



COMMUNAUTE DE COMMUNES VALLEES DES BAUX ALPILLES

ETUDE DE FAISABILITE POUR L'EXTENSION DE LA STATION D'EPURATION DE SAINT ETIENNE DU GRES

RAPPORT

<p>Cabinet MERLIN Groupe MERLIN</p>	SIEGE	IMPLANTATION REGIONALE
	<p>6, Rue Grolée 69289 LYON Cédex 02</p> <p>Téléphone : 04-72-32-56-00 Télécopie : 04-78-38-37-85</p> <p>E-mail : cabinet-merlin@cabinet-merlin.fr</p>	<p>483 Avenue des Rouliers ZAC des Escampades – 84170 MONTEUX</p> <p>Téléphone : 04-90-63-44-11 Télécopie : 04-90-67-25-49</p> <p>E-mail : cm-carpentras@cabinet-merlin.fr</p>

GRUPE MERLIN/Réf doc : 01181348-134-FAI-ME-1-001-C

Ind	Etabli par	Approuvé par	Date	Objet de la révision
C	L CHOUX	L CHOUX	16/03/2021	Mise à jour suite évolution projet
B	L CHOUX	L CHOUX	22/10/2018	Entretien fossé
A	L CHOUX	R. GIRARD	30/09/2018	Création

SOMMAIRE

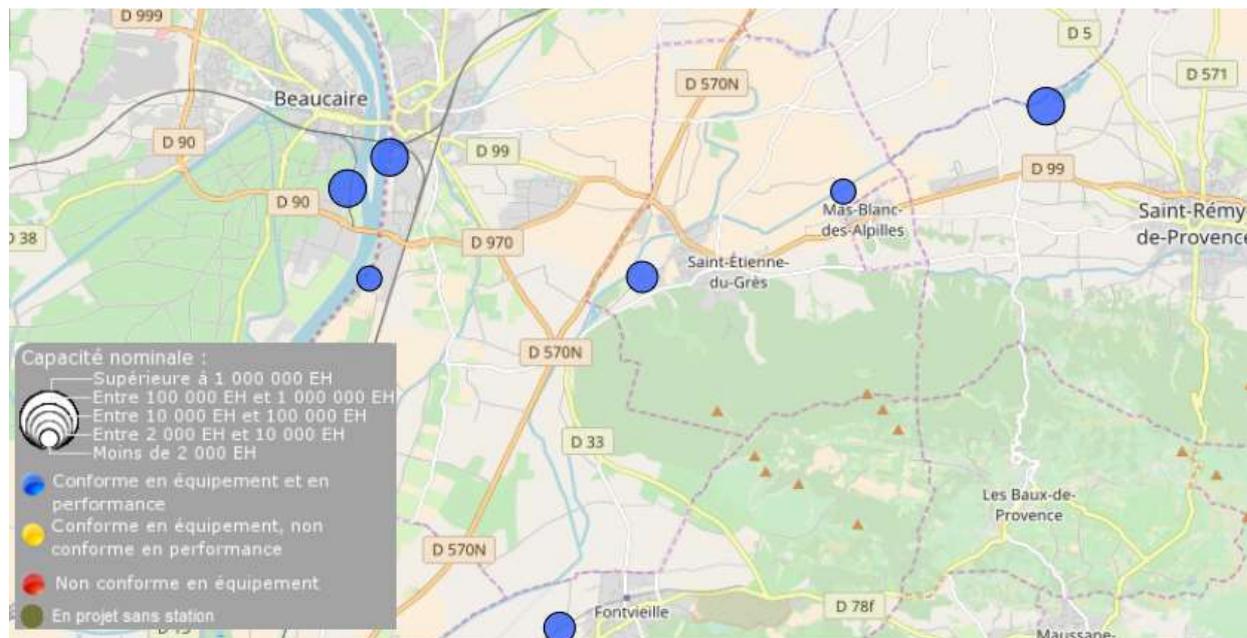
1	PREAMBULE	3
2	ETATS DES LIEUX.....	4
2.1	DONNEES DISPONIBLES	4
2.2	SITUATION.....	4
2.3	CONSTRAINTES	4
2.4	SYSTEME DE TRAITEMENT	4
2.4.1	<i>CAPACITE NOMINALE.....</i>	<i>5</i>
2.4.2	<i>NIVEAU DE REJET.....</i>	<i>5</i>
2.4.3	<i>OUVRAGES.....</i>	<i>5</i>
2.4.4	<i>CONFORMITE.....</i>	<i>6</i>
3	FLUX DE DIMENSIONNEMENT.....	7
3.1	CHARGES DOMESTIQUES	7
3.2	EVALUATION DES CHARGES DES PROJETS.....	7
3.3	COMPATIBILITE DU PROJET AVEC LES INSTALLATIONS.....	8
3.4	CAPACITE DE TRAITEMENT RETENUE.....	9
3.5	DEBIT DE POINTE.....	9
3.5.1	<i>NIVEAU DE REJET.....</i>	<i>9</i>
4	FILIERE DE TRAITEMENT PROPOSEE.....	10
4.1	REPARTITION DES EFFLUENTS	10
4.2	BIODISQUES.....	10
5	PIECES GRAPHIQUES	14

