

**le GARD**



**TRAITEMENT DES EAUX USEES  
DE LA COMMUNE DE SUMENE  
ETUDE COMPARATIVE**

SERVICE D'APPUI TECHNIQUE AUX COLLECTIVITES  
(SATAC)

# SOMMAIRE

1.	AVANT-PROPOS .....	5
2.	DONNEES GENERALES.....	6
2.1.	Contexte géographique.....	6
2.2.	Contexte hydrogéologique .....	6
2.3.	Inondabilité.....	6
2.4.	Données démographiques.....	9
3.	DONNEES GENERALES SUR L'ASSAINISSEMENT .....	10
3.1.	Fonctionnement actuel.....	10
3.1.1.	Exploitation .....	10
3.1.2.	Evolution du nombre d'abonnés Eau/Assainissement .....	10
3.1.3.	Réseau d'assainissement.....	11
3.1.4.	La station d'épuration actuelle.....	11
3.1.5.	Evolution des charges depuis 2009.....	13
3.1.6.	Estimation des eaux claires parasites .....	15
4.	DIMENSIONNEMENT DE LA FUTURE STATION D'EPURATION .....	16
5.	CONTRAINTES REGLEMENTAIRES .....	17
5.1.	Contraintes d'implantation .....	17
5.1.1.	Généralités .....	17
5.1.2.	Zones naturelles .....	18
5.1.3.	Périmètres de protection des captages d'eau potable .....	20
5.1.4.	Zones de glissements de terrain .....	22
5.1.5.	Conclusion sur les contraintes d'implantation .....	22
5.2.	Niveaux de rejet réglementaires .....	23
5.2.1.	Paramètres DBO5, DCO et MES .....	23
5.2.2.	Paramètres azote et phosphore .....	23
5.2.3.	Conclusion sur les contraintes liées à la qualité de rejet.....	24
5.3.	Traitement des boues .....	24
6.	PROCEDES EPURATOIRES .....	25
6.1.	Procédés épuratoires adaptés au projet.....	25
6.2.	Bassin d'orage .....	26
6.3.	Boues activées.....	26
6.3.1.	Principe de fonctionnement .....	26
6.3.2.	Performances épuratoires attendues .....	27
6.3.3.	Conditions d'adaptation du procédé .....	27
6.4.	Disques biologiques .....	29
6.4.1.	Principe de fonctionnement .....	29
6.4.2.	Performances épuratoires attendues .....	30
6.4.3.	Conditions d'adaptation du procédé .....	30
6.4.4.	Avantages / inconvénients.....	31
6.5.	Lits bactériens.....	31
6.5.1.	Principe de fonctionnement .....	35
6.5.2.	Performances épuratoires attendues .....	35
6.5.3.	Conditions d'adaptation du procédé .....	36
6.5.4.	Avantages / inconvénients.....	37
6.6.	Filtres plantés de roseaux à écoulement vertical.....	37
6.6.1.	Principe de fonctionnement .....	37
6.6.2.	Performances épuratoires attendues .....	38
6.6.3.	Conditions d'adaptation du procédé .....	38
6.6.4.	Avantages / inconvénients.....	40
7.	COMPARAISON FILIERES TRAITEMENT EAU.....	40
7.1.	Tableau récapitulatif des procédés .....	40
7.2.	Conclusion sur le choix de la filière de traitement des eaux usées .....	41
8.	TRAITEMENTS DES BOUES ADAPTES AU PROJET .....	42
8.1.	Lits de séchage plantés de roseaux (LSPR) .....	43
8.2.	Déshydratation mécanique .....	43
8.2.1.	Presse à vis .....	43
8.2.2.	Centrifugeuse .....	44
8.2.3.	Filtre à bande.....	45
8.2.4.	Filtre presse .....	45

8.3.	Comparaison des filières de traitement des boues.....	46
8.4.	Conclusion sur les filières de traitement des boues .....	46
9.	SCENARIOS ENVISAGEABLES .....	48
10.	DESCRIPTION DES SCENARIOS ET COUTS DE REALISATION.....	50
10.1.	Scénario n°1A : Boues activées + Lits de séchage plantés de roseaux sur site 1 .....	50
10.2.	Scénario n°1B : Boues activées sur site 1 + Lits de séchage plantés de roseaux sur site 2 .	50
10.3.	Scénario n°1C : Boues activées sur site 1 + presse à vis sur site 1 .....	53
10.4.	Scénario n°2A : Disques biologiques sur site 1 + Lits de séchage plantés de roseaux sur site 1	54
10.5.	Scénario n°2B : Disques biologiques sur site 1 + Lits de séchage plantés de roseaux sur site 2	54
10.6.	Scénario n°2C : Disques biologiques + Déshydratation mécanique (presse à vis) .....	56
10.7.	Scénario n°3A : Filtre planté de roseaux sur site 1.....	57
10.8.	Scénario n°3B : Filtre planté de roseaux sur site 3.....	62
10.9.	Scénario n°4 : Raccordement sur Ganges .....	65
10.10.	RECAPITULATIF DES COUTS DE REALISATION.....	68
11.	COUTS D'EXPLOITATION .....	69
11.1.	Boues activées + LSPR + Compostage .....	69
11.2.	Boues activées + Presse à vis + Compostage .....	69
11.3.	Disques biologiques + LSPR + Compostage.....	70
11.4.	Disques biologiques + Presse à vis + Compostage .....	70
11.5.	Filtre planté de roseaux + Compostage.....	71
11.6.	Raccordement sur Ganges .....	71
12.	RECAPITULATIF.....	72
13.	COMPLéments SUITE A LA REUNION DU 7 JUIN 2016 .....	<b>Erreur ! Signet non défini.</b>
13.1.	Projet 1 : Disques biologiques + Déshydratation mécanique (presse à vis) sur parcelle n° 462, 463.....	57
13.2.	Disques biologiques + Lits de séchage plantés de roseaux sur parcelle n° 462, 463, 711 et 712	<b>Erreur ! Signet non défini.</b>
13.3.	Disques biologiques + Lits de séchage plantés de roseaux sur parcelle n° 462, 463 , 711 et 712	60
14.	CONCLUSION DE L'ETUDE .....	<b>Erreur ! Signet non défini.</b>



# 1. AVANT-PROPOS

La Commune de Sumène est confrontée à des dysfonctionnements de sa station d'épuration. Cette dernière, créée en 1977, n'assure plus un traitement des effluents conforme aux exigences réglementaires.

Un arrêté de mise en demeure de la part de l'Etat lui impose de déposer un dossier minute de déclaration au titre de la Loi sur l'Eau avant le 30 septembre 2016, et un dossier définitif pour le 15 janvier 2017.

Au préalable, la Commune a confié au SATAC (Service d'Appui Technique aux Collectivités) du Conseil départemental du Gard la réalisation d'une étude comparative de plusieurs scénarios pour le traitement des eaux usées du village, afin de disposer de tous les éléments techniques et financiers pour faire son choix.

L'étude présente en premier lieu les éléments de contexte qui caractérisent la commune et son assainissement (Géographique, démographique, hydrogéologique, caractéristiques du réseaux, données d'exploitation, etc...) et permettent de définir un dimensionnement du futur traitement des eaux usées.

Les contraintes réglementaires en vigueur sont ensuite rappelées, notamment les contraintes d'implantation, ainsi que les contraintes liées au niveau de rejet.

Afin que la Commune dispose de tous les éléments techniques sur un même document, l'ensemble des procédés épuratoires des eaux usées et des boues, adaptés aux caractéristiques du réseau sont décrits. Ils comprennent des éléments techniques de performances, ainsi que les avantages et les inconvénients. Ce chapitre aboutit à une conclusion sur la faisabilité de certains d'entre eux.

Enfin, les scénarios envisageables sont présentés en fin de document. Ils présentent les différentes configurations possibles « traitements des eaux usées / traitement des boues », avec leurs coûts de réalisation et leurs coûts d'exploitation. Un tableau récapitulatif rassemble les informations.

Les éléments présentés sont issus de documents mis à disposition par la commune (Schéma directeur de l'assainissement, étude d'avant-projet, étude hydraulique, expertises, compte-rendu de réunions), mais aussi de documents issus de la bibliographie technique.

## 2. DONNEES GENERALES

### 2.1. Contexte géographique

La commune de Sumène est située dans les Cévennes méridionales. D'une superficie de 36 km<sup>2</sup>, la limite sud du territoire communal correspond à la frontière entre le Gard et l'Hérault.

Le village de Sumène est traversé par la rivière le Rieutord dans une direction Nord-Sud. L'altitude de la commune varie entre 200 et 900 m NGF.



Carte de situation

### 2.2. Contexte hydrogéologique

Sur le territoire sont identifiés deux formations géologiques principales :

- Alluvions récentes du Rieutord,
- Terrains du Jurassique, composés de marnes, dolomies et calcaires.

Ces formations renferment 2 types de masses d'eau souterraines :

- Les formations alluviales (Hérault et Rieutord notamment),
- Les formations du secondaire.

Le sud de la commune se place au droit de la masse d'eau « Calcaires et marnes causses et avant-causses du Larzac sud, Campestre, Blandas, Séranne, Escandorgue ».

### 2.3. Inondabilité

Le village de Sumène est le lieu de plusieurs confluences. Quatre ruisseaux se jettent dans le Rieutord : deux petits affluents en rive droite et deux affluents en rive gauche.

Près de la confluence avec le Recodier, les enjeux se densifient progressivement. Des habitations récentes, des équipements sportifs, des entreprises... sont localisés en lit majeur.

Les autres affluents du Rieutord sont moins importants que le Recodier, mais affectent cependant ponctuellement des constructions.

L'imbrication des zones inondables des différents cours d'eau rend vulnérable la majeure partie du village de Sumène. Une dizaine d'habitations situées en lit moyen sont fréquemment inondées. Quant au lit majeur il comprend de nombreuses constructions récentes et la moitié du centre ville de Sumène.

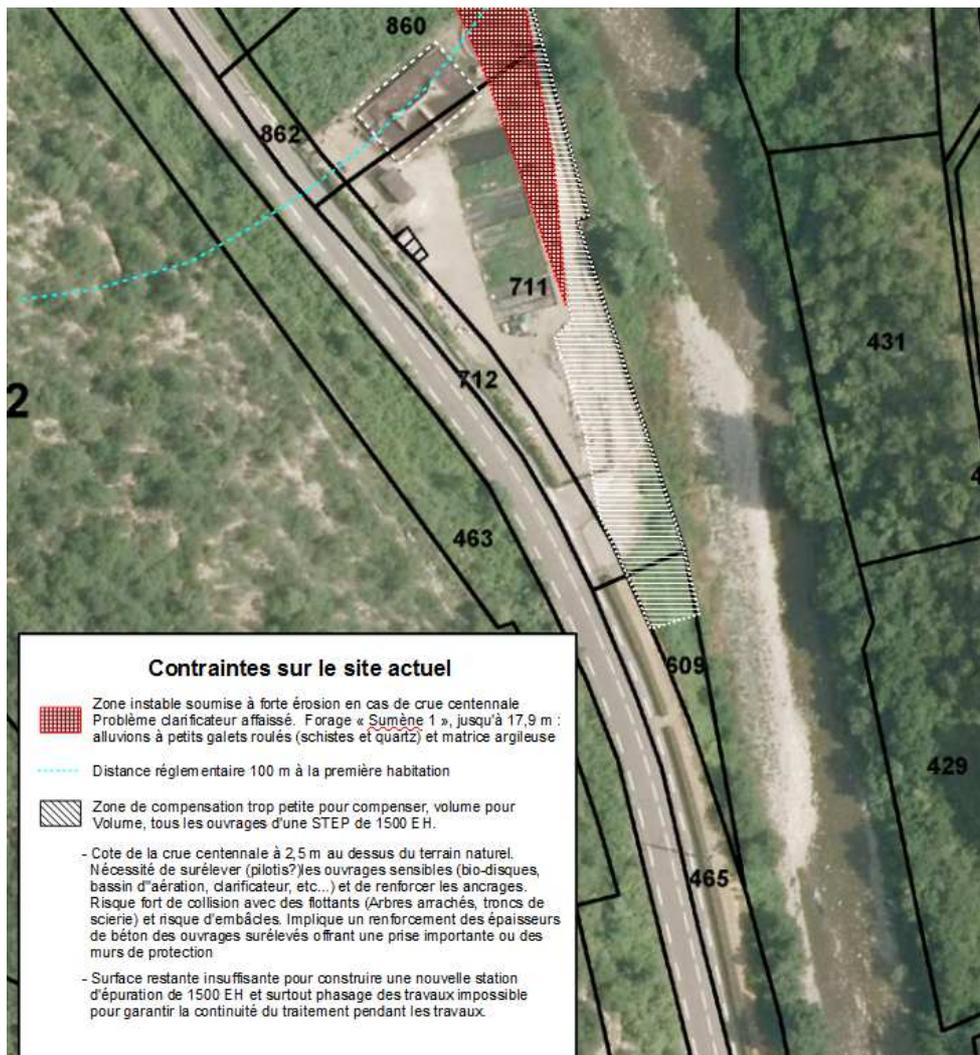
Néanmoins, le vieux village semble adapté aux caprices du cours d'eau (remparts de protection et système d'évacuation des eaux). De nombreux batardeaux devant les portes des maisons renseignent sur leur inondabilité. Des repères de crues sont également présents et permettent de se rendre compte des hauteurs atteintes par le passé

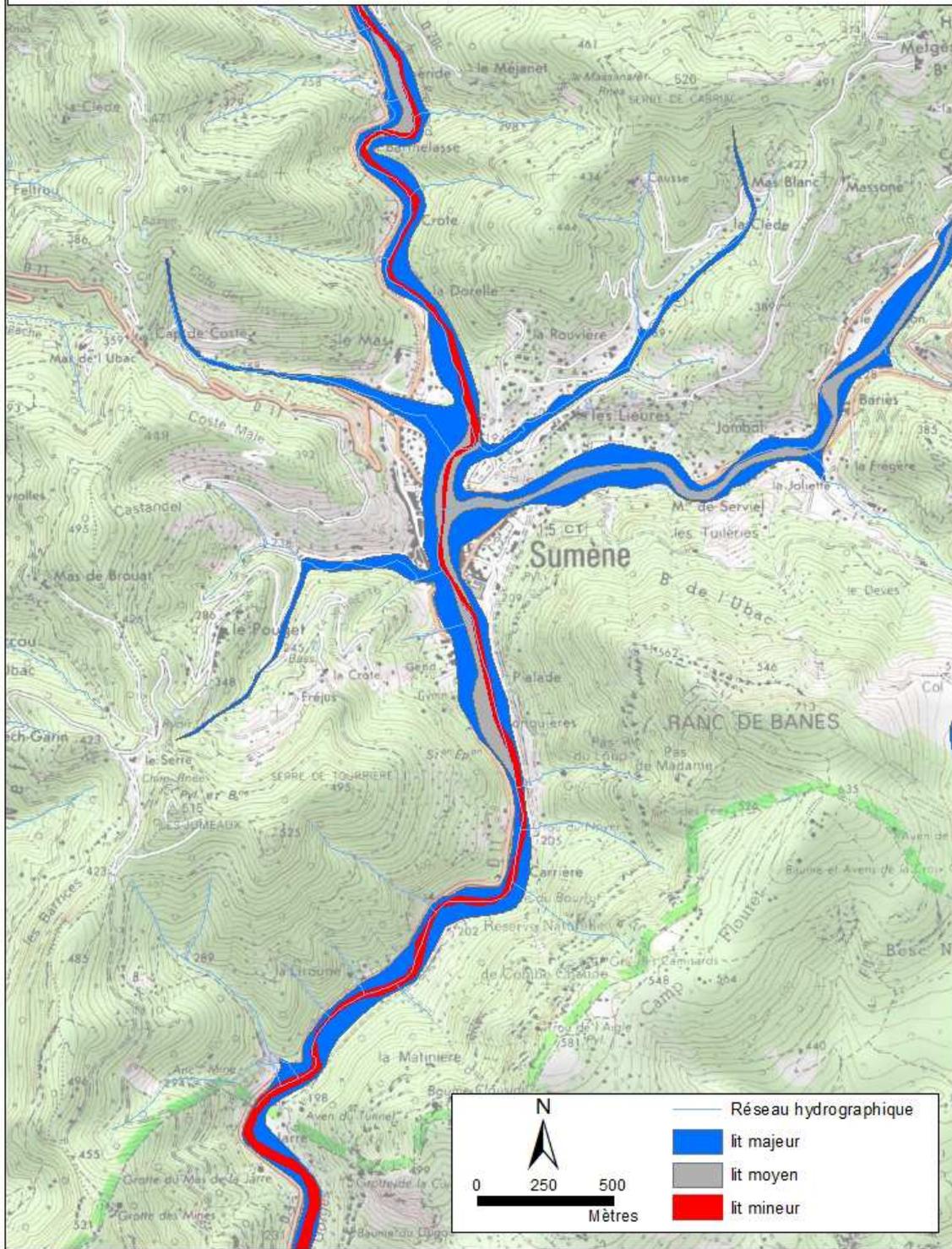
La Mairie, l'Eglise et toute construction située sous la rue du Four et le Boulevard St-Martial sont sous les eaux lors d'événements extrêmes. Une dizaine de maisons individuelles situées au dessus de ce boulevard sont également touchées par la conjugaison des écoulements du Rieutord et de ses affluents.

En aval immédiat du village la dynamique reste la même, avec un lit moyen bien marqué et un lit majeur relativement large. Des habitations, des entreprises ainsi que la station d'épuration sont touchées par les crues du Rieutord.

