

STEP DE PULLY – EVOLUTION DU PROJET ET DES COÛTS

Contexte

La Ville de Pully exploite depuis 1969 une station d'épuration (STEP), qui traite les eaux usées des communes de Pully (sauf la frange ouest de la commune bordant la Vuachère, qui est raccordée sur la commune de Lausanne), Belmont et Paudex, soit environ 23'000 habitants raccordés. Après plusieurs études techniques et financières préliminaires, une décision de principe concluant au maintien et à la réhabilitation de la STEP de Pully a été prise par les municipalités de Pully, Paudex et Belmont-sur-Lausanne. Cette solution était en effet plus économique qu'un raccordement à la STEP de Vidy et présentait de plus une performance environnementale plus élevée, du fait de déversements supplémentaires inévitables dans le cas d'un raccordement.

Une fois cette décision de principe prise, le processus de planification pour la réhabilitation de la STEP de Pully a été lancé en 2021 avec l'élaboration d'un avant-projet pour la nouvelle STEP. Cet avant-projet a été terminé en septembre 2022 et est actuellement en cours de consultation auprès des divers services de la Ville de Pully. Le concept retenu dans l'avant-projet dévie très fortement de ce qui avait précédemment été imaginé avec une construction à neuf d'une très grande partie de la STEP et une répercussion importante sur les coûts du projet de réhabilitation de la STEP. La présente note documente les évolutions de projet et de coûts entre les pré-études et l'avant-projet.

Bases de dimensionnement

Les bases de dimensionnement, à savoir les débits et charges à traiter sur la nouvelle installation, ont été consolidées et validées avec la DGE en début d'avant-projet. L'horizon de dimensionnement considéré est 2060, à savoir environ 30 ans après la mise en service de la nouvelle STEP. Les études préliminaires datant d'un certain nombre d'années (2006 – 2013), elles prévoyaient à l'origine un horizon de dimensionnement à 2030. Avec l'extrapolation à 2060, les débits et charges à traiter sont donc plus importants. Le tableau ci-dessous résume les bases de dimensionnement à l'horizon 2060 des études préliminaires et de l'avant-projet.

	Etudes préliminaires	Avant-projet	Evolution
Horizon de dimensionnement	2030	2060	+30ans
EH dimensionnement	26'200	29'300	+12%
Débit maximal [l/s]	200 l/s	236 l/s	+15%

Exigences légales

Comme mentionné ci-dessus, les études de base ont actuellement toutes plus de 10 ans. Le contexte légal en matière d'épuration des eaux a évolué dans l'intervalle, impliquant des choix différents en 2022. Les évolutions principales sont les suivantes :

- Exigence de traitement renforcée pour le phosphore dans le bassin versant du Lac Léman (90% de rendement vs. 80% précédemment)

- Exigence de traitement des micropolluants et évolution de l'état de la technique (aucune installation ne traitait les micropolluants en Suisse à l'époque des études ; dans l'intervalle de nombreuses installations ont été mises en service, les possibilités de procédés de traitement étendues et des informations précieuses sur les coûts récoltées)
- Exigence en matière de dénitrification en discussion au niveau fédéral. Selon l'état de nos connaissances, les STEP de plus de 10'000 EH devraient atteindre un taux de dénitrification de 70% en moyenne annuelle. La dénitrification n'était pas prévue dans les études précédentes.
- Redondances des lignes de traitement : un guide a récemment été publié par le VSA sur les redondances des lignes de traitement. Pour une STEP de plus de 10'000 EH, un minimum de trois lignes de traitement biologique devrait être prévu, ce qui n'était pas le cas dans les études préliminaires.