1 PREAMBULE

La commune de Saint Etienne du Grès souhaite réaliser l'aménagement de la réserve foncière du Cours du Loup. Cet aménagement consisterait en la création de 168 logements allant du T1 au T5 avec des maisons intermédiaires, des villas et des petits collectifs soit une moyenne de 2,5 habitants par logement.

La Communauté de Communes des Baux Alpilles a ainsi missionné le Cabinet Merlin afin de confirmer la faisabilité du raccordement de ce projet à la station d'épuration de Saint Etienne du Grès et dans chiffrer l'extension le cas échéant.

La station d'épuration actuelle a une capacité de 3 200 EH avec un débit de référence de 576 m³/j.



LOCALISATION STATION D'EPURATION SAINT ETIENNE DU GRES (SOURCE : EAUFRANCE)

2 ETATS DES LIEUX

2.1 DONNEES DISPONIBLES

Les documents qui ont été mis à notre disposition sont les suivants :

- Audit de l'autosurveillance : visite du 19/11/2015
- Audit de l'autosurveillance : visite du 19/04/2018
- Synthèse annuelle des résultats d'autosurveillance pour l'année 2014
- Synthèse annuelle des résultats d'autosurveillance pour l'année 2017
- Zonage d'assainissement des eaux usées de Novembre 2016
- PLU Tome 1 et 2 approuvé le 20/07/2017

2.2 SITUATION

La station est située chemin du cours du Loup sur la commune de Saint Etienne du Grès sur les parcelles communes avec la Déchetterie communale : parcelles 132, 2110, 2111, 1972, 2109 et 2377, section B.

Les parcelles suivantes sont propriétés de la commune : 158, 159, 1514, 132, 2111, 2110, 2108, 1972, 2109, 2377, 2379, 97, 98, 1920, 1922 section B.



2.3 CONTRAINTES

La CCVBA doit un droit de passage de 4m le long du fossé sur les parcelles 158 et 159 afin d'assurer l'entretien de ce dernier.

2.4 SYSTEME DE TRAITEMENT

Le traitement des eaux usées de la commune de Saint Etienne du Grès est assuré par une station d'épuration de type boues activées à faible charge, mise en service en 2005 et donc la capacité théorique est de **3 200 équivalents-habitants**.

2.4.1 CAPACITE NOMINALE

La capacité nominale de l'installation de traitement existante est la suivante :

PARAMETRE	CHARGE
Volume	576 m ³ /j
DBO ₅	192 kg/j
DCO	384 kg/j
MES	224 kg/j

2.4.2 NIVEAU DE REJET

Le milieu récepteur et le canal de Vigueriat. L'installation est tenue de respecter les normes de rejet suivantes :

PARAMETRE	MOYENNE SUR 24 HEURES	RENDEMENT MINIMUM
DBO ₅	25 mg/l	92%
DCO	125 mg/l	92%
MES	35 mg/l	93%

2.4.3 OUVRAGES

2.4.3.1 Traitement biologique

Le traitement biologique est assuré par un bassin d'aération prolongé de diamètre 15 m et hauteur d'eau 3,50 m soit 618 m³.