Au niveau de cette station d'épuration, le lit du Rieutord se resserre et limite la zone d'expansion en cas de crue. Les vitesses d'écoulement sont plus importantes et des emblacles (troncs présents en amont par exemple) peuvent aggraver les dégâts en cas de crue.

→ Voir schéma ci-après et carte page suivante.





## 2.4. Données démographiques

Les données suivantes sont issues du schéma directeur d'assainissement de 2009 et de l'étude réalisée dans le cadre du PLU (en cours, et sous réserve de validation du PADD).

		2008	2015	2045
Population totale	Permanente	1 546*	1 673*	1 935***
	Saisonniers	2 525**	2 600	2 800
Population raccordée au réseau EU	Permanente	800**	865	1 000
	Saisonniers	1 060**	1 100	1 200

\* Source INSEE

\*\* : Source Schéma directeur d'Assainissement 2009

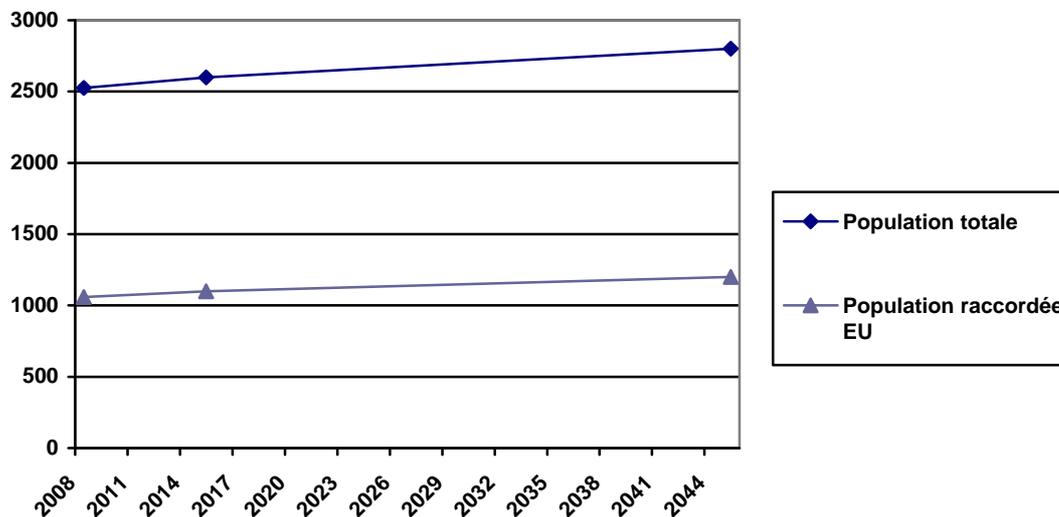
\*\*\* : estimation PLU en cours

*En italique : estimation*

L'estimation de la population permanente en 2045 se base sur une hypothèse de croissance d'environ 0,5 % par an, sensiblement supérieure à celle du rapport d'Avant-Projet de Cereg, qui prévoyait 0,4 % par an.

Cette modification provient de la réflexion actuelle de la commune dans le cadre de la réalisation de son PLU.

La population raccordée permanente de 2045 a été estimée en tenant compte de cette hypothèse de croissance. En revanche, la population saisonnière a été conservée à 200 habitants supplémentaires, comme en 2008, donnée préconisée par la mairie.



### 3. DONNEES GENERALES SUR L'ASSAINISSEMENT

#### 3.1. Fonctionnement actuel

##### 3.1.1. Exploitation

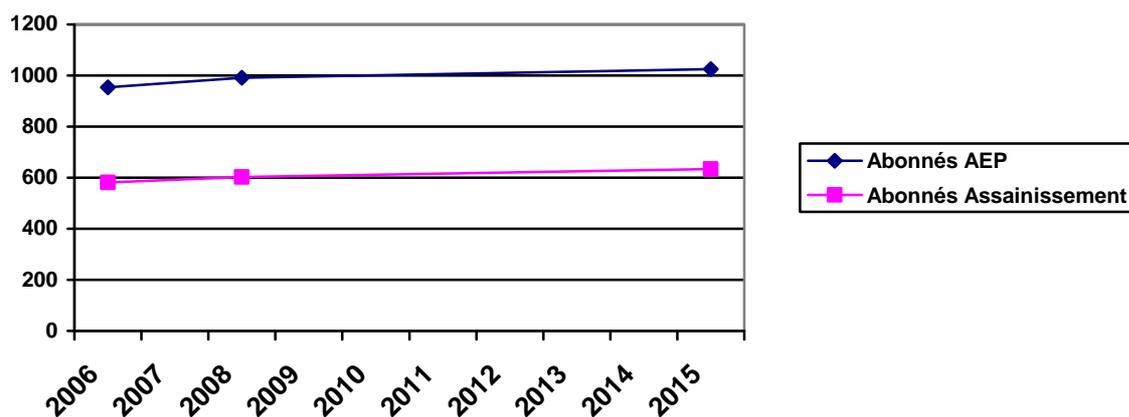
L'assainissement de Sumène est actuellement géré en régie communale.

Le nombre d'abonnés à l'assainissement en 2015 était de 634.

Le volume facturé en assainissement en 2015 était de 41 919 m<sup>3</sup>.

##### 3.1.2. Evolution du nombre d'abonnés Eau/Assainissement

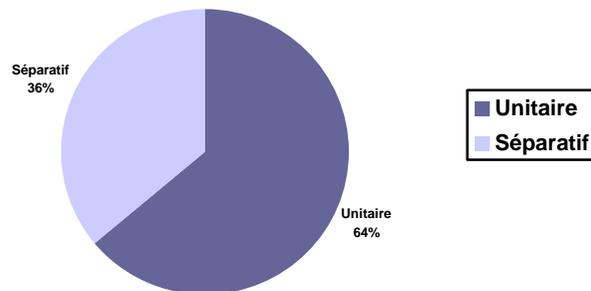
	2006	2008	2015
Abonnés AEP	954	991	1 025
Volume facturé AEP	80 360 m <sup>3</sup>	73 232 m <sup>3</sup>	71 481 m <sup>3</sup>
Abonnés Assainissement	581	603	634
Volume facturé assainissement	48 619 m <sup>3</sup>	42 162 m <sup>3</sup>	41 919 m <sup>3</sup>



### 3.1.3. Réseau d'assainissement

#### 3.1.3.1. Type de réseaux

Le schéma directeur de 2009 fait état d'un réseau d'assainissement de **9 km**, dont plus de 60 % en réseau unitaire.



Le réseau est à **98 % en gravitaire**, et comprend deux postes de relevage (dont un sur la station d'épuration), 13 déversoirs d'orage (dont 1 situé sur la station d'épuration, et faisant l'objet d'une autosurveillance).

Le Schéma Directeur d'Assainissement de 2009 prévoyait les actions suivantes en vue d'améliorer le fonctionnement de l'ensemble du système d'assainissement :

- Remplacement de collecteurs et de regards dégradés
- Réhabilitations de collecteurs et de regards
- Créations de nouveaux regards
- Mise en séparatif de certains tronçons unitaires
- Suppression de points d'intrusion parasites de temps sec (présence de source).

#### 3.1.3.2. Travaux réalisés depuis 2009

- Remplacement des collecteurs et regards au niveau de la traversée du Recodier,
- Mise à la cote d'un regard Avenue du Vigan, étanchéification de cunettes et déconnexion d'une source,
- Drainage rue des Marchands.

### 3.1.4. La station d'épuration actuelle

#### 3.1.4.1. Principe de fonctionnement

La station d'épuration actuelle a été construite par la société Nitris en 1976.

Elle se situe sur les parcelles E 711 et E 712.

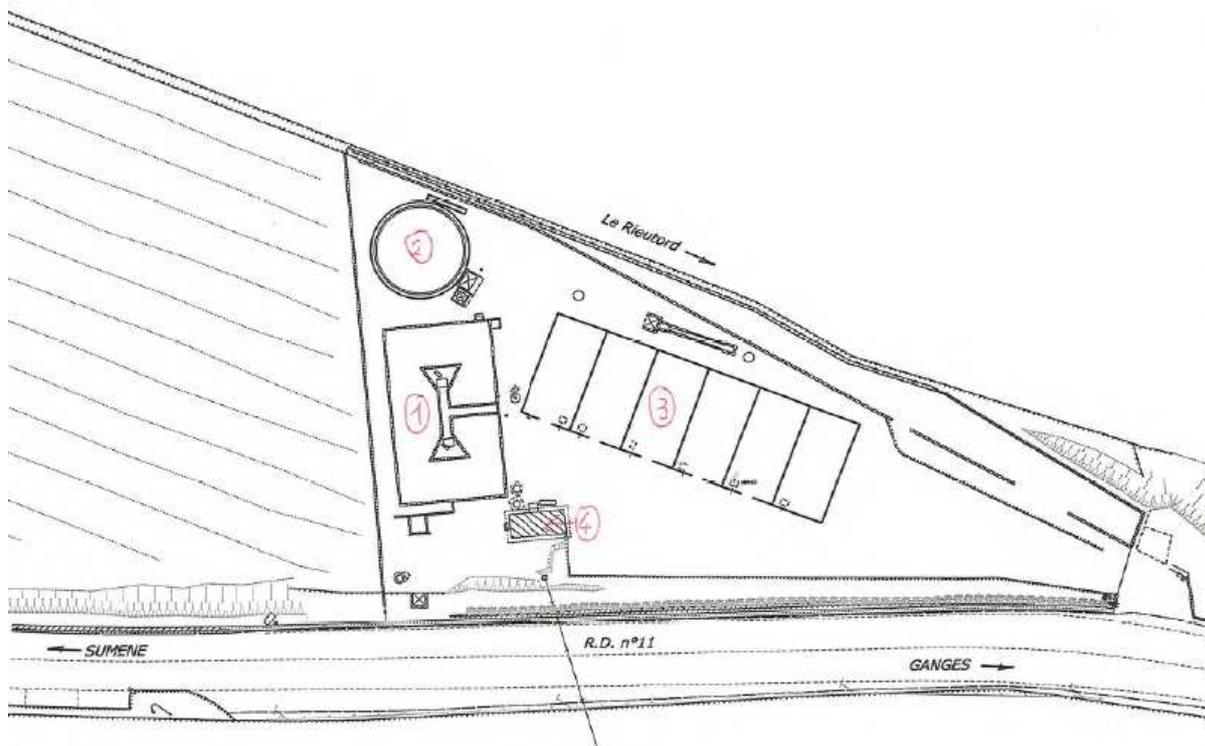
Il s'agit d'une boue activée à faible charge d'une capacité théorique de 2 500 EH, réévaluée à 2 000 EH sur la file eau et 1 200 EH sur la file boues (lits de séchage).

Le rejet se fait directement dans le Rieutord.

Eléments de la filière :

- Poste de relevage avec dégrilleur automatique,
- Bassin d'aération avec turbine (1)
- Clarificateur (2)
- Canal de comptage,
- Silo à boues,
- Lits de séchage des boues (3)

Le Schéma Directeur d'Assainissement de 2009 qualifie la station d'épuration actuelle de vétuste, ayant atteint ses limites en termes de capacité et de traitement, dégradant significativement la qualité du milieu récepteur



**Plan masse de la station d'épuration actuelle**

- Bassin d'aération avec turbine (1)
- Clarificateur (2)
- Lits de séchage des boues (3)
- Prétraitements (4)

### 3.1.4.2. Niveau de rejet de la station actuelle

La station n'a pas fait l'objet d'un arrêté préfectoral d'autorisation. Selon le schéma directeur de 2009 :

« la Police de l'Eau avait proposé en 2003 les concentrations de rejet suivantes :

- DBO5 < 25 mg/l
- DCO < 125 mg/l
- MES < 35 mg/l
- NTK < 40 mg/l »

Au moment de la rédaction du présent rapport c'est l'arrêté ministériel du 21 juillet 2015 relatif aux systèmes d'assainissement collectif de plus de 2 000 EH qui devrait s'appliquer. Les performances minimales exigées par cet arrêté sont rappelées dans le tableau ci-dessous.

**Performances minimales à respecter pour une station d'épuration de 2 000 EH (120 kg/j DBO5)  
rejetant en zone sensible à l'eutrophisation**

PARAMETRE	CONCENTRATION Maximale à respecter En moyenne journalière	RENDEMENT MINIMUM A atteindre	CONCENTRATION Rédhibitoire Moyenne journalière
DBO5	25 mg/l	80 %	50 mg/l
DCO	125 mg/l	75 %	250 mg/l
MES	35 mg/l	90 %	85 mg/l
NGL	-	-	-
Ptot	-	-	-

### 3.1.4.3. Topographie du site actuel

Le terrain naturel sur lequel est située la station d'épuration actuelle présente une cote comprise entre 188,8 et 189,2 m NGF.

L'aérateur est situé à une cote maximale de 190,5 m NGF, soit 1,5 m au dessus du TN.

Le clarificateur est situé à une cote maximale de 189,5 m NGF, soit 0,5 m au dessus du TN.

Les lits de séchages sont situés à 0,40 m au dessus du TN

Le toit du local technique est à 2,7m au dessus du TN.

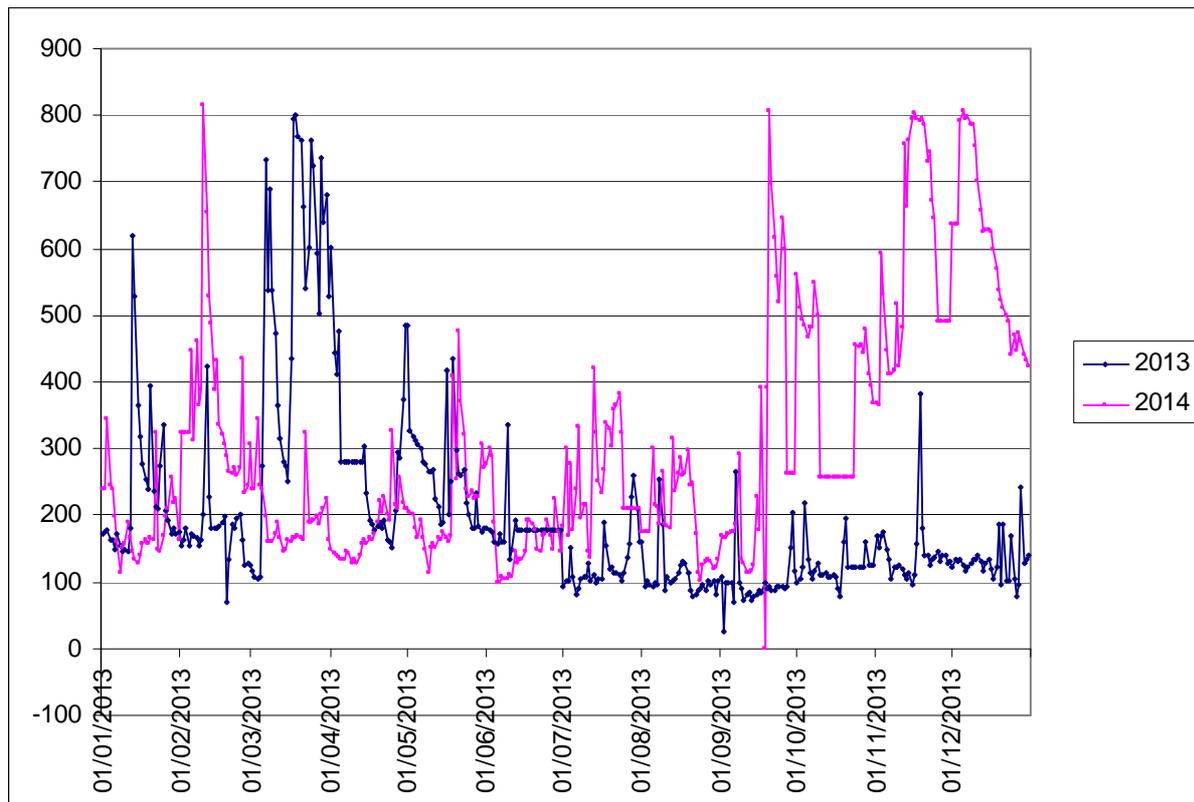
### 3.1.5. Evolution des charges depuis 2009

Les données suivantes sont issues des bilans 24h du SATESE.

#### 3.1.5.1. Charges hydrauliques

	2010	2011	2012	2013	2014
Débit (m3/an)	93 872	92 562	62 343	72 278	111 628
Débit (m3/j)	257,2	253,6	170,8	198,0	305,8
EH	1 286	1 268	854	990	1 529

### Suivi annuel de la charge hydraulique au cours des deux années 2013 et 2014



Courbe des débits (m<sup>3</sup>/j)

Sur les courbes ci-dessus, les débits mesurés en sortie de station d'épuration (sous réserve de fiabilité du débitmètre) oscillent entre 100 m<sup>3</sup>/j et 800 m<sup>3</sup>/j, traduisant le fort impact de l'apport d'eau de pluie par le réseau unitaire. Lors de ces événements pluvieux, le débit dépasse largement le débit nominal de la station.

Lors de la pointe estivale, on peut estimer les débits maximum de temps sec compris entre 110 m<sup>3</sup>/j et 400 m<sup>3</sup>/j.

#### 3.1.5.2. Charges organiques

Les mesures suivantes proviennent de bilans 24h réalisés par le SATE.

	2010	2011	2012	2013	2014
DOB5 (kg/j)	38,3	38,7	33,2	49,4	40,4

Les charges organiques sont relativement constantes jusqu'en 2012. Une augmentation significative est observée en 2013.