Evolution du projet et des coûts

Dans le cadre de la synthèse financière, un coût d'investissement pour la réhabilitation de la STEP avait été estimé : celui-ci consistait en une compilation de chiffres issus de diverses études effectuées entre 2006 et 2013, aucune étude sur la réhabilitation complète de la STEP récente n'étant disponible. Le tableau ci-dessous présente les coûts d'investissement compilés pour la réhabilitation de la STEP, la nature des interventions prévues et la source et date de l'estimation de coût :

	INVESTISSEMENT	fourchette haute	Modification prévue	Source / Date
1	Prétraitement	400	changement des équipements, réfection canaux	BG02 / 2006
2	Traitement primaire	620	changement des équipements, réfection bétons	BG02 / 2006
3	Traitement biologique	3 743	Réaménagement de bassins dans l'enceinte existante, ajout de chips MBBR, remplacement des équipements	HOSA01 / 2011
4	Epaississement	250	Remplacement machine	Pully02 / 2013
5	Digestion	200	Réfection digesteurs	Pully02 / 2013
6	Déshydratation	250	Remplacement machine	Pully02 / 2013
7	Electricité	1 000	Remplacement des armoires et des automates	Pully02 / 2013
8	Restauration des bâtiments	4 700	Estimation pour la réfection du bâtiment	Pully02 / 2013
9	Exploitation pendant travaux	1 000	-	Pully02 / 2013
10	Traitement des micropolluants	3 333	Traitement des micropolluants par ozonation dans les bassins existants du décanteur	BG02 / 2013
11	Collecteur de rejet	2 100	Pas de changement	BG02 / 2011
12	Travaux selon sources	17 596		
13	Divers et imprévus	1 760		
14	Travaux totaux	19 356		
15	Etudes et suivi de chantier	2 903	15% sur les travaux yc divers	
16	Investissement total HT brut	22 259		
17	Valeur des ouvrages réutilisés	10 000	estimation	
18	Valeur économique de remplacement	32 259		

En résumé, les estimations de coût au stade des études préliminaires portaient du principe que le gros de la substance de la STEP serait maintenu : les équipements sont changés et une réfection des bétons est effectuée mais aucun nouvel ouvrage est prévu : les coûts d'investissement sont ainsi limités. A noter également que dans le cadre des études financières, il avait été estimé que la valeur des ouvrages maintenus s'élevait à environ 10 millions de francs. La valeur économique de remplacement de la STEP telle qu'imaginée dans les études préliminaires se monte ainsi à 32 millions de francs.

Le projet retenu au stade de l'avant-projet consiste à l'inverse en une réhabilitation complète de la STEP : seul le radier de la STEP existante est maintenu. Ainsi le montant des investissements selon l'avant-projet est équivalent à la valeur économique de remplacement de la STEP prévue dans l'avant-projet. Selon

le devis élaboré par BG dans l'avant-projet, les coûts d'investissement pour la réhabilitation de la STEP de Pully se montent à 44 millions de francs (y c. divers et imprévus et honoraires, HT). Ce montant inclut la mise en place d'une pompe à chaleur pour alimenter le CAD et qui n'est pas nécessaire pour le traitement des eaux usées (1,6 millions de francs). Ainsi le devis pour la partie "STEP" se monte à 42,4 millions de francs. Une partie importante de la différence entre les coûts d'investissement chiffrés au stade des études préliminaires est liée à la reconstruction à neuf de l'ensemble des ouvrages (10 millions). Depuis 2021, on constate une hausse des prix généralisée liée au contexte actuel (guerre en Ukraine, covid, difficultés d'approvisionnement) de l'ordre de 30% sur les équipements électromécaniques et de 15% sur le génie civil. Ainsi, une augmentation de l'ordre de 7 millions peut être attribuée aux hausses généralisées des prix. Les 3 millions de différence restants entre le projet selon les études préliminaires et l'avant-projet résultent de l'évolution des bases de dimensionnement ainsi que des exigences et des performances de traitement.

Les coûts d'exploitation sont également déterminants pour les coûts annuels de l'épuration des eaux usées. On constate à ce niveau une réduction des coûts d'exploitation avec le nouveau projet (-13%). Cette différence s'explique essentiellement par le choix d'un procédé moins gourmand en énergie. Le tableau ci-dessous résume les coûts d'exploitation estimés dans les études préliminaires et dans l'avant-projet à la mise en service et à l'horizon de dimensionnement.