Le dimensionnement de la station actuelle répond donc aux valeurs ci-dessous :

DBO ₅ à traiter :	192	kg/j
Charge massique retenue :	0,100	kg DBO ₅ /kg MVS/j
Poids de MVS :	1 920	kg MVS
Concentration en MVS dans le bassin :	3,15	g/l
Volume à mettre en œuvre :	610	m ³
Charge volumique :	0,315	kg/m ³ /j
Rapport MVS/MES dans le bassin :	70	%
Concentration en MES dans le bassin :	4,5	g/l
Poids de MES :	2 743	kg MES

2.4.3.2 Clarificateur

La clarification des eaux traitées et des boues est assurée dans un ouvrage avec une surface libre de 130 m².

Débit de pointe entrant :	68	m ³ /h
Vitesse ascensionnelle au débit de pointe :	0,56	m/h
Surface de l'ouvrage au miroir :	122,1	m ²
Diamètre au miroir :	12,47	m

2.4.3.2 Traitement des boues

La déshydratation des boues extraites est réalisée sur des filtres à plateaux.

La production est la suivante :

Production de boues biologiques (Duchesne) :	175	kg/j MS
Production de boues biologiques retenue :	175	kg/j MS
Age des boues :	15,7	j
Temps de séjour dans le bassin :	25,4	heures
Volume global des bassins :	610	m3

2.4.3.4 Conclusion

De notre point de vue, l'installation en place permet bien de traiter la charge nominale annoncée.

2.4.4 CONFORMITE

La station a fait l'objet d'un remplacement de son débitmètre en 2016 et des travaux de réhabilitation des réseaux ont été entrepris par la CCBVA, ainsi les données antérieures à 2016 ne sont pas exploitables. Seules les valeurs de 2017 sont retenues par la suite de d'analyse.

Sur la période 01/01/2017 au 31/12/2017, les charges hydrauliques sont les suivantes :

- Volume journalier moyen = 399 m³
- Percentile 95% = 571 m³

Aucun déversement n'a eu lieu en tête de station.

La charge organique moyenne est égale à 108 kg/j soit une moyenne de 1 800 EH sur la base de 60 g de DBO₅/j/EH.

Ainsi, la station propose une qualité de traitement des eaux usées très satisfaisantes.

3 FLUX DE DIMENSIONNEMENT

3.1 CHARGES DOMESTIQUES

D'après les données d'exploitation, le nombre de clients assainissement collectif est de 905 soit **1991 habitants**.

Selon l'INSEE, la population totale en 2015 était de **2 481 habitants** soit un taux de raccordement de 80%.

Les charges moyennes entrantes en 2017 sont les suivantes :

Répartition des déversements	Nbre jours	Débits temps sec				Nbre jours	Débits temps de pluie			
		Moy. Débits (m3)	Moy. DBO5 (kg)	Moy. MES (kg)	Moy. DCO (kg)		Moy. Débits (m3)	Moy. DBO5 (kg)	Moy. MES (kg)	Moy. DCO (kg)
Entrée station	318	425	102	123	256	47	439	100	134	254

ANNEE /MOIS	MOY des Max. de DBO5 Entrée	Moyenne de DBO5 Entrée	MOY des Min. de DBO5 Entrée	CBPO	NOMINAL
2017	156	108	75	228	192

La moyenne des charges maximum entrantes est de 156 kgDBO₅/j soit l'équivalent de **2 600 EH** en retenant un ratio de 60g DBO₅/EH.j.

Ainsi, sur la commune de Saint Etienne du Grès, **1 habitant raccordé représente 1,3 EH**.

Nous attirons toutefois l'attention sur la valeur de la CBPO (charge en DBO₅ moyenne journalière sur la semaine de pointe) qui est largement supérieure à la valeur nominale de dimensionnement de la station d'épuration actuelle.