### **3.1.6. Estimation des eaux claires parasites**

Lors de la réalisation du schéma directeur en 2009, les eaux claires parasites par temps sec représentaient 79 % du volume entrant dans la station. Mais 95 % de ces apports avaient été localisés, et à la suite de travaux réalisés par la commune, le volume a sensiblement diminué.

Le volume actuel d'eaux claires parasites par temps sec est estimé à **345 m<sup>3</sup>/j**.  
Avec la réalisation des travaux sur le réseau, ce volume peut être estimé à **90 m<sup>3</sup>/j en 2035 (valeur AVP Cereg)**.

## 4. DIMENSIONNEMENT DE LA FUTURE STATION D'EPURATION

Au vu des éléments précédents, à l'horizon 2035 :

		2035
Population totale	Permanente	1 935
	Saisonnaire	2 800
Population raccordée au réseau EU	Permanente	1 000
	Saisonnaire	1200
<b>Charge organique théorique</b>		<b>72 kg DBO5/j</b>
<b>Charge hydraulique théorique</b>	Eaux usées	180 m3/j
	Eaux claires parasites	90 m3/j
	<b>Total</b>	<b>270 m3/j</b>

En prenant en compte les éléments ci-dessus, notamment la charge organique de 72 kg DBO5/j (1 200 EH) et la charge hydraulique de 270 m<sup>3</sup>/j (1 350 EH) :

**La future station d'épuration devra être dimensionnée pour une capacité de 1 500 EH**

Soit les charges nominales suivantes :

**90 kg DBO5/j  
180 kg DCO/j  
135 kg MES/j  
22,5 kg NTK/j  
3,75 kg P/j**

Une charge hydraulique nominale de :

**300 m<sup>3</sup>/j**

Et une production de boues de :

**107 kgMS/j, soit 39 tMS/an**

Calculé sur la base de la formule suivante :  $P_{\text{boues}} = k \times (DBO5 + MES) / 2$ , avec  $k = 0,95$

## 5. CONTRAINTES REGLEMENTAIRES

### 5.1. Contraintes d'implantation

#### 5.1.1. Généralités

→ Le paragraphe suivant reprend l'arrêté du 21 juillet 2015

La station d'épuration sera conçue et implantée de manière à préserver les riverains des nuisances de voisinage et des risques sanitaires. Cette implantation tient compte des extensions prévisibles des ouvrages de traitement, ainsi que des nouvelles zones d'habitations ou d'activités prévues dans les documents d'urbanisme en vigueur au moment de la construction.

Elle devra être implantée à **une distance minimale de 100 mètres** des habitations et des bâtiments recevant du public.

Les ouvrages sont implantés **hors des zones à usages sensibles** définies dans la réglementation (périmètres de protection, zone à moins de 35 m d'un captage privé, zone à proximité d'une zone de baignade, zone identifiée dans le SAGE...)

Une demande de dérogation aux prescriptions des deux alinéas ci-dessus peut être réalisée, par décision préfectorale, sur demande du maître d'ouvrage accompagnée d'une expertise démontrant l'absence d'incidence.

La réglementation n'autorise pas l'implantation en zone inondable. En cas d'impossibilité technique avérée ou de coûts excessifs et en cohérence avec les dispositions d'un éventuel plan de prévention des risques inondation, il est possible de déroger à cette disposition.

Ces difficultés sont justifiées par le maître d'ouvrage, tout comme la compatibilité du projet avec le maintien de la qualité des eaux et sa conformité à la réglementation relative aux zones inondables, notamment en veillant à :

**1° Maintenir la station hors d'eau au minimum pour une crue de période de retour quinquennale,**

2° Maintenir les installations électriques hors d'eau au minimum pour une crue de période de retour centennale ;

3° Permettre son fonctionnement normal le plus rapidement possible après la décrue.

Par ailleurs tout projet en zone inondable doit intégrer les compensations au titre de la rubrique 3.2.2.0 de la nomenclature de la loi sur l'eau (article R 214-1 du code de l'environnement) relative aux installations ouvrages ou remblais en lit majeur, dans un objectif de conservation des champs d'expansion de crues.

Les compensations imposées ont pour objectif de rendre les ouvrages "transparents" hydrauliquement afin de ne pas aggraver les conséquences des inondations et de ne pas constituer de danger pour la sécurité publique en cas de crue.

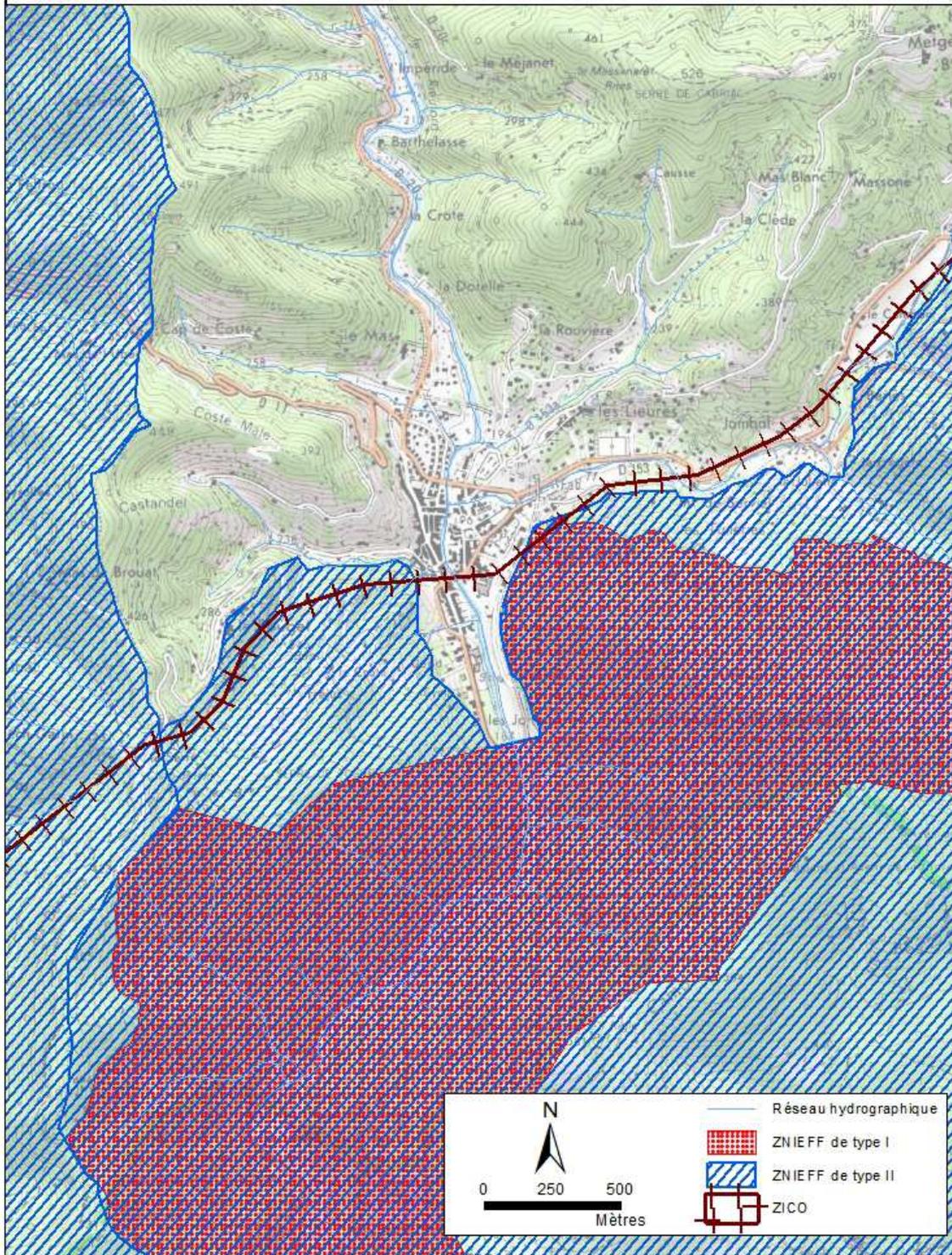
### 5.1.2. Zones naturelles

Au niveau de la commune de Sumène et de ses alentours, les informations fournies par la DREAL du Languedoc Roussillon mentionnent les zones de protection du patrimoine naturel présentées ci-dessous.

Type de zone	Située sur le territoire communal	Enjeu lié au projet
ZNIEFF de type I (Zone d'Intérêt Ecologique, Faunistique et Floristique)	"Vallée du Rieutord"	Faible : La STEP de Sumène est située en limite de ZNIEFF, mais la zone est principalement destinée à la protection des grands rapaces.
ZNIEFF de type II	"Montagne de la Fage et des Cagnasses"	Aucun : la zone n'est pas traversée par le Rieutord
ZPS - Inventaire Natura 2000	Gorges de Rieutord, Fage et Cagnasse	Moyen : La STEP de Sumène est située en limite, mais la zone est principalement destinée à la protection des grands rapaces.
ZICO (Zone Importante pour la Conservation des Oiseaux)	Gorges de Rieutord, Fage, Cassagne	Faible.
Arrêté de protection de biotope	Pic du Midi	Aucun
Site naturel classé	Aucun	Aucun
Site naturel inscrit	Aucun	Aucun

A noter également que la totalité de la superficie de la Commune de Sumène est incluse dans l'Aire Optimale d'Adhésion (ou Zone Périphérique) du Parc National des Cévennes.

→ Voir carte page suivante.



### **5.1.3. Périmètres de protection des captages d'eau potable**

Les périmètres correspondent à trois zones établies pour la gestion de différents risques autour des ouvrages de captage en vue de préserver la qualité des eaux captées.

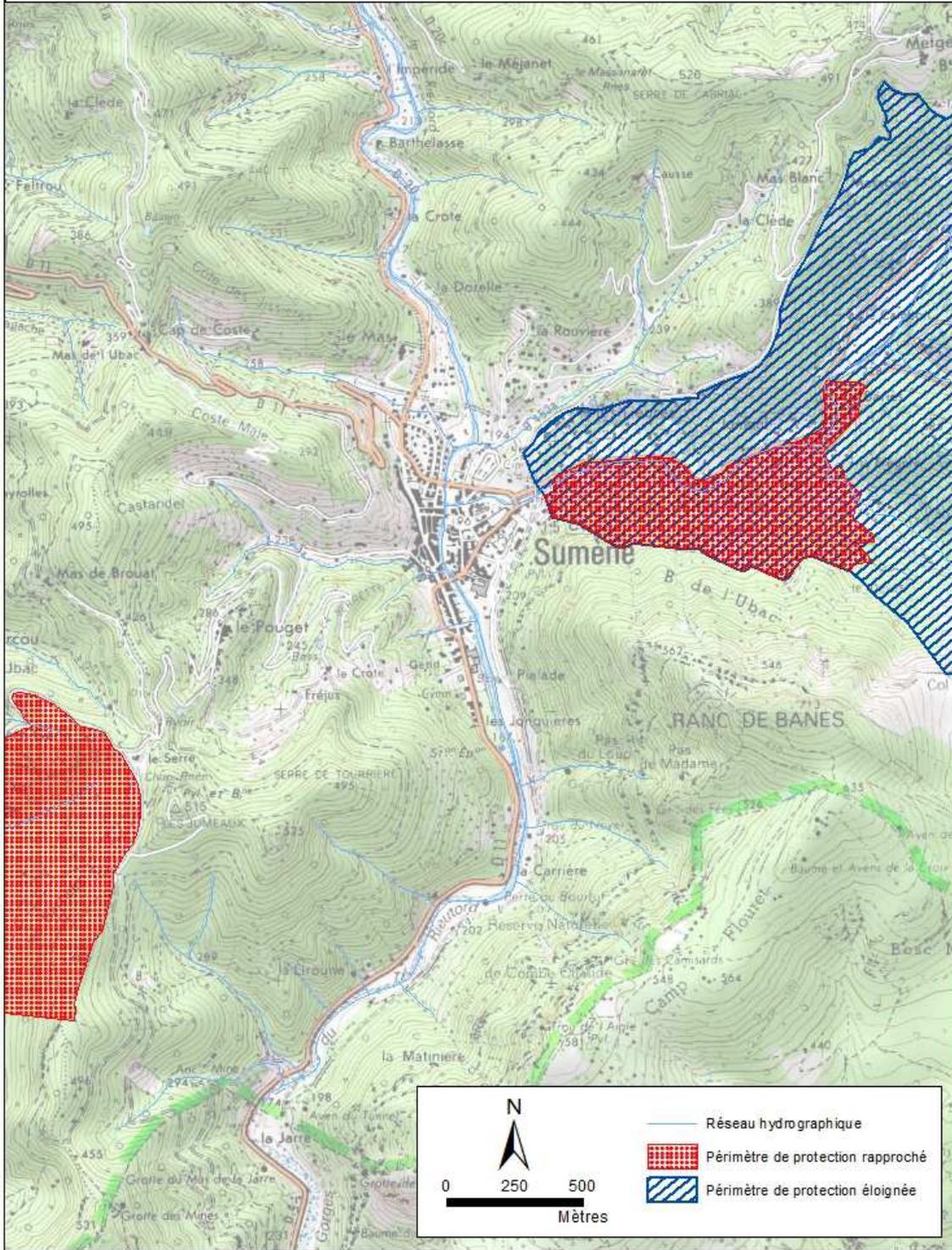
Leur objectif principal est de limiter tout risque de pollution locale, accidentelle ou ponctuelle susceptible d'altérer la qualité de ces eaux. Ils sont définis sur la base de critères hydrogéologiques.

La commune de Sumène est concerné par les périmètres de protection de 9 captages :

- Source de Fromental (St Roman de Codières)
- Source de la Fage (St Roman de Codières)
- Source du Vidourle (St Roman de Codières)
- Forage de Ranc de Banes (Sumène)
- Forage du Moulin de Serviel (Sumène)
- Source de Montblanc (Sumène)
- Source des Poujades (Sumène)
- Forage du Poumet (La Cadière et Cambo)
- Prise de Pont d'Hérault (Sumène)

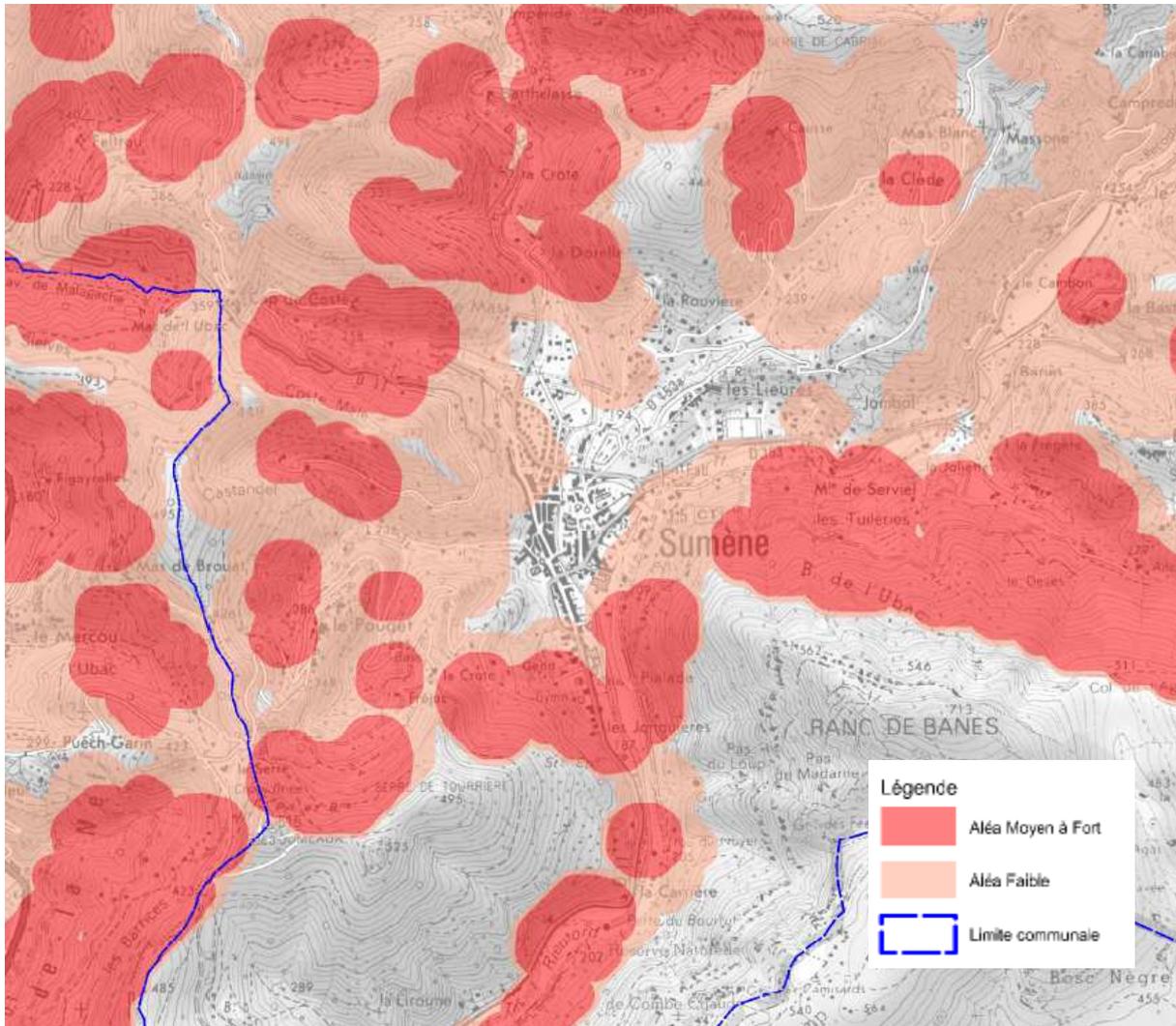
Seuls les périmètres de protection rapproché et éloigné du captage de Ranc de Banes se trouvent à proximité du bourg et sont rapportés sur la carte ci-après.

