

DÉPARTEMENT DES HAUTES ALPES

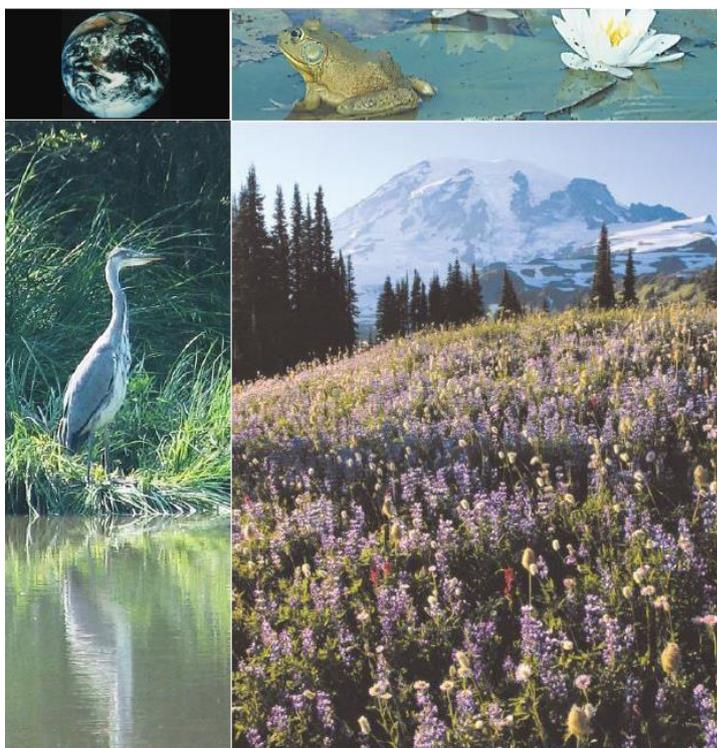
SARL BELCOST

Commune de Sauze le lac

PROJET RESIDENTIEL ET TOURISTIQUE DE BAYLE COSTE DU LAC

ETUDE DE DIMENSIONNEMENT

Eaux usées et eaux pluviales



1. Notice explicative

Nom Fonction(s) occupée(s)		Mission	Visa
Laurent PELLEGRIN _ Directeur		Rédaction	
Marie-laure MESSAGER		Relecture	
Date	Indice	Modifications	
12/01/2021	1		

Réf. : GGLOI 14 007 LPE

SAUNIER Infra
INGÉNIERIE EN INFRASTRUCTURES



84, Avenue d'Embrun, 05000 GAP

Tél : 04.92.52.35.02 –

Fax : 04 92.53.66.07



Table des matières

PREAMBULE	2
1 DIMENSIONNEMENT DES RESEAUX	2
1.1 Eaux usées	2
1.2 Eaux pluviales	2
2 DIMENSIONNEMENT DE L'UNITE DE TRAITEMENT	4
2.1 Caractéristiques des effluents entrants	4
2.1.1 Domestiques.....	4
2.1.2 Eaux Claires parasites	4
2.2 Population à termes	4
2.3 Composition des effluents.....	5
2.3.1 Charges hydrauliques	5
2.3.2 Charges polluantes	5
2.4 Objectifs de rejet	6
3 DESCRIPTION DE LA FILIERE	7
3.1 Principe.....	7
3.2 Contraintes	7
3.3 Ouvrages.....	7
3.4 Performances	8
3.5 Dimensionnement des principaux ouvrages	8

Table des Tableaux

Tableau 1 : Nombre d'habitant estimé- Source : MOA	4
Tableau 2 : Charges hydrauliques projetées	5
Tableau 3 : Charges polluantes projetées	6
Tableau 4 : Définition des objectifs réglementaires.....	6

PREAMBULE

Cette étude pour l'implantation d'une STEP Biodisques de 1 400 EH est réalisée à la demande de la SARL BELCOST. Les solutions proposées pourront être approfondies au stade AVP.

L'hypothèse d'un seul ouvrage de génie civil est actuellement favorisée ; cet ouvrage associera l'assainissement et le traitement de l'eau.