Cette valeur est néanmoins à relativiser compte tenu du faible nombre de prélèvements annuels (12). Ainsi, la moyenne des charges maximum en DBO₅ est retenue pour la suite du raisonnement.

3.2 EVALUATION DES CHARGES DES PROJETS

Un programme de travaux pour le raccordement de 35 habitations soit 90 habitants sur la RD99 est en cours par la CCBVA soit **117 EH**.

Le projet de la commune de Saint Etienne du Grès prévoit la création de 168 logements avec une moyenne de 2,5 habitants / logement soit 420 habitants supplémentaires soit **546 EH**.

L'évaluation des charges domestiques est basée classiquement sur l'utilisation de **ratios théoriques, constatés au niveau national**, définis par la notion d'équivalent-habitant.

Un équivalent habitant représente la quantité moyenne de pollution rejetée par jour et par habitant, soit :

PARAMETRE	1 EH	CHARGE MAX ACTUELLE	CHARGE 117 EH	CHARGE 546 EH	CHARGE TOTALE	CHARGE ADMISSIBLE
Consommation	150 l/j	439	18	82	539	576 m ³ /j
DBO ₅	60 g/j	156	7	33	196	192 kg/j
DCO	120 g/j	312	14	65	399	384 kg/j
MES	70 g/j	182	8	38	228	224 kg/j

Ainsi, le projet de construction du Cours du Loup sur la commune de Saint Etienne du Grès élèvera la charge de la station d'épuration actuelle au-delà de sa capacité nominale.

3.3 COMPATIBILITE DU PROJET AVEC LES INSTALLATIONS

Le Schéma Directeur d'Assainissement des Eaux Usées indique que « d'un point de vue dimensionnement, que ce soit pour la charge hydraulique ou polluante, la station d'épuration apparaît saturée. (...) Ce constat a pour conséquence de limiter à court terme l'augmentation de la population raccordée au système d'assainissement collectif. »

Des travaux engagés par la CCBVA ont permis de définir le débit entrant réel et de diminuer les entrées d'eaux claires parasites. Ainsi, la charge hydraulique n'est plus un facteur limitant comme précisé ci-dessus.

En revanche, la charge organique reste importante et la réalisation des projets de la commune de Saint Etienne du Grès dans sa globalité ne permettra **plus aucune évolution des raccordements aux réseaux d'assainissement collectif dès 2020 soit un blocage de l'urbanisation.**

Il est également à prendre en compte que « l'objectif (du PADD) est de rassembler autant que possible les extensions dans le « cœur de ville », autour du centre. » Ces terrains « autour du centre » ne sont pas propices à la mise en place d'assainissement non-collectif. **Une solution d'assainissement collectif doit être gardée pour ces extensions.**

En tout état de cause, la station d'épuration actuelle ne peut faire l'objet d'extension successive. En effet, une extension de 100 EH représenterait pour chaque opération d'extension les volumes suivants :

- 20 m³ du bassin d'aération,
- et 3,4 m² du clarificateur.

Ces extensions ne sont pas envisageables d'un point de vue de l'hydraulique (maintien du profil hydraulique), du génie-civil et des équipements. Sans parler du traitement mécanique des boues qui n'est pas extensible.

3.4 CAPACITE DE TRAITEMENT RETENUE

Comme vu ci-dessus, le projet de lotissement du Cours du Loup correspond à 546 EH. Cette valeur est arrondie à **550 EH**.

L'évaluation des charges domestiques est basée classiquement sur l'utilisation de **ratios théoriques, constatés au niveau national**, définis par la notion d'équivalent-habitant.

Un équivalent-habitant représente la quantité moyenne de pollution rejetée par jour et par habitant, soit :

PARAMETRE	1 EH	550 EH
Consommation	150 l/j	82,5 m ³ /j
DBO ₅	60 g/j	33 kg/j
DCO	120 g/j	66 kg/j
MES	70 g/j	38,5 kg/j

3.5 DEBIT DE POINTE

La formule de l'instruction technique de 1977 est utilisée pour déterminer le débit horaire de pointe de temps sec :

$$Q_{pts} = K \times Q_{EU} + Q_{ECPP}$$

Avec :

Q_{EU} , débit d'eaux usées, en m³/h,

Q_{ECPP} , débit d'eaux claires parasites permanentes, en m³/h. Le réseau projeté étant neuf, le débit d'ECPP est considéré comme nul.