→ Voir carte page suivante.



#### 5.1.4. Zones de glissements de terrain

Une grande partie du territoire communal est concerné par la problématique glissement de terrain, et limite les possibilités d'implantation d'ouvrages d'épuration.



#### 5.1.5. Conclusion sur les contraintes d'implantation

En prenant en compte les nombreuses contraintes présentes sur le territoire communal, les possibilités d'implantation d'un nouvel ouvrage épuratoires sont rares voir quasiment nulles.

Lorsqu'une zone est libre de contraintes naturelles (ZNIEFF, glissement de terrain, inondabilité), on est confronté au problème de périmètre de 100 m autour des premières habitations ou de locaux recevant du public.

Dans l'hypothèse d'une dérogation à ce périmètre, le projet d'une station d'épuration sur un autre point du réseau entrainerait une modification importante du fonctionnement du réseau, avec la mise en place de refoulements.

**Il est proposé, pour la suite du document, de situer les projets de nouvelle station d'épuration, sur la même parcelle que la station d'épuration actuelle, ou à proximité immédiate.**

## 5.2. Niveaux de rejet réglementaires

### 5.2.1. Paramètres DBO5, DCO et MES

L'arrêté du 21 juillet 2015 relatif aux systèmes d'assainissement collectif définit les valeurs à respecter en terme de concentration ou de rendement sur les paramètres DBO5, DCO et MES.

**Performances minimales à respecter pour une station d'épuration de 1 500 EH  
( < 120 kg/j DBO5)**

PARAMETRE	CONCENTRATION Maximale à respecter En moyenne journalière	RENDEMENT MINIMUM A atteindre	CONCENTRATION Rédhitoire Moyenne journalière
DBO5	35 mg/l	60 %	70 mg/l
DCO	200 mg/l	60 %	400 mg/l
MES	-	50 %	85 mg/l

### 5.2.2. Paramètres azote et phosphore

L'arrêté du 21 juillet 2015 relatif aux systèmes d'assainissement collectif définit les valeurs à respecter en termes de concentration ou de rendement sur les paramètres azote et phosphore.

**Performances minimales à respecter pour une station d'épuration de 1 500 EH  
( < 120 kg/j DBO5)**

PARAMETRE	CONCENTRATION Maximale à respecter En moyenne journalière	RENDEMENT MINIMUM A atteindre	CONCENTRATION Rédhitoire Moyenne journalière
NGL	-	-	-
Pt	-	-	-

Par ailleurs, l'arrêté du 9 février 2010 relatif aux zones sensibles identifie le bassin versant de l'Hérault comme sensible au phosphore. Mais seules les stations d'épurations de capacité supérieure à 600 kg/j de DBO5 sont concernées par l'arrêté, ce qui n'est pas le cas de Sumène.

Aucune contrainte sur l'azote et le phosphore n'est imposée par la réglementation nationale. Cependant, le **SAGE de l'Hérault**, dont le Rieutord est l'un des affluents, définit l'eutrophisation comme l'un des enjeux du fleuve, notamment sur la partie située à l'aval de Ganges.

*« Le fleuve Hérault et ses affluents sont des milieux sensibles à l'eutrophisation favorisée par l'ensoleillement et une température importante, caractéristique des cours d'eau méditerranéens »*

*« L'état correct actuel en termes d'eutrophisation est un équilibre fragile qui implique un bon niveau d'épuration. »*

Toutefois, le SAGE n'indique pas de préconisations ou d'obligations particulières pour le traitement de ces deux paramètres.

### 5.2.3. Conclusion sur les contraintes liées à la qualité de rejet

Au vu des éléments ci-dessus, la station d'épuration sera dimensionnée pour respecter les paramètres qualité suivants :

PARAMETRE	CONCENTRATION Maximale à respecter En moyenne journalière	RENDEMENT MINIMUM A atteindre	CONCENTRATION Réductible Moyenne journalière
DBO5	35 mg/l	60 %	70 mg/l
DCO	200 mg/l	60 %	400 mg/l
MES	-	50 %	85 mg/l
NGL	-	-	-
Pt	-	-	-
Bactériologie	-	-	-

### 5.3. Traitement des boues

Les boues relèvent de la nomenclature « déchets » et sont réglementées par les textes suivants.

- Loi du 15/07/75 modifiée par la loi du 13/07/92 (art. L 541-1 à L 541-50 du CE) relative à l'élimination des déchets et à la récupération des matériaux.
- Décret n° 2002-540 du 18/04/02 (art. R 541-7 à R 541-11 du CE) relatif à la classification des déchets : au code 19 08 05 figurent les boues provenant du traitement des eaux usées urbaines.
- Art. L 2224-8 du CGCT : l'élimination des boues produites dans les stations d'épuration des eaux usées domestiques fait partie des missions du service public d'assainissement et relève de la responsabilité des communes.

Art. L 1331-10 du CSP : les communes autorisent ou non le déversement des eaux industrielles dans les réseaux publics, en principe interdit.

**Le schéma départemental de gestion des déchets de l'assainissement** définit les objectifs en termes de traitement des déchets :

- réduire la production (mise en place de conventions de déversement, etc...)
- principe de proximité,
- hiérarchie des modes de traitement des déchets, par ordre décroissant : réduction à la source/prévention, réemploi, recyclage, valorisation énergétique, et élimination,
- information du public.

## 6. PROCÉDES EPURATOIRES

Le présent chapitre présente les différents procédés épuratoires susceptibles d'être mis en place pour l'épuration des effluents de la Commune de Sumène.

La fonction d'un ouvrage d'épuration est d'assurer avec fiabilité et pour un coût raisonnable, l'épuration des effluents au niveau de rejet exigé par le milieu récepteur et en respectant les contraintes réglementaires qui s'y appliquent.

Face à la diversité des contraintes de l'assainissement, un éventail de solutions techniques est disponible.



**Une parfaite maîtrise du régime hydraulique est nécessaire pour assurer un fonctionnement convenable des différents systèmes de traitement étudiés. Il conviendra d'entreprendre les travaux de mise en séparatif du réseau unitaire pour atteindre un traitement optimal. Ces travaux s'inscrivant dans la durée, la réalisation d'un bassin d'orage est nécessaire pour palier aux à-coups hydrauliques.**

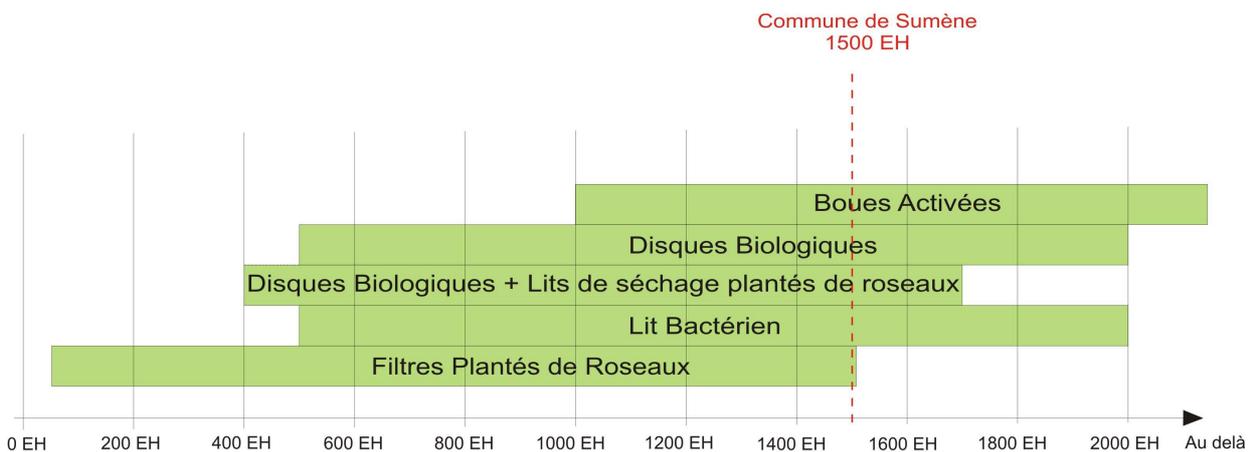


**Par ailleurs, les traitements proposés dans le paragraphe qui suit sont conditionnés à l'apport d'effluents strictement domestiques. Les effluents industriels doivent faire l'objet d'un traitement indépendant. Il convient de mettre en place un conventionnement avec les industriels présents sur la commune.**

Les particularités des différentes filières de traitement sont présentées ci-après, afin de choisir la filière tout en tenant compte des contraintes techniques, légal, réglementaires et financières.

### 6.1. Procédés épuratoires adaptés au projet

Compte tenu des contraintes techniques, réglementaires et financières, les filières d'épuration des eaux usées adaptées au projet de Sumène en termes de capacité sont les suivantes :



## 6.2. Bassin d'orage

Le réseau d'assainissement de Sumène étant majoritairement unitaire, l'arrivée d'eaux claires sur la station sera très importante par temps de pluie.

Afin de limiter cet apport, et quelque soit la solution retenue pour la station d'épuration, il sera nécessaire, quelque soit le de réaliser un bassin d'orage en entrée de station.

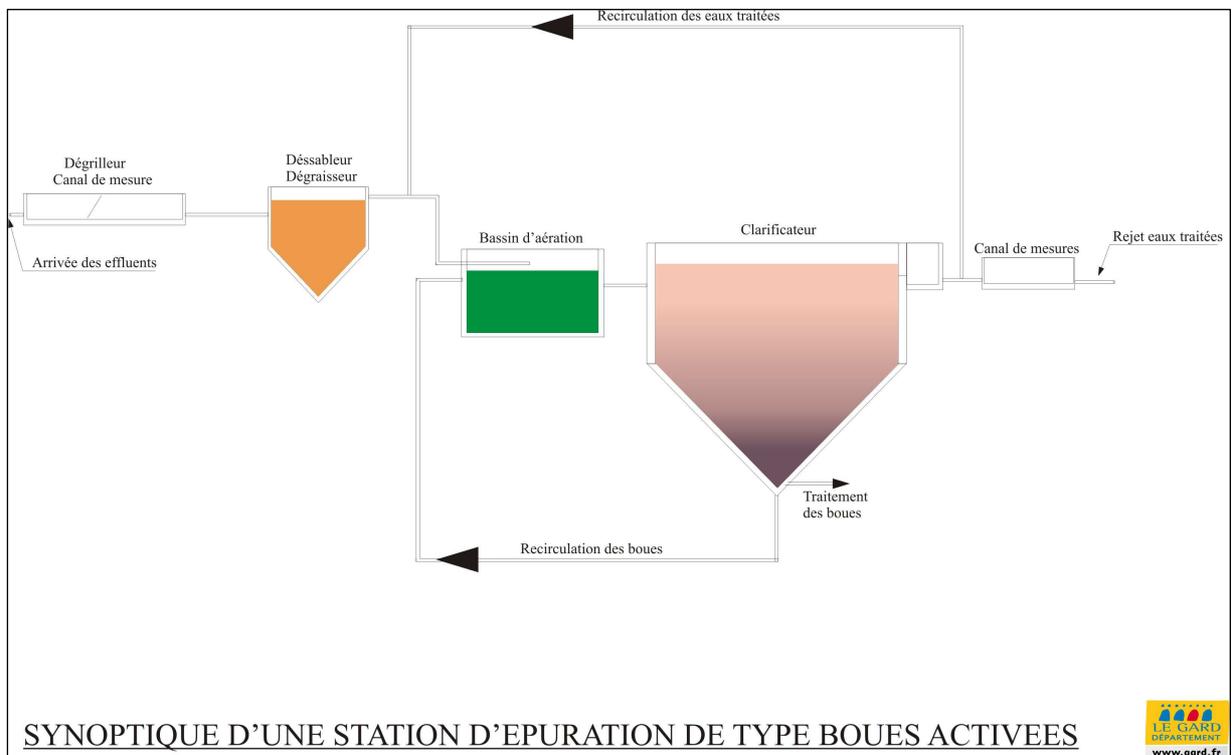
**L'ouvrage pourra être implanté à la place du bassin d'aération actuel, et présentera un volume de 180 m<sup>3</sup>.**

## 6.3. Boues activées

### 6.3.1. Principe de fonctionnement

La filière « boues activées » est actuellement la référence des traitements biologiques aérobies, il s'agit d'une filière d'épuration à culture libre reposant sur 3 mécanismes principaux :

- un prétraitement des effluents (dégrilleur, tamis rotatif...)
- une dégradation aérobie (apport d'oxygène) de la pollution dissoute par mélange de micro-organismes épurateurs et de l'effluent à traiter dans un bassin d'aération,
- une séparation des « eaux épurées » et des « boues » dans un clarificateur.



### 6.3.2. Performances épuratoires attendues

	Concentration résiduelles théoriques (mg/l)					
	DBO5	DCO	MES	NK	NGL	PT
Valeurs annoncées	10 à 30	50 à 90	10 à 35	5 à 20	10 à 20	1 à 2
	Rendement théorique (%)					
Valeurs annoncées	95	95	90 à 95	91 à 95	50 à 90	50 à 80

### 6.3.3. Conditions d'adaptation du procédé

#### 6.3.3.1. Caractéristiques du réseau d'assainissement

Type de réseau	Séparatif	OUI
	Unitaire	seulement avec une bonne limitation du débit

#### 6.3.3.2. Caractéristiques qualitatives et quantitatives de l'influent

Nature	Domestique	OUI
	Non domestique	NON
Variation de la charge hydraulique		Non (limitée si bassin d'orage)
Variation de charge organique		Relative inertie grâce au temps de séjour
Concentrations limites (mg/l)	Minimum	maximum
<b>DBO5</b>	60	700
<b>DCO</b>	150	1500
<b>MES</b>	60	700
<b>NK</b>	15	150
<b>PT</b>	2.5	20

### 6.3.3.3. Caractéristiques du site d'implantation

<b>Contrainte d'emprise foncière</b>	Environ 3 m <sup>2</sup> /EH
<b>Procédé adapté à un site sensible aux nuisances olfactives</b>	Oui
<b>Adapté à un site sensible aux nuisances sonores</b>	Non
<b>Adapté à un site sensible aux nuisances paysagères</b>	Forte (génie civil)

### 6.3.3.4. Caractéristiques qualitative de l'eau traitée

<b>Efficacité élimination pollution carbonée</b>	Très bonne DBO5 : 90% - 10mg/l DCO: 70% - 175 mg/l
<b>Efficacité élimination pollution en MES</b>	Très bonne 90% - 15 mg/l
<b>Efficacité élimination pollution azotée NK (azote total)</b>	Bonne 75-90% - 10 mg/l
<b>Efficacité élimination pollution azotée NGL (azote global)</b>	Bonne 60-75% - 15 mg/l
<b>Efficacité élimination pollution Phosphorée PT</b>	Bonne si traitement physico-chimique
<b>Efficacité élimination NO3 (nitrates)</b>	Bonne
<b>Efficacité élimination bactériologique (E. Coli)</b>	Correcte

### 6.3.3.5. Avantages / inconvénients

<b>Avantages</b>	<b>Inconvénients</b>
Bonne performances épuratoire sur tous les paramètres	Sensible aux à coups hydrauliques
Maitrise du processus épuratoire (retours d'expérience nombreux)	Coûts d'investissement et d'exploitation élevés
Relative tolérance aux à coups de charge organique	Nécessite une exploitation attentive réalisée par un personnel ayant suivi une formation adéquate
Relative tolérance aux effluents concentrés	Intégration paysagère difficile

## 6.4. Disques biologiques

### 6.4.1. Principe de fonctionnement

Les disques biologiques sont une filière d'épuration à culture fixée sur support grossier reposant sur 3 mécanismes principaux :

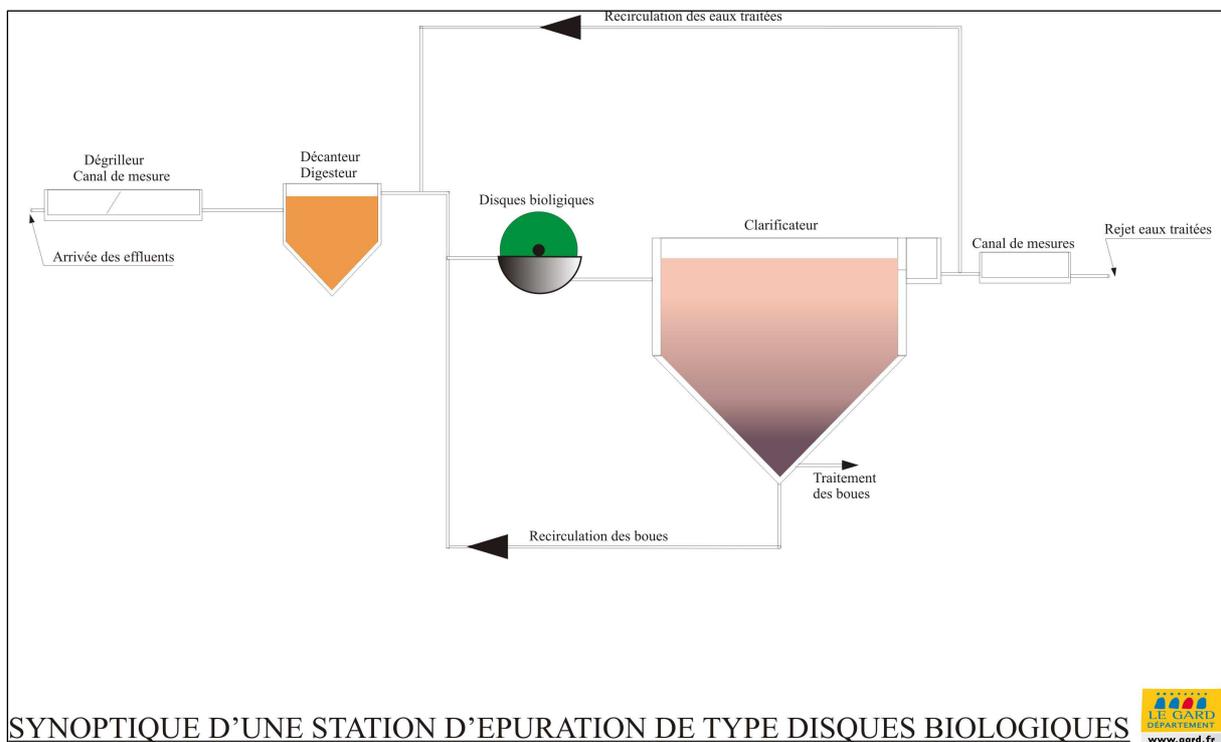
- Un prétraitement des effluents (généralement dans un décanteur digesteur),
- Un procédé intensif basé sur le développement d'une flore bactérienne à la surface de disques minces rassemblés en batteries,
- Une séparation dans un clarificateur des « eaux épurées » et des boues formées.