L'ouvrage d'épuration sera conçu de manière à répondre :

- A la référence de qualité de baignade imposée par le Lac,
- Aux fortes variations saisonnières (140 à 1400 Eq-hab),
- A des effluents de faible température

Un réseau de collecte des eaux pluviales est également projeté. Avant la réalisation des travaux, une étude hydrologique et un dossier Loi sur l'Eau (autorisation administrative) seront élaborés et définiront notamment :

- Les débits récupérés,
- Le type (réseau, norme, ...) et le dimensionnement des ouvrages du réseau eaux pluviales.

1 DIMENSIONNEMENT DES RESEAUX

1.1 EAUX USEES

Un réseau gravitaire en DN 200 de 1650 ml sera réalisé dans la zone à viabiliser afin de collecter les eaux usées de l'ensemble des constructions.

Un premier poste de relevage sera mis en place au niveau du restaurant dont les eaux seront refoulées sur environ 200 ml vers un second poste de relevage qui acheminera les eaux jusqu'à l'ouvrage d'épuration via une conduite PEHD DN 90 sur 420 ml.

Les eaux seront évacuées directement vers le lac via la pose de 670 ml de DN 150 puis par le biais d'un émissaire positionné suffisamment loin à la côte à 710 NGF environ et 700 m de la berge pour permettre une évacuation directement dans les eaux toute l'année quel que soit le niveau du lac, sachant que le minimum connu est 722 NGF.

1.2 EAUX PLUVIALES

Le réseau pluvial créé en parallèle du réseau d'eaux usées (cf. ci-dessus), se rejettera dans la combe qui sépare les 2 zones à construire projetées (Cf. extrait plan ci-après).

Cette combe est un ravin affluent du ravin de la Palatrière disposant d'un écoulement pérenne.

Son point de confluence est situé 200m environ en amont de l'embouchure du ravin de la Palatrière dans le lac.

Le projet étant très respectueux de l'environnement, le réseau d'eaux pluviales récupèrera les toitures principalement et une partie des eaux de parking mais pas la totalité des eaux de voiries, le Maitre d'ouvrage ayant la volonté de maintenir le site avec une forte proportion d'espaces non végétalisés, y compris les voies autant que possible.

Les eaux collectées dans le réseau créé pour chacune des 2 zones situées de part et d'autre de la Combe (cf. réseau bleu clair de l'extrait de plan ci-après) seront rejetées à 50m à l'aval des constructions.

La surface du bassin versant du projet, qui commence au niveau de la RD 954, est de 19 ha environ. Compte tenu de la destruction des bâtiments existants et de la construction des nouveaux, la surface active générée par le projet sera de 1,4 ha environ pour 5,8 au total, représentant un débit supplémentaire de 0,5m³/s pour une crue décennale sur le lac de Serre-Ponçon constituera le bassin de rétention.