K, coefficient de pointe horaire (maximum = 3) :

$$K = 1,5 + \frac{2,5}{\sqrt{Q_{EU}}}$$

Avec Q_{EU} , débit d'eaux usées, en l/s.

On obtient ainsi : K = 4,18 ainsi, un coefficient de 3 est retenu.

et **$Q_{pts} = 3 \times 3,44 + 0 = 10,3 \text{ m}^3/\text{h}$ arrondie à $10,5 \text{ m}^3/\text{h}$**

3.5.1 NIVEAU DE REJET

Le milieu récepteur sera inchangé, l'extension sera tenue de respecter les normes de rejet suivantes :

PARAMETRE	MOYENNE SUR 24 HEURES	RENDEMENT MINIMUM
DBO ₅	25 mg/l	92%
DCO	125 mg/l	92%
MES	35 mg/l	93%

4 FILIERE DE TRAITEMENT PROPOSEE

4.1 REPARTITION DES EFFLUENTS

La création des 2 installations de traitement en parallèle, nécessite une répartition des effluents à l'entrée de l'installation.

Afin de garantir une bonne répartition des effluents, la mise en place d'un dégrilleur grossier est nécessaire. Compte tenu de la capacité globale de l'installation de traitement et pour des questions de faciliter d'exploitation, nous vous proposons la mise en place d'un dégrilleur automatique grossier maille 20mm en canal à la suite duquel un répartiteur de débit avec 2 lames de répartition réglable sera mis en place.



Compte tenu des débits projetés et de référence de l'installation actuelle, la lame aura la répartition suivante 13 / 87. Cette installation rustique permettra de répartir le débit de manière proportionnelle sur les 2 installations en cas de surcharge hydraulique.

Pour s'assurer d'une bonne répartition, un comptage pourra être réalisé en aval. En effet, un poste de relevage devra être mis en place, la sonde de niveau de gestion des pompes pourra comptabiliser le nombre de bâchées et ainsi le débit journalier. Une vanne automatique en liaison avec ce débit pourrait se fermer en cas de dépassement du débit journalier admissible.