La filière dite « classique » est constituée d'un ou plusieurs prétraitements (décanteur digesteur), d'une ou plusieurs batteries de disques ainsi que d'un ou plusieurs clarificateurs.

Il existe des variantes à cette filière « classique » :

- Un bassin d'anoxie peut être placé en tête de station en vue d'améliorer l'épuration des nitrates,
- Un dégraisseur peut remplacer le décanteur digesteur,
- Une déphosphoration peut être mise en place pour éliminer le phosphore avec plus d'efficacité,

Le clarificateur peut être substitué par un filtre à tambour ou un filtre planté de roseaux.



### 6.4.2. Performances épuratoires attendues

	Concentration résiduelles théoriques (mg/l)					
	DBO5	DCO	MES	NK	NGL	PT
Valeurs annoncées	25 à 35	90 à 125	30 à 35	15 à 20	20 à 40	-
	Rendement théorique (%)					
Valeurs annoncées	94	79	89	80	50 à 90	15 à 30

### 6.4.3. Conditions d'adaptation du procédé

#### 6.4.3.1. Caractéristiques du réseau d'assainissement

Type de réseau	Séparatif	OUI
	Unitaire	Seulement avec une bonne limitation du débit

#### 6.4.3.2. Caractéristiques qualitatives et quantitatives de l'influent

Nature	Domestique	Oui
	Non domestique	Non
Variation de la charge hydraulique		Oui si elle est passagère avec une adaptation de la vitesse de rotation des disques
Variation de charge organique		Oui si elle est passagère avec une adaptation de la vitesse de rotation des disques
Concentrations limites (mg/l)	Minimum	maximum
DBO5	50	500
DCO	100	1000
MES	50	500
NK	10	100
PT	2	15

#### 6.4.3.3. Caractéristiques du site d'implantation

<b>Contrainte d'emprise foncière</b>	Environ 3 m <sup>2</sup> /EH
<b>Procédé adapté à un site sensible aux nuisances olfactives</b>	Oui
<b>Adapté à un site sensible aux nuisances sonores</b>	Oui
<b>Adapté à un site sensible aux nuisances paysagères</b>	Moyenne

#### 6.4.3.4. Caractéristiques qualitative de l'eau traitée

<b>Efficacité élimination pollution carbonée</b>	Acceptable DBO5 : 80% - 50mg/l DCO: 70% - 175 mg/l
<b>Efficacité élimination pollution en MES</b>	Satisfaisante 80% - 45 mg/l
<b>Efficacité élimination pollution azotée NK (azote total)</b>	Médiocre 30% - 45 mg/l
<b>Efficacité élimination pollution azotée NGL (azote global)</b>	Médiocre 30% - 50 mg/l
<b>Efficacité élimination pollution Phosphorée PT</b>	Bonne si traitement physico-chimique
<b>Efficacité élimination NO3 (nitrates)</b>	Médiocre
<b>Efficacité élimination bactériologique (E. Coli)</b>	Nulle

#### 6.4.4. Avantages / inconvénients

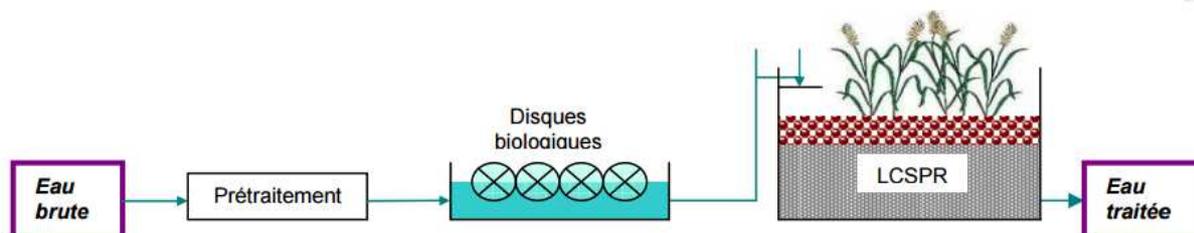
<b>Avantages</b>	<b>Inconvénients</b>
Consommation électrique faible	Nécessité d'un personnel ayant des compétences en électromécanique
Maitrise du processus épuratoire (retours d'expérience nombreux)	Abattement limité de l'azote
Exploitation simple	Sensibilité au froid
Boues bien épaissies	Sensible aux coupures d'électricité prolongées
Bonne résistance aux surcharges organiques et hydrauliques passagères	
Filière extensible	

### 6.5. Disques biologiques couplé à des lits de séchage plantés de roseaux

### 6.5.1. Principe de fonctionnement

Ce procédé est une association d'une filière disques biologiques avec une filière lit de séchage plantés de roseaux.

Le principe de fonctionnement du procédé par disques biologiques est décrit précédemment. A la suite de ce traitement, les lits plantés de roseaux assurent une séparation des phases, un stockage et une minéralisation des boues en surface des lits, ainsi qu'un complément de traitement des effluents.



### 6.5.2. Performances épuratoires attendues

	Concentration résiduelles théoriques (mg/l)					
	DBO5	DCO	MES	NK	NGL	PT
Valeurs annoncées	20	90		10		-
Valeurs mesurées	<25	< 90	30			-
	Rendement théorique (%)					
Valeurs annoncées						
Valeurs mesurées	>90%	> 85%	> 90 %	70-99		

*Valeur annoncées par le constructeur, et reprises dans l'étude de l'ONEMA (déc. 2013)*

### 6.5.3. Conditions d'adaptation du procédé

#### 6.5.3.1. Caractéristiques du réseau d'assainissement

Type de réseau	Séparatif	OUI
	Unitaire	Seulement avec une bonne limitation du débit

#### 6.5.3.2. Caractéristiques qualitatives et quantitatives de l'influent

Nature	Domestique	Oui
	Non domestique	Non

Variation de la charge hydraulique		Oui si elle est passagère avec une adaptation de la vitesse de rotation des disques
Variation de charge organique		Oui si elle est passagère avec une adaptation de la vitesse de rotation des disques
Concentrations limites (mg/l)	Minimum	maximum
DBO5	50	500
DCO	100	1000
MES	50	500
NK	10	100
PT	2	15

### 6.5.3.3. Caractéristiques du site d'implantation

<b>Contrainte d'emprise foncière</b>	Environ 3 m <sup>2</sup> /EH
<b>Procédé adapté à un site sensible aux nuisances olfactives</b>	Oui
<b>Adapté à un site sensible aux nuisances sonores</b>	Oui
<b>Adapté à un site sensible aux nuisances paysagères</b>	Moyenne

### 6.5.3.4. Caractéristiques qualitative de l'eau traitée

<b>Efficacité élimination pollution carbonée</b>	Acceptable DBO5 : 80% - 50mg/l DCO: 70% - 175 mg/l
<b>Efficacité élimination pollution en MES</b>	Satisfaisante 80% - 45 mg/l
<b>Efficacité élimination pollution azotée NK (azote total)</b>	Médiocre 30% - 45 mg/l
<b>Efficacité élimination pollution azotée NGL (azote global)</b>	Médiocre 30% - 50 mg/l
<b>Efficacité élimination pollution Phosphorée PT</b>	Bonne si traitement physico-chimique
<b>Efficacité élimination NO3 (nitrates)</b>	Médiocre
<b>Efficacité élimination bactériologique (E. Coli)</b>	Nulle

### 6.5.4. Avantages / inconvénients

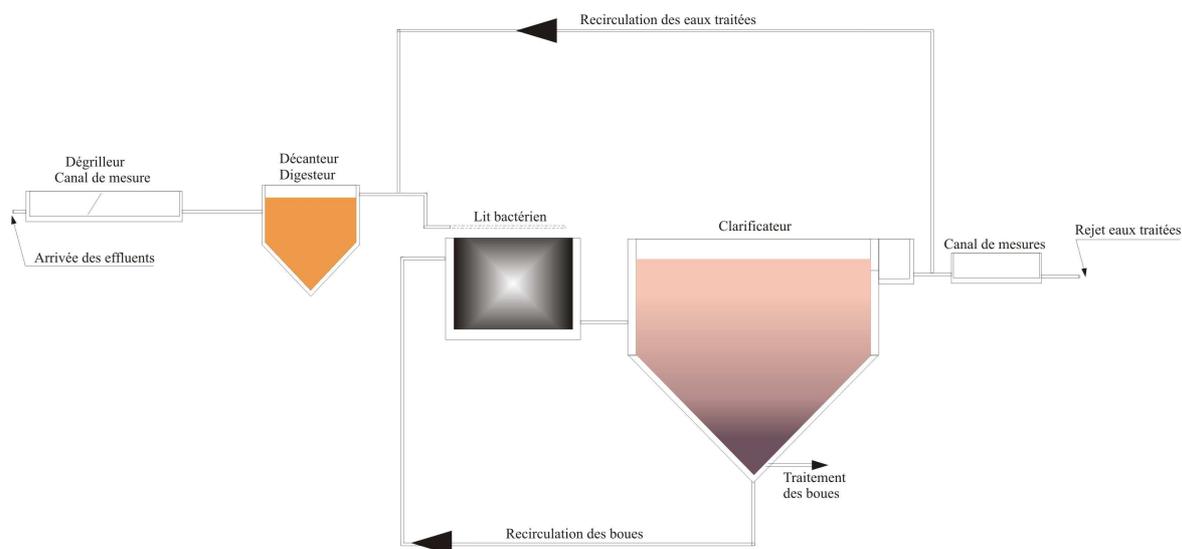
<b>Avantages</b>	<b>Inconvénients</b>
Consommation électrique faible	Nécessité d'un personnel ayant des compétences en électromécanique
Procédé ayant fait l'objet d'une étude poussée par l'ONEMA, donc retour d'expérience positive	Sensibilité au froid
Exploitation plutôt simple	Sensible aux coupures d'électricité prolongées
Traitement des boues facilité	
Bonne résistance aux surcharges organiques et hydrauliques passagères	
Filière extensible	

## 6.6. Lits bactériens

### 6.6.1. Principe de fonctionnement

Le lit bactérien est un procédé d'épuration biologique aérobie. L'épuration de la phase liquide repose sur l'activité biochimique de micro-organismes qui dégradent la matière organique en présence d'oxygène. Cette oxydation transforme une partie de la matière organique en eau, gaz carbonique et énergie. Le reste est transformé en biomasse, concentrée sous forme de boues.

Dans le lit bactérien, les micro-organismes sont retenus sur un support, appelé garnissage, sous la forme d'un biofilm. Il s'agit d'une couche dense de bactéries, qui ont la capacité de produire des polymères leur permettant de former un film et d'adhérer à un support. Le garnissage est arrosé avec l'eau usée à traiter, après une décantation primaire ou un simple tamisage fin. Le temps de passage de l'eau au sein du système est très court, de l'ordre de quelques minutes



## SYNOPTIQUE D'UNE STATION D'ÉPURATION DE TYPE LITS BACTÉRIENS



### 6.6.2. Performances épuratoires attendues

	Concentration résiduelles théoriques (mg/l)					
	DBO5	DCO	MES	NK	NGL	PT
Valeurs annoncées	35	125	30	15	30 à 60	-
	Rendement théorique (%)					
	Valeurs annoncées	85	80	90	80	50 à 90

### 6.6.3. Conditions d'adaptation du procédé

#### 6.6.3.1. Caractéristiques du réseau d'assainissement

Type de réseau	Séparatif	OUI
	Unitaire	Seulement avec une bonne limitation du débit

#### 6.6.3.2. Caractéristiques qualitatives et quantitatives de l'influent

Nature	Domestique	Oui
	Non domestique	Non
Variation de la charge hydraulique		-
Variation de charge organique		2-8 g DBO5/m2

#### 6.6.3.3. Caractéristiques du site d'implantation

Contrainte d'emprise foncière	Environ 0,7 m <sup>2</sup> /EH
Procédé adapté à un site sensible aux nuisances olfactives	OUI
Adapté à un site sensible aux nuisances sonores	OUI
Adapté à un site sensible aux nuisances paysagères	Forte (génie civil, ouvrages)

#### 6.6.3.4. Caractéristiques qualitative de l'eau traitée

Efficacité élimination pollution carbonée	Satisfaisante DBO5 : 90% - 30mg/l DCO: 80% - 100 mg/l
Efficacité élimination pollution en MES	Bonne 90% - 30 mg/l
Efficacité élimination pollution azotée NK (azote total)	Bonne 70% - 10 mg/l
Efficacité élimination pollution Phosphorée PT	Inconnue
Efficacité élimination bactériologique (E. Coli)	Inconnue

#### 6.6.4. Avantages / inconvénients

Avantages	Inconvénients
Consommation électrique faible	Sensibilité au froid et au colmatage
Maitrise du processus épuratoire (retours d'expérience nombreux)	Coûts d'investissement et d'exploitation élevés
Exploitation facile	Abattement limité de l'azote et du phosphore
Boues en général bien digérée	Source de développement d'insectes
Bonne résistance aux surcharges organiques passagères	
Relative résistance aux surcharges hydrauliques passagères	

### 6.7. Filtres plantés de roseaux à écoulement vertical

#### 6.7.1. Principe de fonctionnement

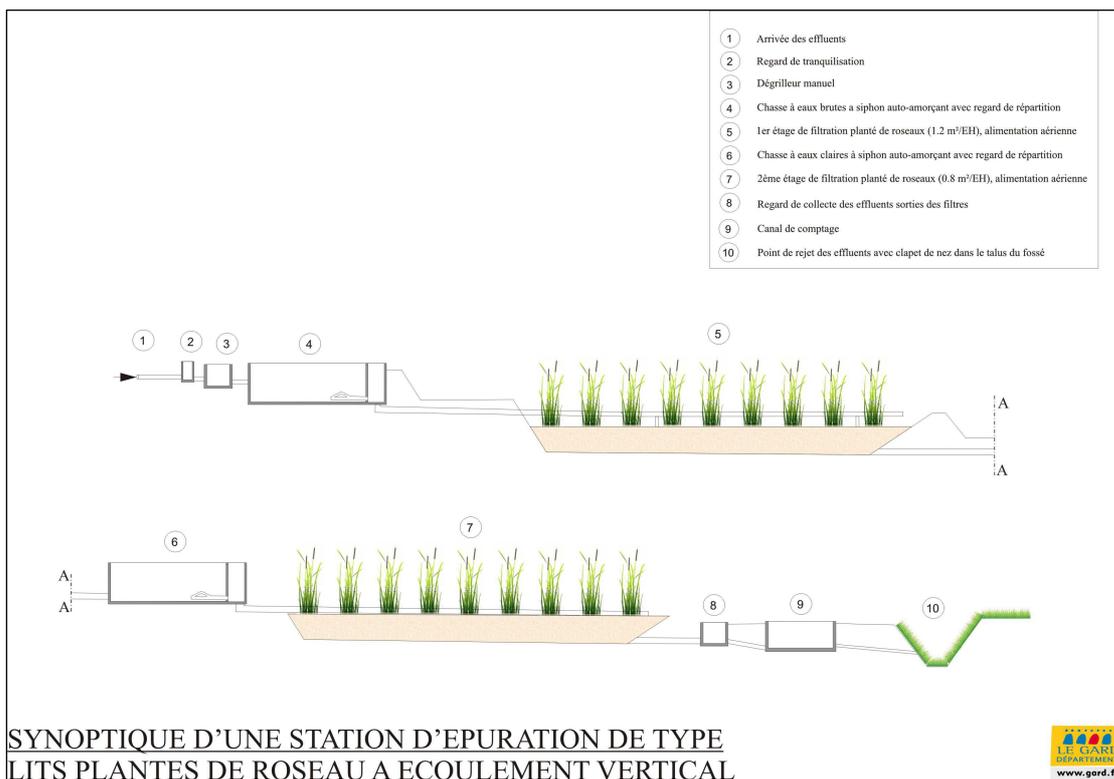
Les filtres plantés de roseaux sont une filière d'épuration à culture fixée sur support fin reposant sur 2 mécanismes principaux :

- la filtration superficielle : rétention physique des matières en suspension à la surface des filtres du premier étage,
- la dégradation biologique des matières dissoutes par des bactéries aérobies développées dans les filtres.

La filière se compose de 2 étages de filtres plantés de roseaux, le 1<sup>er</sup> étage étant constitué de 3 filtres, le deuxième étage de 2 filtres.

Il est important de respecter une alternance de phase d'alimentation et de repos sur chaque filtre (oxygénation, limitation du colmatage).