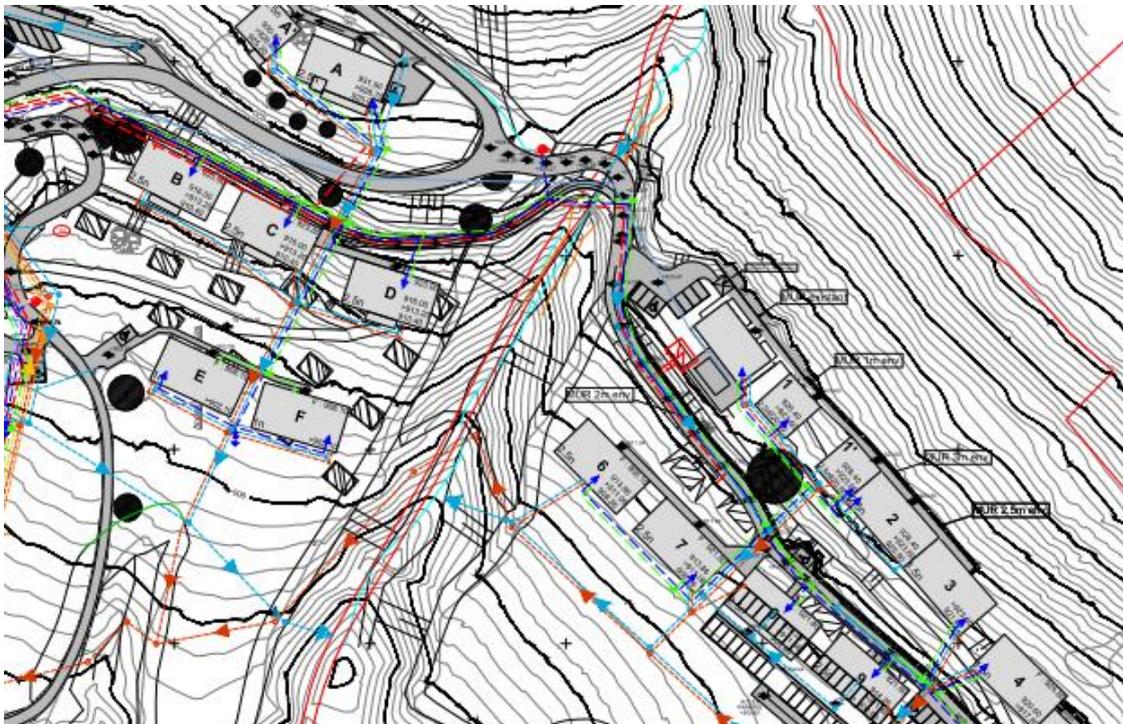


FIGURE 1 : RESEAUX EAUX PLUVIALES

2 DIMENSIONNEMENT DE L'UNITE DE TRAITEMENT

2.1 CARACTERISTIQUES DES EFFLUENTS ENTRANTS

2.1.1 DOMESTIQUES

Les effluents générés seront domestiques et issus des logements et du restaurant.

2.1.2 EAUX CLAIRES PARASITES

La totalité du réseau de collecte et de transfert étant neuf, le projet ne sera pas concerné par l'intrusion d'ECP.

2.2 POPULATION A TERMES

D'après les données fournies, la capacité d'accueil du site à l'achèvement du projet sera le suivant :

	Capacité	EH		
		Creuse	Estivale	Pointe estivale
Capacité d'accueil maximale	1300	130	1040	1235
Nbre de couvert restaurant	600	0	120	150
Passage	100	0	35	5
Employés et divers	30	7,5	24	12
Centre aqualudique (1)	600	0	10	10
TOTAL	2030	138	1229	1412
Taux de remplissage estimé		10%	80%	95%

TABLEAU 1 : NOMBRE D'HABITANT ESTIME- SOURCE : MOA

Le dimensionnement considéré pour la suite de l'étude est arrondi à 1 000 EH.

2.3 COMPOSITION DES EFFLUENTS

2.3.1 CHARGES HYDRAULIQUES

Le ratio considéré est de **220 l/EH**, dont 230 l/EH pour les lits touristiques (Source : CIEAU) et 150 l/EH pour les autres usages.

	Creuse	Estivale	Pointe estivale	Pointe estivale
Capacité (EH)	138	1229	1412	1400
Rejet M3/j/EH	0,15	0,15	0,15	0,15
Volume ERU (m3/j)	21	184	212	210
Coeff de pointe	6,0	3,2	3,1	3,1
Débit de pointe temps sec (m3/h)	5	25	27	27

TABLEAU 2 : CHARGES HYDRAULIQUES PROJETEES

2.3.2 CHARGES POLLUANTES

Les ratios considérés par EH sont les suivants :

	Références
Capacité	-
DBO5 (Kg/j)	0,05
DCO (Kg/j)	0,140
MES (Kg/j)	0,09
NTK (Kg/j)	0,016
PT (Kg/j)	0,002

Les charges polluantes correspondantes sont donc :

		Creuse	Estivale	Pointe estivale	Pointe estivale
Capacité	-	138	1229	1412	1400
DBO5 (Kg/j)	0,05	6,9	61,5	70,6	70,0
DCO (Kg/j)	0,140	19,3	172,1	197,7	196,0
MES (Kg/j)	0,09	12,4	110,6	127,1	126,0
NTK (Kg/j)	0,016	2,2	19,7	22,6	22,4
PT (Kg/j)	0,002	0,3	2,5	2,8	2,8