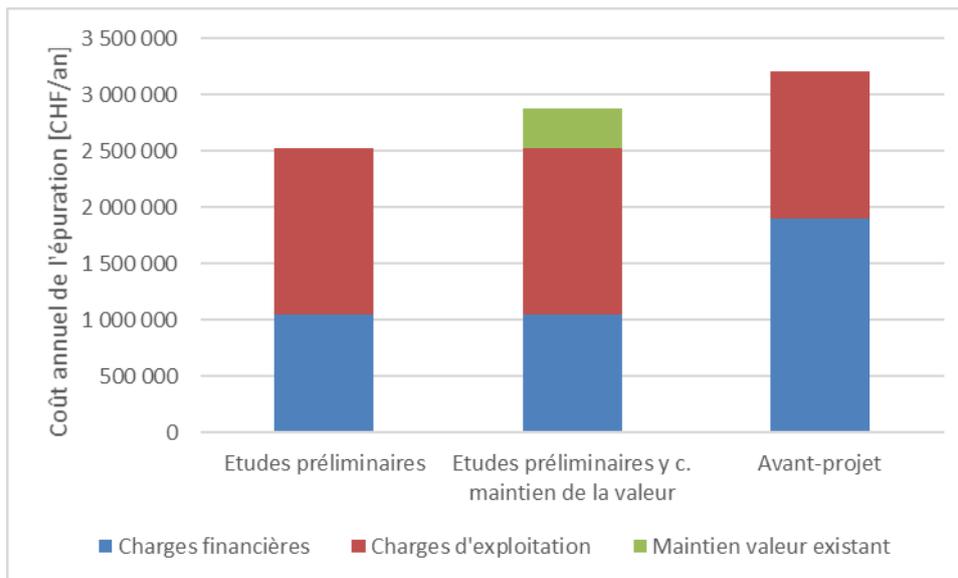
	2030	2060
Etudes préliminaires [CHF/an]	1'430'000	1'480'000
Avant-projet [CHF/an]	1'190'000	1'290'000

Coûts annuels

Les coûts annuels de la STEP ont été déterminés en utilisant les hypothèses suivantes pour le calcul des charges financières annuelles :

- La prise en considération du service de la dette (intérêt), avec un intérêt fixé à 3.5%
- L'amortissement comptable porte sur les investissements nets (y compris subventions)
- La durée des amortissements comptables est de 30 ans pour toutes les infrastructures

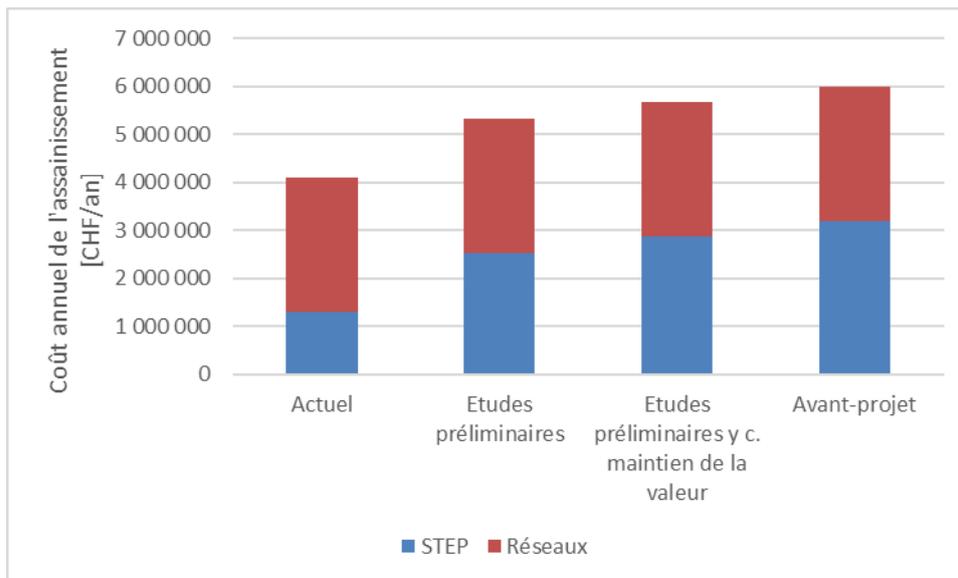
Le graphique ci-dessous illustre les coûts annuels complets à l'horizon 2060 pour la STEP eaux selon les études préliminaires (en tenant compte du maintien de la valeur des ouvrages réutilisés ou non) et l'avant-projet. Il en ressort que l'augmentation des coûts annuels avec les chiffres mis à jour est de l'ordre de 25% si l'on ne tient pas compte du maintien de la valeur des ouvrages maintenus et de 11% si on les intègre au calcul. A noter à ce propos que le canton de Vaud est en train d'élaborer une directive sur le calcul des montants à couvrir par les taxes qui est basée sur un principe de maintien de la valeur des infrastructures. C'est cette seconde variante qu'il est donc pertinent de comparer car ce sont ces coûts qui doivent entrer dans le calcul des taxes. Tous ces montants sont HT.