L'alimentation des filtres doit également se faire par bâchées afin d'optimiser l'oxygénation et répartir la charge polluante sur l'ensemble du filtre.



### 6.7.2. Performances épuratoires attendues

	Concentration résiduelles théoriques (mg/l)					
	DBO5	DCO	MES	NK	NGL	PT
Valeurs annoncées	20 à 30	90 à 125	25 à 40	10 à 30	40 à 80	-
Valeurs annoncées	Rendement théorique (%)					
	90	85	90	85	45	30

\* Performances annoncées par les constructeurs ou mentionnées dans la bibliographie et retours d'expérience (SATESE)

### 6.7.3. Conditions d'adaptation du procédé

#### 6.7.3.1. Caractéristiques du réseau d'assainissement

Type de réseau	Séparatif	OUI
	Unitaire	seulement avec une bonne limitation du débit

### 6.7.3.2. Caractéristiques qualitatives et quantitatives de l'influent

<b>Nature</b>	Domestique	Oui
	Non domestique	Non
<b>Variation de la charge hydraulique</b>		Non
<b>Variation de charge organique</b>		Non
<b>Concentrations limites (ml/l)</b>	Minimum	Maximum
<b>DBO5</b>	60	700
<b>DCO</b>	150	1500
<b>MES</b>	60	700
<b>NK</b>	15	150
<b>PT</b>	2.5	20

### 6.7.3.3. Caractéristiques du site d'implantation

Contrainte d'emprise foncière	Environ 8 m²/EH
Procédé adapté à un site sensible aux nuisances olfactives	Oui
Adapté à un site sensible aux nuisances sonores	Oui
Adapté à un site sensible aux nuisances paysagères	Moyenne

### 6.7.3.4. Caractéristiques qualitative de l'eau traitée

<b>Efficacité élimination pollution carbonée</b>	Bonne DBO5 : 90% - 10mg/l DCO: 85% - 40 mg/l
<b>Efficacité élimination pollution en MES</b>	Très bonne 90% - 10 mg/l
<b>Efficacité élimination pollution azotée NK (azote total)</b>	Bonne 85% - 5 mg/l
<b>Efficacité élimination pollution azotée NGL ( azote global)</b>	Médiocre 45% - 30 mg/l
<b>Efficacité élimination pollution Phosphorée PT</b>	Acceptable Médiocre 40% - 4 mg/l

Efficacité élimination bactériologique (E. Coli)	Correcte 1 à 3 unités log
--	---------------------------

#### 6.7.4. Avantages / inconvénients

Avantages	Inconvénients
Bonne performances épuratoire sur paramètres particulaires, carbonés et azoté (NK)	Emprise au sol conséquente
Bonne adaptation aux variations saisonnières des populations	Risque de colmatage dû aux eaux parasites
Acceptabilité d'apports d'eaux parasites passagers	Nécessite une exploitation attentive
Bonne intégration paysagère	Temps passé au désherbage
Exploitation simple et faible cout d'exploitation (hors poste de relevage)	
Bonne intégration paysagère	
Pas de gestion de boues au quotidien	

## 7. COMPARAISON FILIERES TRAITEMENT EAU

### 7.1. Tableau récapitulatif des procédés

Le tableau suivant synthétise les avantages et les inconvénients des procédés épuratoires présentés précédemment.

	IMPACT ENVIRONNEMENTAL				PERFORMANCES EPURATOIRES						SENSIBILITE AUX VARIATIONS DE CHARGE			EXPLOITATION			
	Emprise foncière	Bruit	Odeur	Intégration paysagère	MO DB05 DCO	MES (matères en suspension)	NK (Azote total)	N03 (Nitrates)	NGL (Azote global)	PT (Phosphore)	Eaux parasites	A-coups de charge	Effluents concentrés	Facilité	Temps	Maintenance électro mécanique	Energie
Filtres plantés de roseaux	M	TS	S	TS	TS	TS	TS	PS	M	M	S	PS	S	TS	M	TS	TS
Disques biologiques	S	TS	S	M	S	S	M	PS	M	PS	S	M	S	M	S	PS	S
Disques biologiques + LSPR	S	TS	S	M	S	S	S	S			S	M	S	M	S	PS	S
Boues activées	S	PS	S	M	TS	TS	TS	TS	TS	S	M	S	TS	PS	PS	PS	PS
Lits bactériens	S	TS	S	M	S	TS	S	S	M	M	M	M	S	TS	S	S	M

TS : Très satisfaisant  
S : Satisfaisant

M : Moyen  
PS : Peu satisfaisant

Le GARD 

## 7.2. Conclusion sur le choix de la filière de traitement des eaux usées

Les procédés présentés préalablement sont tous adaptés aux contraintes réglementaires de qualité du rejet. Cependant, ils diffèrent notablement sur les aspects contraintes d'implantation et contraintes d'exploitation.

Les **boues activées** permettent d'assurer de façon fiable et durable une excellente épuration sur les matières oxydables, les matières en suspension, les matières azotées (réduites et oxydées) et les matières phosphorées.

Ce procédé nécessite pour son suivi et son exploitation une technicité élevée et donc du personnel formé. Par ailleurs la maintenance peut également nécessiter de faire appel à une entreprise extérieure (nombreux équipements électromécaniques notamment), en l'absence de personnel qualifié au sein de la collectivité.

Les **disques biologiques** sont un procédé ancien ayant connu une forte désaffection depuis 1975 en France (Défaillances mécaniques, dimensionnement inadapté...).

Cette technique avait été abandonnée en raison de disques fragiles et poreux, de rupture des axes ainsi que des entraînements inadaptés. Mais actuellement, les disques sont en polypropylène non poreux, les axes sont sans soudure et en inox 316 L. La filière est aujourd'hui fiable, et les retours d'expérience sont nombreux et positifs. Elle présente l'avantage d'une maintenance réalisable par des agents communaux.

Ce procédé couplé à un traitement à lits plantés de roseaux (Disques biologiques + LSPR) permet de traiter les boues et améliorer le traitement des eaux usées. Il donne satisfaction sur les communes sur lesquelles il est utilisé.

Les stations d'épurations de type **lit bactérien** sont un procédé souvent considéré comme désuet, et qui connaît une forte désaffection en France, n'ayant pas bénéficié d'un effort de recherche et d'améliorations technologiques comparables à celui pour les boues activées en aération prolongée.

Ce type de procédé est tout de même évoqué dans les scénarios qui suivent.

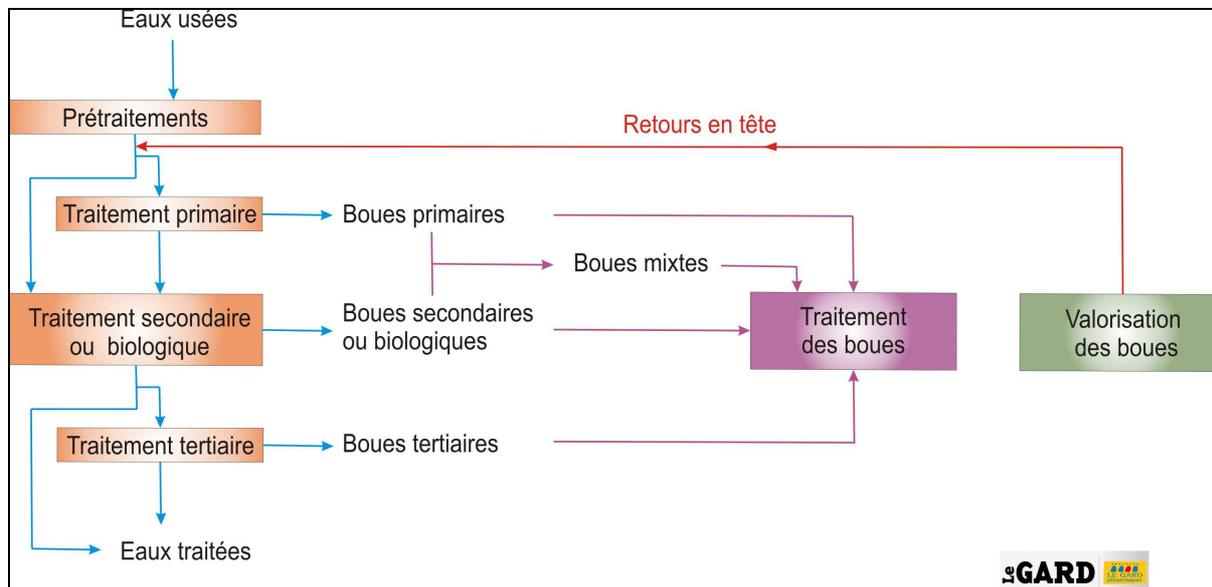
Le procédé des **filtres plantés de roseaux** à écoulement vertical est la filière qui dispose d'un retour d'expérience d'une quinzaine d'année. Il est bien adapté aux petites collectivités.

L'entretien et l'exploitation des filtres plantés de roseaux restent simples et ne demandent pas de technicité particulière. Néanmoins, comme toutes les stations, l'entretien doit être régulièrement assuré.

En revanche, cette filière demande une emprise au sol très importante, (environ 8 m<sup>2</sup>/EH), et ce qui est un frein au projet de la Commune de Sumène, où l'emprise foncière doit être réduite.

## 8. TRAITEMENTS DES BOUES ADAPTES AU PROJET

Les procédés d'épuration mis en œuvre sur les stations de traitement des eaux usées conduisent à la production de différents types de boues. Le diagramme suivant schématise les différentes sources de production de boues dans une station d'épuration.



Les boues primaires sont issues de la décantation des matières en suspension au sein d'un décanteur.  
Les boues secondaires ou biologiques sont issues de la décantation des eaux usées après une épuration biologique en bassin d'aération.

Les boues physico-chimiques sont issues d'un traitement tertiaire des boues qui vise à améliorer les rendements de la station notamment en ce qui concerne la DCO, le phosphore.

Les boues mixtes correspondent à un mélange de boues primaires et de boues biologiques.

Les boues produites sont envoyées dans la « filière boue » de la station, où l'objectif est notamment de diminuer leur teneur en eau afin de réduire leur volume. Pour cela, les boues peuvent subir un épaissement, une déshydratation ou encore un séchage. L'objectif de la filière boue peut être aussi, selon l'usage de la boue et la taille de la station, de diminuer leur fermentescibilité.

La filière boue constitue un élément crucial de la chaîne de traitement mise en œuvre dans les stations de traitement des eaux usées.

Afin de choisir une technique d'épuration appropriée, il est nécessaire de conduire une démarche rigoureuse en étudiant l'ensemble des contraintes qui caractérisent cet investissement. Cette analyse préalable se base sur le principe objectif que chaque technique présente des avantages et des limites et que toutes les filières, ont leur place dans le domaine de la gestion des boues

Deux techniques de traitement peuvent s'adapter au projet :

- **Le séchage** par lit de séchage planté de roseaux
- **La déshydratation mécanique** par :
  - Filtres à bandes
  - Filtre presse
  - Presse à vis
  - Centrifugeuse

## 8.1. Lits de séchage plantés de roseaux (LSPR)

Les lits de séchage plantés de roseaux permettent de déshydrater, de minéraliser et de stocker les boues biologiques extraites.

Les lits de séchage sont des ouvrages constitués de bacs en béton dont le plancher est rendu étanche par une bâche ou un radier béton. Dans la partie inférieure, le massif filtrant, non colmatant, est composé de couches superposées de galets, graviers et sable grossier.

Conjugué au développement d'un important réseau de tiges, rhizomes et racines de roseaux, le support filtrant permet à différents processus de se mettre en place, favorisant le drainage de l'eau des boues, ainsi que leur minéralisation.



## 8.2. Déshydratation mécanique

Il existe plusieurs techniques de déshydratation mécanique des boues liquides pour lesquels les principes de fonctionnement sont détaillés ci-après.

Selon la technique, il est possible d'atteindre des objectifs de siccité très différents mais aussi des consommations énergétiques ou en polymère très variables. Une synthèse présente ces éléments ainsi que les avantages et inconvénients pour chacune d'entre elles.

### 8.2.1. Presse à vis

Il s'agit d'une technique innovante et récente. Son fonctionnement s'appuie sur une vis à rotation lente qui joue le double rôle de convoyage et de compactage des boues. Le tambour composé d'anneaux fixes et d'anneaux mobiles, assure successivement les fonctions d'égouttage, d'épaississement et d'essorage selon la pression exercée par un occulteur installé à son extrémité. Dans sa rotation, la vis entraîne le glissement des anneaux mobiles entre les anneaux fixes qui agit à la manière d'un racleur ramenant les boues vers l'intérieur du tambour.



### 8.2.2. Centrifugeuse

La séparation est effectuée dans un rotor cylindro-conique horizontal contenant une vis convoyeuse qui tourne dans le même sens que le rotor mais à une vitesse légèrement supérieure. La différence de vitesse est appelée vitesse relative. La boue à traiter, additionnée de polymères, est introduite dans la machine. Sous l'action de la force centrifuge, les solides se déposent en couche sur les parois (bol). La vitesse relative de la vis convoyeuse fait progresser le produit décanté ou sédiment vers la sortie de la machine, alors que le liquide extrait des boues se collecte au centre de la machine pour être évacué.



### **8.2.3. Filtre à bande**

Le principe du filtre à bandes consiste à faire passer un gâteau de boues, préalablement égoutté gravitairement dans une zone de drainage, entre deux toiles filtrantes, la pression étant exercée par serrage de ces deux toiles lors de leur passage sur un ou plusieurs rouleaux ou tambours, sur lesquels elles s'enroulent plus ou moins.



### **8.2.4. Filtre presse**

Constitués de plateaux recouverts de toiles filtrantes maintenus hermétiquement sous pression, les matières en suspension sont retenues pour former des gâteaux tout en laissant passer les liquides. Les cavités formées entre les plateaux à la fermeture du filtre retiennent les particules solides au moyen de toiles filtrantes recouvrant la totalité de la surface des plateaux. Le liquide filtré sort du filtre en continu grâce à un système d'évacuation au sein des plateaux. Les gâteaux déshydratés formés dans les chambres tombent du filtre à l'ouverture des plateaux durant la phase de décharge.



### 8.3. Comparaison des filières de traitement des boues

Le tableau suivant récapitule les avantages et les inconvénients des procédés de traitement des boues décrit précédemment.

TABLEAU RECAPITULATIF TRAITEMENT BOUES

	Avantages	Inconvénients	Consommation énergétique	Consommation de polymère	Siccité (%)
<b>Lits de séchage plantés de roseaux</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Pas d'équipement mécanique</li> <li>- Procédé rustique demandant peu de technicité sur le plan de l'exploitation</li> <li>- Filière ne demandant aucune énergie</li> <li>- Stockage sur plusieurs années, environ 5 ans d'autonomie</li> <li>- Bonne intégration paysagère</li> <li>- Nuisances olfactives difficile à contenir en cas de dysfonctionnement</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Performances limitées et irrégulières</li> <li>- Surface nécessaire importante</li> <li>- Sensible aux aléas climatiques (gel, périodes pluvieuses)</li> <li>- Opération de curage ponctuelles, nécessitant une intervention extérieure</li> <li>- Nécessite une grande rigueur dans la conception</li> </ul>	-	-	15 à 20
<b>Filtre à bandes</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Fonctionnement continu</li> <li>- Simplicité et facilité d'exploitation</li> <li>- Coût d'investissement modéré</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Consommation élevée d'eau de lavage</li> <li>- Surveillance nécessaire</li> <li>- Réglage du taux de polymère</li> <li>- Fluage des boues</li> <li>- Contraintes d'exploitation au quotidien : lavage, réglage, changement de la toile.</li> </ul>	40 kWh/t MS	3 à 7 kg/t MS	15 à 18
<b>Centrifugeuse</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Fonctionnement continu</li> <li>- Automatisation simplifiant l'exploitation</li> <li>- Compacité</li> <li>- Faible consommation eau de lavage</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Maintenance et entretien spécialisés</li> <li>- Consommation électrique et polymère élevées</li> <li>- Texture médiocre des boues</li> <li>- Nécessite un bon déssablage en amont</li> </ul>	150 à 200 kWh/t MS	9 à 11 kg/t MS	18 à 25
<b>Filtre presse</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Siccité élevée</li> <li>- Bonne texture des boues</li> <li>- Automatisation facile sauf débatissage</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Fonctionnement discontinu</li> <li>- Surveillance</li> <li>- Equipement lourd et peu compact</li> <li>- Temps de main d'œuvre</li> </ul>	30 à 40 kWh/t MS	5 à 9 kg/t MS	32 à 43
<b>Presse à vis</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Faible consommation électrique et de polymère</li> <li>- Compacité</li> <li>- Simplicité d'utilisation</li> <li>- Automatisation</li> <li>- Peu d'entretien</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Technique récente, peu de retour d'expérience</li> </ul>	10 kWh/t MS	5 à 7 kg/t MS	18 à 23

### 8.4. Conclusion sur les filières de traitement des boues

Les Lits de séchages plantés de roseaux sont une filière intéressante si elle est bien dimensionnée mais qui demande une surface conséquente, ce qui est un inconvénient majeur pour le projet de Sumène. De plus, le sous dimensionnement et l'humidité ambiante sont souvent la cause de dysfonctionnement, et le fait que l'implantation du projet soit dans une zone encaissée pourra entraîner ces désagréments.

Ce traitement couplé à des disques biologiques permet en revanche d'utiliser une surface réduite.