TABLEAU 3 : CHARGES POLLUANTES PROJETEES

2.4 OBJECTIFS DE REJET

Selon l'Arrêté du 21 juillet 2015 modifié par l'Arrêté du 24 Août 2017 ainsi que les attentes des services de l'Etat, les performances minimales à respecter seront les suivantes :

	Concentration maximale (mg/)	Rendement (%)	Concentration rédhibitoire (mg/l)
DBO5	35	60	70
DCO	200	60	400
MES	-	50	85
NTK	-	-	-

TABLEAU 4 : DEFINITION DES OBJECTIFS REGLEMENTAIRES

Ces objectifs sont susceptibles de varier en fonction des exigences de la Direction Départementale des Territoires des Hautes Alpes, notamment compte tenu des activités nautiques estivales.

3 DESCRIPTION DE LA FILIERE

3.1 PRINCIPE

Le procédé Biodisques est un traitement biologique de type aérobie à biomasse fixée. Les micro-organismes sont placés sur un support synthétique qui est maintenu en mouvement par rotation.

Il s'agit d'un système adapté au traitement du carbone et d'une partie de l'azote des eaux usées.

Contrairement aux procédés classiques type Boues Activées qui nécessitent la mise en œuvre de bassins de tailles importantes, le fonctionnement du Biodisques est basé sur une surface spécifique augmentée permettant les différentes phases de traitement biologique d'avoir lieu au sein d'un seul et même bassin de surface réduite.



FIGURE 1 : EXEMPLE D'INSTALLATION BIODISQUES

Ce procédé implique la mise en œuvre d'un prétraitement (Dégrillage et éventuel décanteur/digesteur).

3.2 CONTRAINTES

Les contraintes principales sont les suivantes :

- Emprise minimum 2 m²/EH,

3.3 OUVRAGES

Nous proposons dans notre cas l'aménagement des ouvrages suivants :

- 1 Poste de relevage équipé d'un dégrilleur automatique d'entrefer de 30 ou 40 mm et d'un déversoir d'orage,
- 1 tamis rotatif de maille 2 mm
- Un décanteur digesteur,
- Deux files de disques biologiques,
- 1 bêche à eau en sortie des biodisque et une bêche à eau clarifiée en sortie du décanteur secondaire,
- Un décanteur secondaire de type clarificateur, ou décanteur lamellaire, ou filtre à tambour
- 1 filtre UV,
- 1 canal de comptage,
- 1 bêche à boue fraîche pour collecter les boues en provenance du digesteur et du décanteur secondaire,
- 1 atelier de déshydrations par centrifugeuse avec une préparation polymère (optionnel),
- 1 site de stockage des boues en benne (optionnel),
- Les conduites entre les différents ouvrages,
- Equipements de métrologie : 1 détecteur de surverse avec débitmètre enregistreur au niveau du by pass, 2 regards de prélèvement en entrée et en sortie de station, 1 sonde ultrason au niveau du canal de comptage (également raccordé à un enregistreur),

- 1 borne AEP raccordé au réseau via une conduite PEHD DN 40mm,
- Eventuellement un bâtiment pour abriter l'ensemble des ouvrages ou les biodisques,
- 1 portail 2 vantaux de 4 m de large,
- Les raccordements électriques et télécom.
- Les voiries et accès,
- 1 conduite de rejet dont le linéaire est à définir en fonction du point de rejet voulu.

3.4 PERFORMANCES

Les performances avancées par les constructeurs sont les suivantes :

Rendement			
DBO5	DCO	MES	NGL
75 %	70%	75 %	60%
Concentration de rejet (mg/l)			
25	125	35	40

Concernant les coliformes fécaux, la mise en place d'une lampe UV en sortie de station permettra l'obtention d'une eau conforme aux activités de baignade.

3.5 DIMENSIONNEMENT DES PRINCIPAUX OUVRAGES

Décanteur digesteur :

Un ouvrage de prétraitement de type décanteur digesteur sera positionné en tête de station, pour la séparation liquide et solides des effluents.