Le tableau ci-dessous présente les coûts annuels complets avec l'avant-projet aux horizons de mise en service et de dimensionnement, ainsi que les coûts d'épuration spécifiques par EH et par m³ d'eau potable facturé (HT et TTC).

Coût annuels totaux (HT)	2030	2060	unité
Frais d'exploitation	1 194 770	1 297 000	CHF/an
Frais financiers	1 904 845	1 904 845	CHF/an
Frais totaux	3 099 615	3 201 845	CHF/an
Indicateurs			
Habitants	24 800	29 200	-
Equivalent-habitants	24 800	29 200	EH
Volume	1 745 000	2 082 000	m ³
Coût d'épuration spécifique (HT)			
par EH	125	110	CHF/EH
par m ³ consommé	1,78	1,54	CHF/m ³
Coût d'épuration spécifique (TTC : 7.7% de TVA)			
par EH	135	118	CHF/EH
par m ³ consommé	1,91	1,66	CHF/m ³

Finalement, le graphique ci-dessous illustre l'impact de l'évolution des coûts du projet sur le coût annuel de l'assainissement (réseaux + STEP) dans son ensemble, coût qui est déterminant pour le calcul des taxes. Il en ressort un impact important sur les taxes lié à la rénovation de la STEP, celle-ci étant entièrement amortie (+45%). Toutefois, la différence de coût entre les études préliminaires et l'avant-projet n'a qu'un très faible impact sur le coût total de l'épuration : +11% sans maintien de la valeur et + 5% avec maintien de la valeur de l'existant.



Conclusion

Les études d'avant-projet ont permis de chiffrer de manière détaillée les coûts d'investissement de la nouvelle STEP de Pully. Ces derniers se montent à 44 millions de CHF HT et sont nettement plus élevés que les estimations précédentes (22 millions CHF HT). La différence résulte d'une combinaison de plusieurs facteurs :

- Les études préliminaires datent de plus de 10 ans : ainsi dans l'intervalle, il a fallu étendre l'horizon de dimensionnement (2030 → 2060) et les exigences ont évolué ou sont en cours d'évolution. L'intégration de ces éléments assure une meilleure performance de traitement et énergétique, ce qui se traduit en une diminution des coûts d'exploitation (-13%).
- Ces nouvelles conditions-cadres ainsi que le vieillissement des infrastructures ont rendu une réutilisation importante des ouvrages (génie civil) peu pertinente avec un fort impact sur les coûts d'investissement. En effet, la valeur des ouvrages existants réutilisés dans les études précédentes était estimée à 10 millions de CHF : avec la reconstruction complète, ces 10 millions s'ajoutent désormais au coût d'investissement.
- Dans le contexte économique actuel, les prix sont 20-30% plus élevés qu'il y a quelques années en arrière dans le domaine.

Finalement, on constate que la répercussion de l'augmentation des coûts sur le coût annuel complet est plus limitée : en effet, l'impact de l'évolution du devis sur les coûts annuels complets de l'assainissement (STEP + réseaux) et donc sur la taxe d'épuration se limite à 5% tout en assurant de meilleures performances de traitement et énergétiques.