Les procédés de déshydratation mécaniques ne présentent pas le problème d'emprise au sol. La filtration sur bandes était la plus répandues dans les années 90. Elle est aujourd'hui remplacée par la centrifugation. La centrifugation s'est beaucoup développée depuis les années 2000. Cette technologie spécifique mise en œuvre nécessite l'intervention de sociétés spécialisées pour la maintenance. Le pressage est un système qui fonctionne en discontinu et qui nécessite une présence humaine importante, tout particulièrement pour la phase débatissage.

Ces traitements de boues par filtre à bandes, centrifugeuse ou filtre presse sont des filières peu adaptées aux stations rurales (inférieures à 2000 EH), et **ne seront donc pas développés dans la suite du rapport.**

La presse à vis est la filière la moins consommatrice parmi les traitements par déshydratation mécanique, en eau, en électricité. La faible vitesse de rotation des moteurs génère peu d'usure. Cette filière s'adresse à de petites unités.

## 9. SCENARIOS ENVISAGEABLES

Comme indiqué dans le chapitre sur les contraintes d'implantation, la commune dispose de peu de surface adaptée au projet d'une station d'épuration. Nous retenons donc la parcelle de la station d'épuration actuelle pour le futur projet, ainsi que la zone à proximité immédiate pour les variantes.

Trois sites ont été recensés pour l'implantation de la future station d'épuration.



Le **site 1, situé sur la station d'épuration actuelle**, est constitué des parcelles 711, 712, 860, 862. L'ensemble de ces parcelles sont du domaine communal.

Le **site 2, de l'autre côté de la route départementale**, est constitué des parcelles 430 et 462. L'ensemble de ces parcelles sont du domaine privé. Ce site est susceptible de connaître des problèmes de glissement de terrain.

Le **site 3, lui aussi situé de l'autre côté de la départementale**, est constitué des parcelles 499, 500, 501, 502, 503, 504, 505 et 512. L'ensemble de ces parcelles sont du domaine privé. Ce site est susceptible de connaître des problèmes de glissement de terrain.

Le tableau suivant énumère l'ensemble des filières envisageables et leur variante. Elles sont classées par type de procédé des eaux usées (Boues activées, disques biologiques, lit bactérien, filtre planté de roseaux).

Les différents scénarios sont détaillés dans le chapitre suivant.

Scénario	File eau	File boues	Faisabilité	Commentaire
1A	Boues activées sur Site 1	LSPR sur Site 1	NON	Surface pour le traitement des boues insuffisante
1B	Boues activées sur Site 1	LSPR sur Site 2	OUI avec réserves	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Surface insuffisante</li> <li>• Accessibilité difficile (rampe 13% donnant sur RD)</li> <li>• Sous réserve des conclusions de l'étude géotechnique et de l'étude topographique</li> </ul>
1C	Boues activées sur Site 1	Déshydratation mécanique sur Site 1	OUI avec réserves	Solution adaptée mais compensation hydraulique nécessaire
2A	Disques biologiques sur Site 1	LSPR sur Site 1	NON	Surface insuffisante pour le traitement des boues
2B	Disques biologiques sur Site 1 (ou site 2)	LSPR sur Site 2 (ou site 1)	OUI avec réserves	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Surface insuffisante</li> <li>• Accessibilité difficile (rampe 13% donnant sur RD)</li> <li>• Sous réserve des conclusions de l'étude géotechnique et de l'étude topographique</li> </ul>
2C	Disques biologiques sur Site 1	Déshydratation mécanique sur Site 1	OUI avec réserves	Solution adaptée
2D	Disques biologiques sur Site 2	Déshydratation mécanique sur Site 1	OUI avec réserves	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Surface insuffisante</li> <li>• Accessibilité difficile (rampe 13% donnant sur RD)</li> </ul> Sous réserve des conclusions de l'étude géotechnique et de l'étude topographique
2E	Disques biologiques sur site 2	Lits plantés de roseaux sur site 3	NON	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Surface insuffisante</li> <li>• Accessibilité difficile (rampe 13% donnant sur RD)</li> </ul> Sous réserve des conclusions de l'étude géotechnique et de l'étude topographique
3A	Filtre planté de roseaux sur Site 1	-	NON	Surface insuffisante
3B	Filtre planté de roseaux sur Site 3	-	OUI avec réserves	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Surface insuffisante</li> <li>• Accessibilité difficile (rampe 13% donnant sur RD)</li> <li>• Sous réserve des conclusions de l'étude géotechnique et de l'étude topographique</li> </ul>
4	Raccordement sur Ganges	-	OUI avec réserves	Solution adaptée sous condition d'acceptabilité

## 10. DESCRIPTION DES SCENARIOS ET COUTS DE REALISATION

Les différents coûts d'investissement présentés ci-dessous ont été calculés pour une station d'épuration de 1500 EH avec une filière eau comprenant les prétraitements et la réalisation d'un bassin d'orage de 180 m<sup>3</sup> après démolition du bassin d'aération actuel, ainsi que pour l'unité de traitement des boues mentionnée.



Ces coûts ont été calculés sur la base d'une nature de sol ne présentant aucune contrainte technique particulière (fondations spéciales, drainage ...). D'éventuels surcoûts sont possibles, et seront établis dans une étude de sol à réaliser au préalable.

### 10.1. Scénario n°1A : Boues activées + Lits de séchage plantés de roseaux sur site 1

En prenant en compte le fait que la station devra être implantée à une distance minimale de 100 mètres des habitations et des bâtiments recevant du public, la surface proposée restante sur ce site est insuffisante.

En effet, une surface totale d'environ 1400 m<sup>2</sup> serait nécessaire: 880 m<sup>2</sup> de filtre réparti sur 8 casiers, et 520 m<sup>2</sup> de voirie.

Par ailleurs, ce projet a été proposé en 2014, et s'est heurté à la nécessité de réaliser une compensation hydraulique à l'amont de la parcelle, engendrant un coût de 200 000 € (estimation mairie).

**Au vu de cette impossibilité et de ce surcoût, ce projet n'est pas chiffré dans le cadre de cette étude.**

### 10.2. Scénario n°1B : Boues activées sur site 1 + Lits de séchage plantés de roseaux sur site 2



Vue aérienne de l'implantation



Le site 2, suggéré par la commune, est situé en face de la parcelle de l'actuelle station d'épuration. Ce site est actuellement inaccessible en véhicule. Les parcelles sont positionnées à environ 4 m de dénivelé au dessus de la route départementale. Un tiers de la surface proposé se situe dans la zone des 100 mètres de la première habitation.

La réalisation de deux rampes d'accès (entrée / sortie) d'une pente de 14% environ sera nécessaire pour la réalisation des travaux et pour l'exploitation des lits.

La surface nécessaire pour la réalisation de Lit de Séchage Plantés de Roseaux serait d'environ 1400 m<sup>2</sup> : 880m<sup>2</sup> de filtre réparti sur 8 casiers, et 520m<sup>2</sup> de voirie.

**La surface proposée sur ce site est insuffisante.**

Malgré cette surface insuffisante, le coût (hors maîtrise d'œuvre) est estimé à :

DESIGNATION DES TRAVAUX	PRIX AU FORFAIT
<b>Filière eau : boue activée</b>	
<i>Etudes préalable :</i>	
Etude béton	5200, 00 €
Etude géotechnique	7200,00 €
Etude diagnostic amiante	2100,00 €
<i>Travaux :</i>	
Construction STEP 1500 EH y compris démolition	1 050 000,00 €
Démolition bassin d'aération et construction bassin d'orage 180 m3	65000,00 €
Coordonnateur de sécurité	6600,00 €
Contrôleur Technique	12 500,00 €

<b>TOTAL Filière eau : boue activée</b>	<b>1 148 600,00 €</b>
<b>Filière boues : LSPR</b>	
<i>Etudes préalables :</i>	
Géotechnique	6 500,00 €
Topographique	3 000,00 €
Béton armé	6 000,00 €
<i>Travaux :</i>	
Dépose et la construction de murs de soutènements	544 000,00 €
Terrassements y compris évacuation des déblais	275 000,00 €
Fourniture et la pose d'une canalisation pour le transfert des effluents sous voirie départementale et communale	30 000,00 €
Fourniture et pose de deux portails	5 000,00 €
Voirie d'accès y compris réalisation de sa structure	18 900,00 €
Lits de séchage plantés de roseaux	330 000,00 €
Coordonnateur de sécurité	4000,00 €
<b>TOTAL Filière boues : LSPR</b>	<b>1 222 400,00 €</b>

<b>TOTAL HT</b>	<b>2 371 000,00 €</b>
-----------------	-----------------------

### 10.3. Scénario n°1C : Boues activées sur site 1 + presse à vis sur site 1



Une station d'épuration de type boues activées dimensionnée pour 1500 EH avec traitement des boues par presse à vis peut être implantée sur ce site, comme l'indique le schéma ci-dessus.

Le principe de fonctionnement du procédé épuratoire est indiqué en page 26.

Seul le bassin d'orage serait dans le périmètre des 100 m autour de la première habitation, mais remplacera le bassin d'aération actuel. Une demande dérogation devra être déposée à ce titre.

Concernant la zone inondable, il faudra établir par un complément à l'étude hydraulique de Cereg, le calcul de la surface hors d'eau pour une crue quinquennale.

De plus, les éléments électriques devront en revanche être mis hors d'eau pour une crue de période de retour centennale.

Le coût (hors maîtrise d'œuvre) est estimé à :

DESIGNATION DES TRAVAUX	PRIX AU FORFAIT
<i>Etudes préalable :</i>	
Etude béton	5 200,00 €
Etude géotechnique	7 200,00 €
Etude diagnostic amiante	2 100,00 €
<i>Travaux STEP 1500 EH y compris démolition :</i>	
Filière eau : boue activée + bassin d'orage	1 115 000,00 €

Filière boue : Presse à vis	200 000,00 €
Coordonnateur de sécurité	6 600,00 €
Contrôleur Technique	12 500,00 €

<b>TOTAL HT</b>	<b>1 348 600,00 €</b>
-----------------	-----------------------

#### 10.4. Scénario n°2A : Disques biologiques sur site 1 + Lits de séchage plantés de roseaux sur site 1

Ce scénario n'est pas chiffré pour la même raison que le scénario n°1A (voir page 50). En tenant compte du périmètre des 100 m à partir de la première habitation, la surface est insuffisante.

#### 10.5. Scénario n°2B : Disques biologiques + Lits de séchage plantés de roseaux

Le projet reprend les biodisques pour le traitement biologique mais remplace la presse à vis par des lits plantés de roseaux pour constituer la filière « biodisques+lits de clarification et séchage plantés de roseaux » dont les excellentes performances ont été validées par l'ONEMA dans un rapport compilant les données d'une quinzaine de stations de ce type, en fonctionnement depuis une quinzaine d'années.

Le coût de réalisation d'une station d'épuration dimensionnée pour 1500 EH de type Disque biologique est approximativement identique au coût d'une boues activées.

Pour une capacité de 1500 EH, il faut une surface de roseau de 900 m<sup>2</sup> soit un ratio de 0,6 m<sup>2</sup>/EH.

Le chiffrage suivant est proposé pour la composition « **Disques biologiques sur site 1 + LSPR sur site 2** »

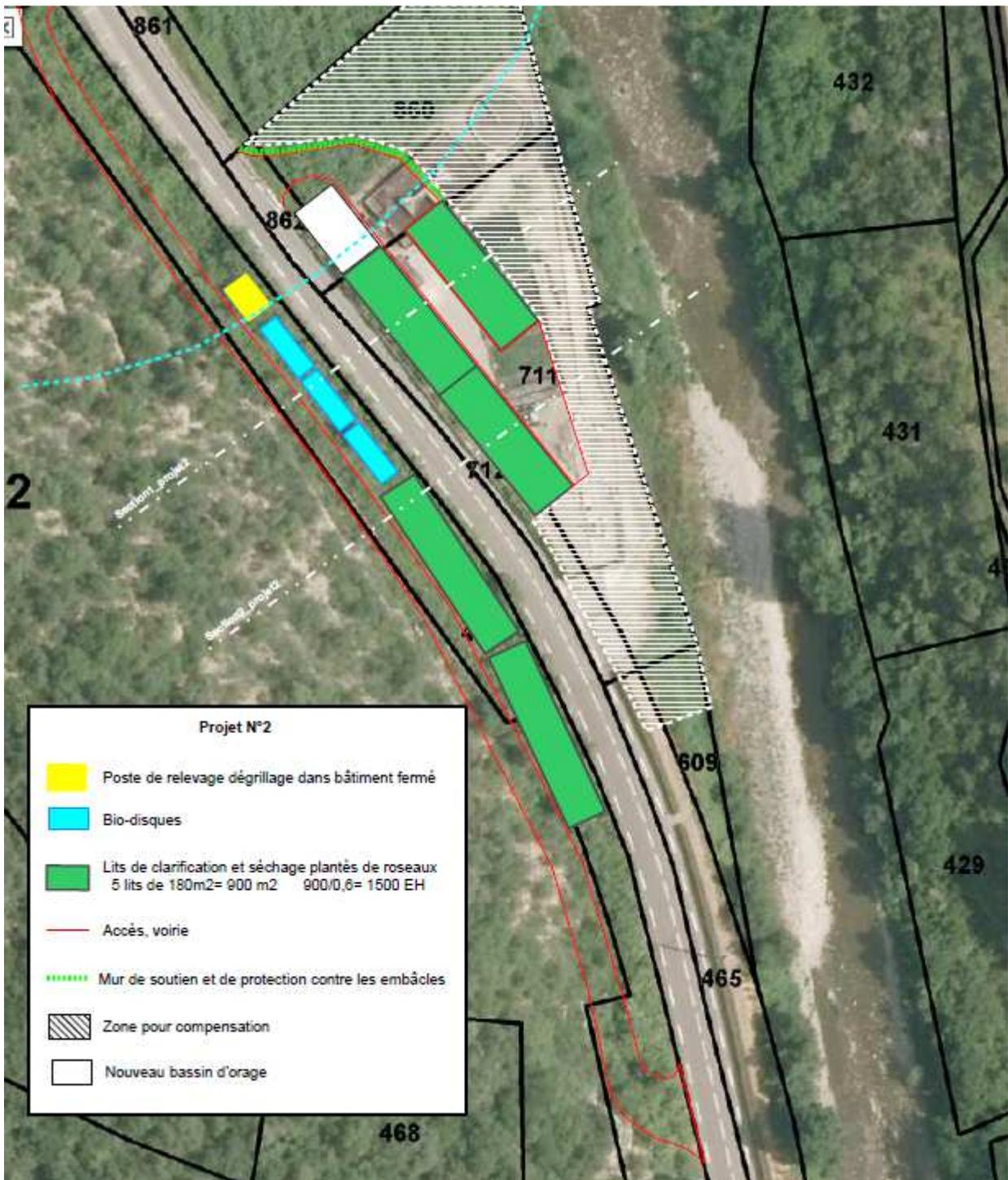
<b>TOTAL HT</b>	<b>2 481 400,00 €</b>
-----------------	-----------------------

Une variante à ce dispositif est d'interchanger les implantations : placer les disques biologiques et 2 filtres plantés de roseaux sur les parcelles du site 2, et les 3 autres lits plantés de roseaux sur le site 1. (voir schéma ci-après)

Cette variante n'est pas chiffrable en l'état. En effet, nous ne disposons pas d'éléments suffisants pour établir le coût du terrassement sur une profondeur si importante. Une étude topographique de la zone est nécessaire pour estimer l'excavation nécessaire, et déterminer le volume de roche à extraire.

La zone est soumise à un aléa de glissement de terrain. Il ne nous est pas possible, sans étude préalable, de terminer quelle hauteur de mur de soutènement il est nécessaire de réaliser. Il n'est pas possible de déterminer les risques d'effondrement.

Pour ces différentes raisons, cette solution, à ce stade, est à écarter. Une étude de faisabilité propre à cette solution permettrait d'en savoir davantage.



## 10.6. Scénario n°2C : Disques biologiques + Déshydratation mécanique (presse à vis)



Vue aérienne d'une station d'épuration à biodisques et traitement des boues par presse à vis

Le coût de réalisation d'une station d'épuration dimensionné pour 1500 EH de type Disque biologique est approximativement identique au coût d'une boues activées.

<b>TOTAL HT</b>	<b>1 348 600,00 €</b>
-----------------	-----------------------

Seul le bassin d'orage serait dans le périmètre des 100 m autour de la première habitation, mais remplacera le clarificateur actuel. Une demande dérogation devra être déposée à ce titre.

Concernant la zone inondable, il faudra établir par un complément à l'étude hydraulique de Cereg, le calcul de la surface hors d'eau pour une crue quinquennale.