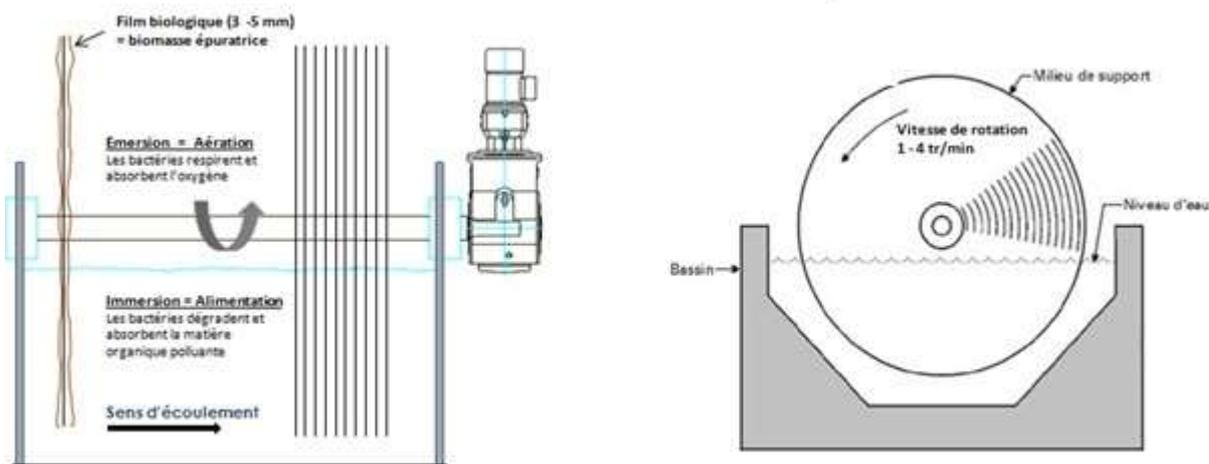
4.2 BIODISQUES

Principe

Le processus de traitement par biodisques repose sur un procédé de traitement biologique à biomasse fixée à la fois compact, modulable et simple d'exploitation. Le réacteur biologique est constitué de plusieurs disques minces en polypropylène montés sur un axe horizontal. Les micro-organismes responsables de la dégradation sont fixés naturellement sur les disques et forment un biofilm d'une épaisseur pouvant atteindre 5mm. Environ 40% de la surface des disques est immergée. Le mouvement rotatif des disques autour de l'axe expose alternativement la biomasse à l'atmosphère et aux eaux usées permettant l'aération et le mélange. Les forces de cisaillement créées par le mouvement de rotation limitent l'épaisseur du biofilm et entraînent un détachement de la biomasse excédentaire, qui est ensuite séparée de l'effluent.

L'avantage principal lié à ce type d'installation provient des consommations énergétiques très faibles, limitées au motoréducteur pour la rotation des disques et au pompage de recirculation. En effet, par rapport à un système classique type aération prolongée, aucun équipement électromécanique du type turbine, brosse, surpresseur n'est nécessaire pour apporter l'air (c'est à dire l'oxygène) aux microorganismes épurateurs.

Aucune nuisance sonore (fonctionnement parfaitement silencieux) ni olfactive (système aérobie) n'est à craindre au voisinage des installations.



Cette filière nécessite la mise en place d'un tamis fin en tête et d'un dispositif de séparation des effluents traités et des boues produites.

Un canal Venturi et un poste de relevage permettront le comptage des effluents traités et le transfert vers le point de rejet actuel.

Dimensionnement :

	Calcul	Nom	550	Unités
DBO5 à traiter		DBO-e	33,0	kg/j

TRAITEMENT SUR DISQUES BIOLOGIQUES

	Calcul	Abr.	550	Unités
Charge surfacique maximum		Csmax	8	gDBO ₅ /m ² /j
Surface de disque minimum	DBO-e / Csmax	Smin	4125	m ²
Nombre de modules		Nm	3	
Surface par module		Sm	1375	m ²
Surface totale de disques installée		ST	4125	m ²

Séparation des boues :

Le décanteur lamellaire a pour fonction d'effectuer la séparation entre l'eau traitée et les boues. Il s'agit d'un ouvrage compact, intégré aux modules de biodisques.

Son efficacité est assurée par le maintien d'une vitesse ascensionnelle relativement faible (0,4 m/h maximum) et un temps de séjour limité.

Les boues sont extraites en fond de chaque ouvrage par une pompe à boues fonctionnant sur minuterie.

DECANTATION LAMELLAIRE

	Calcul	Abr.	550 EH	Unités
Nombre de décanteurs	/	NDL	3	/
Surface par décanteur	/	SDL	11.9	m ²
Volume par décanteur		VDL	2.0	m ³
Surface totale de décantation	NDL × S _{DL}	ST-DL	35.7	m ²
Volume total du décanteur		VDL	6	
Vitesse ascensionnelle sur débit de pointe	QTT / S _{T-DL}	Va	0.3	m/h
Temps de séjour sur débit moyen	VDL / Qm	TS-DL	1.9	h

Déshydratation des boues :

Les filtres plantés de roseaux permettent de retenir, stocker, stabiliser et déshydrater les boues.

L'alimentation des boues se fait directement par les pompes des décanteurs lamellaires, par bâchées. L'extraction périodique et automatique des boues permet d'alimenter les lits avec une lame d'eau suffisante.

Les boues sont progressivement stockées dans les lits. Les roseaux, par le développement de leurs rhizomes dans le massif filtrant, permettent d'extraire l'eau contenue dans les boues et ainsi de les déshydrater. Le processus est aéré, via des canalisations de ventilation présentes en fond de filtre.

Les égouttures sont captées en fond de filtres par des drains, et évacuée en tête de station.