L'efficacité de la décantation est fonction de la vitesse superficielle et du temps de séjour de l'effluent dans le décanteur.

Pour une vitesse de 1 m/h et un temps de séjour de 1 h 30, un tel ouvrage permet d'éliminer environ 50 % des matières en suspension et près de 30 % de la DBO5.

En référence au document FNDAE n°22 « filières adaptées aux petites collectivités », les paramètres pris en compte pour établir le volume de décantation est de 20 l/EH pour la période de pointe.

Volume utile du décanteur = 0.02 m³/EH x 1 400 EH

Volume utile du décanteur = 28 m³

et la Surface de décantation = Débit de pointe/Vitesse ascensionnelle

$$= 27 \text{ m}^3/\text{h} / 1\text{m/h}$$

$$= 27 \text{ m}^2$$

Surface utile du décanteur = 27 m² + partie supérieure du cône de digestion

$$= 29 \text{ m}^2$$

Pour un diamètre du décanteur = 6 m

La hauteur approximative du décanteur en tenant compte de la présence du cône de digestion et du temps de séjour est d'environ 1,5mètre.

Après décantation les boues sont stockées à l'abri de l'air au fond de l'ouvrage. Les micro-organismes anaérobies se développent en utilisant les matières organiques contenues dans la boue. Après un temps de séjour suffisant, les boues sont stables et peuvent être évacuées.

L'ouvrage de digestion est dimensionné en fonction de la production de boues attendue et du stockage nécessaire.

En tenant compte d'une capacité de stockage d'une année et de la capacité moyenne annuelle de la future station d'épuration, à savoir 426 EH (138 EH 9/12 mois, 1229 EH 2/12 mois et 1 400 EH 1/12 mois), le volume de digestion est estimé à :

Volume de digestion = $0,120\text{m}^3/\text{EH} \times 426 \text{ EH}$

Volume de digestion = 51 m^3

Hauteur approximative du digesteur en forme de cône en partie inférieure environ 4,50 mètres.

La hauteur totale utile du décanteur digesteur est ainsi estimée à 6 m (1,5 m + 4,50 m).

Disques biologiques :

Ce procédé consiste à alimenter en eaux usées, une cuve contenant des disques en rotation sur un axe horizontal.

Ces disques sont les supports d'un développement de micro-organismes épurateurs (biofilm).

Cette filière présente l'avantage d'être relativement simple à exploiter.

Les ouvrages seront capotés pour limiter les risques de gel.

En considérant la norme de rejet retenue et les retours d'expérience en matière de disques biologiques (FNDAE n°22, 22 bis et SATESE 37), la charge surfacique maximale retenue pour le dimensionnement des disques est de l'ordre de 8 g de DBO/m²/jour.

Soit pour une charge organique de 49 kg. DBO5/j suite à un abattement de 30 % de la DBO5 par le décanteur digesteur, une surface développée minimale de **6 125 m²** répartie en deux modules de **3 060 m²** de surface minimale. Cela correspond à deux files de 360 biodisques de 2,3 m de diamètre, soit deux bassins d'environ 22 m², dont 16.5 m² de cuves biodisques.

Les modules fonctionneront de manière alternative en période creuse et en parallèle en période de pointe.

Les éléments suivants devront être pris en compte pour la construction de la filière :

- Fiabilité mécanique des systèmes d'entraînement,
- Circulation hydraulique soignée,
- Facilités de montage et de démontage des systèmes d'entraînement, des axes et des disques,
- Lubrification des éléments mécaniques via un système mécanique,
- Capotage des ouvrages et éventuellement cordon chauffant pour limiter les risques de gel,
- Espace entre le fond de la cuve et le bas du support compris entre 10 et 25 cm pour limiter les dépôts,
- Fond de cuve en pente vers une purge en point bas,
- Alimentation des cuves perpendiculaire à l'axe de rotation.

En sortie des disques biologiques une filtration secondaire sera réalisée par le biais d'un clarificateur, d'un décanteur lamellaire ou tout autre dispositif.

Une recirculation des eaux et des boues secondaires concentrées sera réalisée depuis le fond de l'ouvrage de filtration secondaire jusqu'à l'amont du décanteur digesteur.