIEGEO: horizon de temps pour le raccordement ? Réponse mandataire: en principe, possible dès que la STEP d'Echallens est en service (prévu 2025).
- Comparaison avec le statu quo: l'étude fournira une indication de coût d'une variante avec 8 STEP sur les emplacements actuels (conformes et avec le même dimensionnement que la STEP régionale)

9. Questions / discussion

Éléments abordés en séance:

- Commune de Cugy: possibilité de raccorder la STEP de Praz-Façon sur l'AET? Réponse DGE: Praz-Façon se situe sur le bassin de la Mèbre, qui sera étudié dans le cadre du PREE (plan régional d'évacuation des eaux) Mèbre-Sorge. Il n'est pas souhaitable d'ajouter des charges polluatives en tête du bassin du Talent
- Terrain adjacent à la STEP d'Echallens: Christian Monney informe que des contacts ont déjà été pris avec le propriétaire, qui est informé de la démarche en cours
- Commune de Montilliez: tenir compte de la réfection de la route de Bottens (en localité à Poliez-le-Grand) prévue en 2018

9. Questions / Discussion / Tour de table



Le Talent à l'amont de Montheron (Photo: V. Mivelaz)