Les filtres sont compartimentés : la rotation sur les 4 compartiments optimise la déshydratation. Cette rotation est hebdomadaire, elle est effectuée via un jeu de vannes placé dans un regard accessible en entrée de station.

Une revanche de stockage de 2,5 m permet une durée de **stockage** des boues est de **5 ans**. Au bout de 5 ans, le curage est annuel, et concerne 1 bassin par an.

Par ailleurs, de par leur configuration, les filtres plantés de roseaux sont des procédés essentiellement aérobies permettant une bonne nitrification et n'engendrant **pas de mauvaises odeurs**.

DESHYDRATATION SUR LITS PLANTES DE ROSEAUX

	Calcul	Abr.	Résultat	Unités
Surface par équivalent-habitant	Nb.Eq.Hab. / S1	S2	4	EH / m ²
Surface totale	/	S1	137,5	m ²
Nombre de cellules	/	Nc	4,0	/
Largeur	/	Lg	5	m
Longueur de cellule	/	Lgr	7	m

BOUES EN EXCES

	Calcul	Abr.	Résultat	Unités
Boues secondaires				
Production de boues secondaires	/	tx-PB	0,70	kg _{MS} /kg _{DBO5}
Production de boues secondaires	tx-PB × DBO-e	PB	23,1	kg MS /j
Siccité attendue	/	sic	15	%
Volume de boues déshydratées	PB/sic	VB	56,2	m ³ /an
Hauteur annuelle de boues	VB/S1	VT	40,9	cm
Cumul de boues sur 5 ans	VT*5	BT	2,04	m

Coût d'investissement

Poste	TOTAL
ETUDES, SUIVI ET MISE EN SERVICE	40 000,00 €
TRAVAUX FILIERE DE TRAITEMENT	397 500,00 €
TRAVAUX AMENAGEMENTS	65 000,00 €
MONTANT TOTAL TRAVAUX € HT	502 500,00 €
MAITRISE D'ŒUVRE ET ETUDES CONNEXES	67 500,00 €
TOTAL A FINANCER	570 000,00 €
TVA 20%	114 000,00 €
MONTANT TOTAL € TTC	684 000,00 €

Coût d'exploitation

Pour une année théorique à la capacité nominale moyenne

	Montant Total (€ HT)
FRAIS DE PERSONNEL	2 792
ENERGIE	1 373
INGREDIENTS ET REACTIFS	12
EVACUATION DES DECHETS ET DES BOUES	513
ENTRETIEN COURANT ET BILAN 24H ANNUEL	1 420
RENOUVELLEMENT DU MATERIEL	1 525
TOTAL HORS FRAIS DIVERS	7 635
AUTRES FRAIS ET DIVERS (15%°)	1 145
TOTAL COÛT D'EXPLOITATION € HT	8 781

AR PREFECTURE

COMMUNAUTE DE COMMUNES VALLEES DES BAUX ALPILLES

013-241300375-20210322-DEL 81, 2021-DE

ETUDE DE FAISABILITE POUR L'EXTENSION DE LA STATION D'EPURATION DE SAINT ETIENNE DU GRES

Regu le 24/03/2021

5 PIECES GRAPHIQUES

- × Plan d'implantation –Echelle 1/500
- × Schéma de principe



483 Av des Roulliers - ZAC des Escampades
84 170 MONTEUX
Téléphones: 04 90 63 44 11 - Télécopie: 04 90 67 25 49
E-mail: cm-carpentras@cabinet-merlin.fr

ETUDE DE FAISABILITE POUR L'EXTENSION DE LA STATION D'EPURATION DE SAINT ETIENNE DU GRES

IMPLANTATION DE LA STATION D'EPURATION SOLUTION 1

Ind. : B Etabli par: SMA Approuvé par: LCX Date: 23/10/2018 Objet de la révision : Codification : 01181348-134-FAL-PG-1-003-B Echelle 1 / 500



ETUDE DE FAISABILITE POUR L'EXTENSION DE LA STATION DEPURATION DE SAINT ETIENNE DU GRES

SCHEMA DE PRINCIPE DE LA STATION DEPURATION
 SOLUTION 1