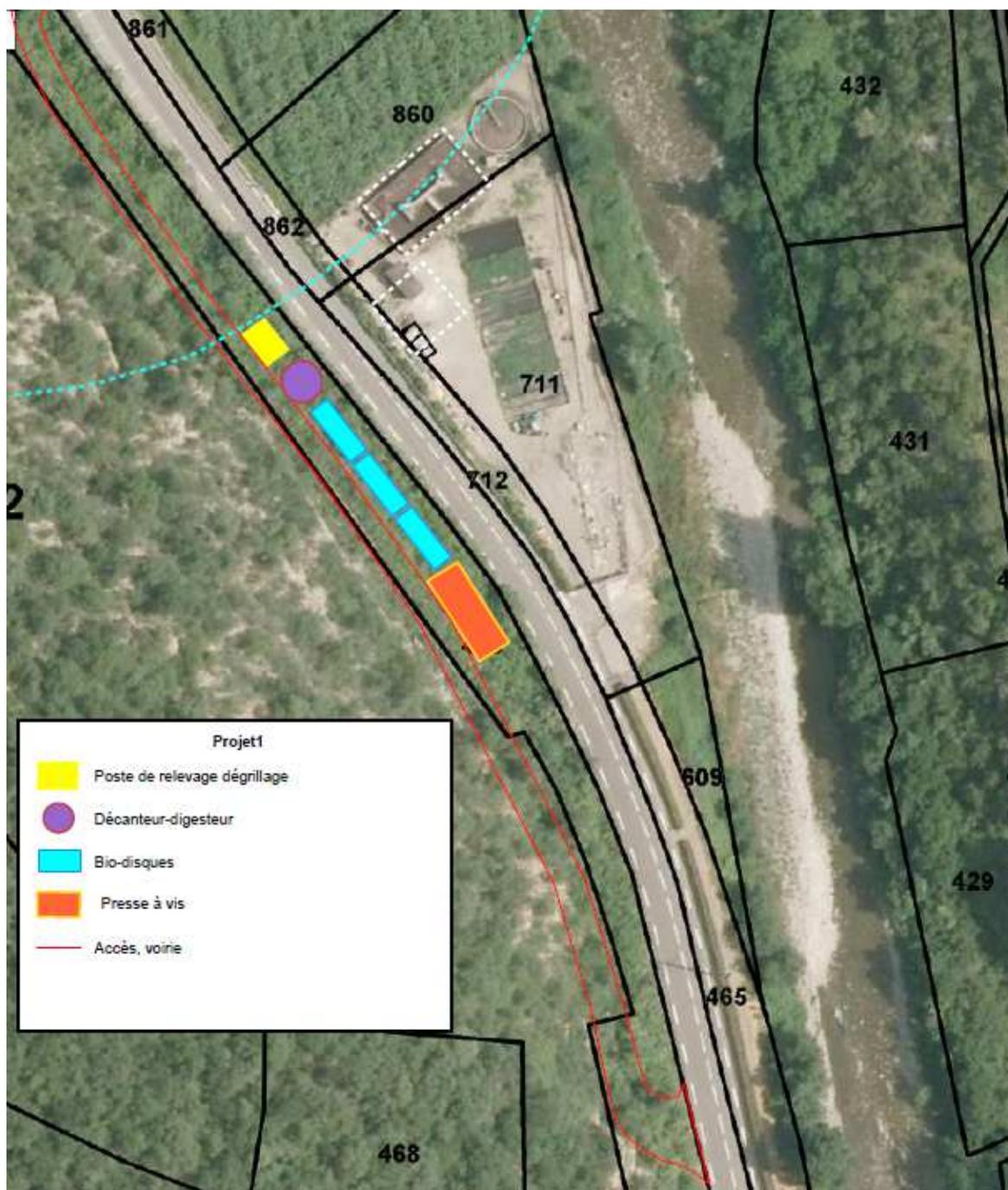
De plus, les éléments électriques devront en revanche être mis hors d'eau pour une crue de période de retour centennale.

Par ailleurs, il y aura nécessité de réaliser une compensation hydraulique à l'amont de la parcelle, engendrant un coût de 200 000 € (estimation mairie).

Le coût d'exploitation annuel sera moindre avec une station d'épuration de type Disque biologique.

En effet, contrairement à la boue activée, la maintenance d'une STEP de type disque biologique pourra être réalisée (après formation) par des agents employés communaux. (Voir chapitre suivant sur les couts d'exploitation)

## 10.7. Scénario 2D - Disques biologiques + Déshydratation mécanique (presse à vis) sur parcelle n° 462, 463



Le site 2, suggéré par la commune, est situé en face de la parcelle de l'actuelle station d'épuration, sur les parcelles n°462 et 463. Ce site est actuellement inaccessible en véhicule. Les parcelles sont positionnées à environ 5 m de dénivelé au dessus de la route départementale.

La réalisation d'une station d'épuration sur ce site entraîne un point bas sur le réseau (au bas du chemin d'accès à créer). Ce siphon va générer une stagnation des effluents et donc des odeurs. La réalisation d'un poste de relevage pour amener les effluents sur la parcelle est donc inévitable.

Le positionnement et le type de PR (poste de relevage) sera à étudier avec précision :

- PR classique sur une parcelle non inondable,

- PR en ligne sur parcelle de la STEP actuelle ou sur parcelle non inondable à déterminer, avec armoire électrique et télésurveillance sur parcelle non inondable.

Il restera ensuite à examiner et à trouver un exutoire pour l'évacuation du trop plein de ce PR et du rejet de la STEP. D'autres solutions pourraient bien entendu être envisagées.

Le bassin d'orage pourrait être construit sur la parcelle de la STEP actuelle.

Compte tenu que la station devra être implantée à une distance minimale de 100 mètres des habitations et des bâtiments recevant du public et l'aspect longitudinal de parcelle, la surface proposée restante demeure faible.

En effet, il faudra agencer sur environ 1300 m<sup>2</sup>, l'ensemble de la STEP soit : un local technique, les modules disques biologiques avec filtres tambours, poste relevage boues, presse à vis, benne à boue, canal de comptage.

La réalisation de murs de soutènement, de deux rampes d'accès (entrée / sortie) sera nécessaire pour la réalisation des travaux et pour l'exploitation des lits.



**La réalisation d'une station sur un tel site est conditionnée par la réalisation d'un plan topographique et aux conclusions d'une étude géotechnique.**

**Le plan topographique permettra de connaître avec exactitude la position et l'altitude de l'ensemble de la zone. Il permettra de positionner la future STEP (X, Y, Z) avec exactitude, (STEP tout gravitaire, volumes de déblais / remblais).**

**L'étude géotechnique précisera entre autre les précautions vis-à-vis des sols, les conditions d'extraction, la portance du sol, la stabilité des talus et des avoisinants, le réemploi éventuel des matériaux du site, la mise en œuvre des remblais, les mesures anti éboulements potentiels.**

**Enfin, cette solution ne pourra pas être réalisée sans l'acquisition des parcelles concernées.**

### **Conclusion :**

IMPORTANT : le chiffrage de cette solution est soumis aux résultats d'une étude géotechnique et d'une étude topographique qu'il sera nécessaire de réaliser. Selon la nature du terrain, le coût pourra en être très sensiblement modifié. Ce chiffrage doit donc être considéré avec précaution.

Le dénivelé pour amener les eaux usées sur cet ouvrage d'épuration est conséquent. En cas de panne de ces pompes, sans intervention immédiate, le rejet est direct dans le milieu naturel.

Le coût (hors maîtrise d'œuvre) est estimé à :

DESIGNATION DES TRAVAUX	PRIX AU FORFAIT
<b>Etudes préalables</b>	
Géotechnique	7 500,00 €
Topographique	3 000,00 €
Béton armé	6 000,00 €
<b>TOTAL Etudes préalables</b>	<b>16 500,00 €</b>

<b>Aménagements et VRD</b>	
Dépose et la construction de murs de soutènement	544 000,00 € (difficile à estimer sans étude)
Terrassements y compris évacuation des déblais	275 000,00 € (difficile à estimer sans étude)
Fourniture et la pose de réseau (EU, AEP, Electricité, Télécom)	56 000,00 €
Fourniture et pose d'une canalisation de rejet	56 000,00 €
Fourniture et pose de deux portails	5 000,00 €
Voirie d'accès y compris réalisation de sa structure	18 900,00 €
<b>TOTAL Aménagements et VRD</b>	<b>954 900,00 €</b>

<b>Station d'épuration</b>	
Construction STEP 1500 EH y compris démolition STEP existante	1 115 000,00 €
Démolition bassin d'aération et construction bassin d'orage 180 m3	65000,00 €
Fourniture et la pose d'un poste de relevage en ligne d'une capacité de 1500 EH et sa télégestion	70 000,00 €
<b>TOTAL Station d'épuration</b>	<b>1 250 000,00 €</b>

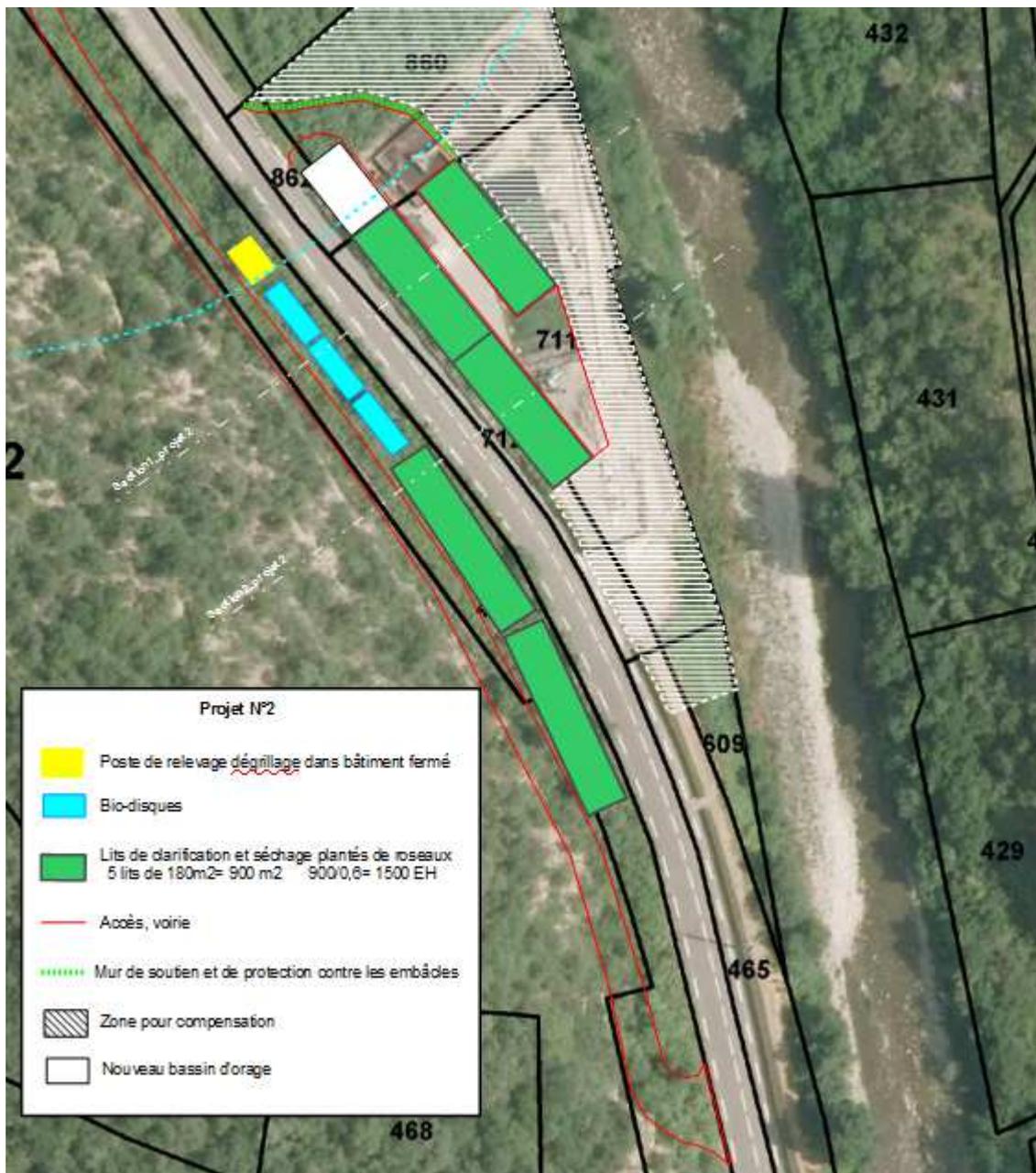
<b>Contrôles et essais</b>	
Contrôles et réception (recollements, essais de compactage)	2 000,00 €
Coordonnateur de sécurité	7 000,00 €
Contrôleur Technique	12 500,00 €
<b>TOTAL Contrôles et essais</b>	<b>21 500,00 €</b>

TOTAL

2 242 900,00 €

## 10.8. Scénario 2E - Disques biologiques sur site 2+ Lits de séchage plantés de roseaux sur site 1

Ce paragraphe reprend un projet proposé par la mairie.



Le projet reprend les biodisques pour le traitement biologique mais remplace la presse à vis par des lits plantés de roseaux pour constituer la filière « biodisques+lits de clarification et séchage plantés de roseaux » dont les performances ont été présentées par l' ONEMA dans un rapport compilant les données d'une quinzaine de stations de ce type, en fonctionnement depuis une quinzaine d'années.

Pour une capacité de 1500 EH, il faut une surface de roseau de 900 m<sup>2</sup> soit un ratio de 0,6 m<sup>2</sup>/EH Dans le schéma page suivante, deux lits peuvent prendre place sur la parcelle 463 à la place de la presse à vis.

### Avantages

Tous les ouvrages sensibles de la station sont hors crue centennale. Les organes de commandes sont accessibles même en crue. Cette configuration permet aussi la continuité du traitement pendant les travaux.

Les 5 lits de 180 m<sup>2</sup> permettent un ratio travail/repos des lits optimum même quand un lit est à l'arrêt avant curage. C'est une solution robuste et résiliente, puisque un lit ou une file de biodisques en panne ou en arrêt pour maintenance ne nécessite pas l'arrêt du traitement.

Comme indiqué dans le rapport de l'Onema, cette filière accepte très bien les variations de charge organique saisonnière ou ponctuelles et les coups hydrauliques d'un réseau unitaire, limités par un déversoir d'orage. Dimensionnés pour 0,7 m d'effluent/m<sup>2</sup>/j, les lits plantés de roseaux sont capables, ponctuellement et sans dommages majeurs, de filtrer 2,5m/m<sup>2</sup>/j d'effluent dilué. Enfin, trois bassins sur le site actuel laisse une surface suffisante pour réaliser une compensation volume pour volume et cote pour cote.

DESIGNATION DES TRAVAUX	PRIX AU FORFAIT
<b>Etudes préalables</b>	
Géotechnique	7 500,00 €
Topographique	3 000,00 €
Béton armé	6 000,00 €
<b>TOTAL Etudes préalables</b>	<b>16 500,00 €</b>

<b>Aménagements et VRD</b>	
Dépose et la construction de murs de soutènement	700 000,00 € (difficile à estimer sans étude)
Terrassements y compris évacuation des déblais	325 000,00 € (difficile à estimer sans étude)
Fourniture et la pose de réseau (EU, AEP, Electricité, Télécom)	56 000,00 €
Fourniture et pose d'une canalisation de rejet	56 000,00 €
Fourniture et pose de deux portails	5 000,00 €
Voirie d'accès y compris réalisation de sa structure	18 900,00 €
<b>TOTAL Aménagements et VRD</b>	<b>1 160 900,00 €</b>

<b>Station d'épuration + réalisation des lits de séchage</b>	
Construction STEP 1500 EH y compris démolition STEP existante	1 200 000,00 €
Démolition bassin d'aération et construction bassin d'orage 180 m <sup>3</sup>	65000,00 €
Fourniture et la pose d'un poste de relevage en ligne d'une capacité de 1500 EH et sa télégestion	70 000,00 €
<b>TOTAL Station d'épuration</b>	<b>1 335 000,00 €</b>

<b>Contrôles et essais</b>	
Contrôles et réception (recollements, essais de compactage)	2 000,00 €
Coordonnateur de sécurité	7 000,00 €
Contrôleur Technique	12 500,00 €
<b>TOTAL Contrôles et essais</b>	<b>21 500,00 €</b>
<b>TOTAL</b>	<b>2 533 900,00 €</b>

### Conclusion

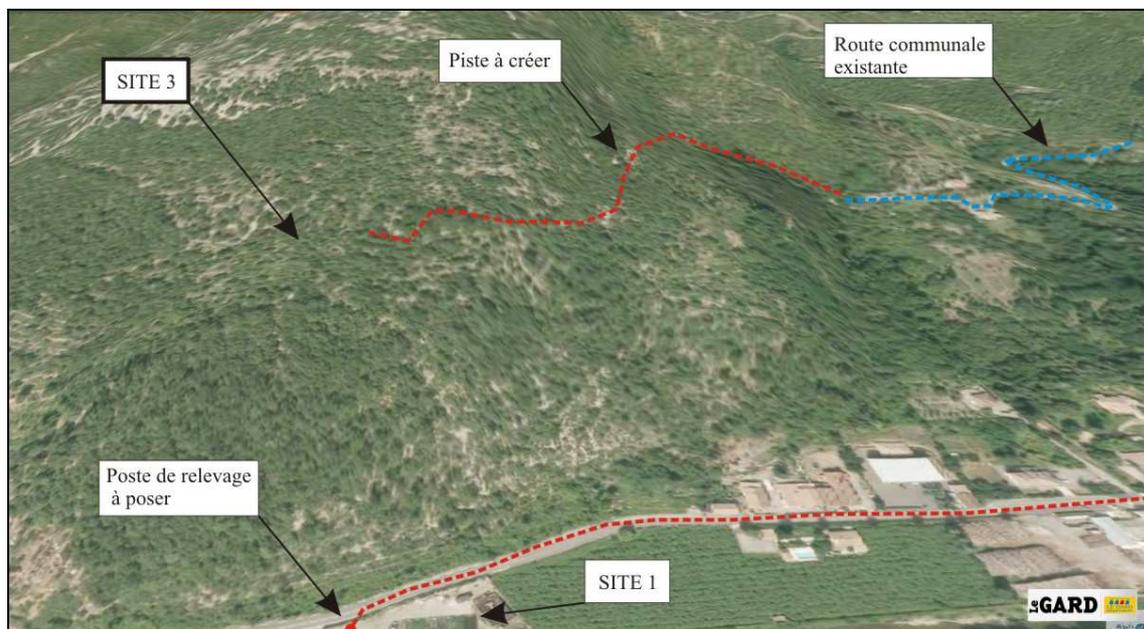
**IMPORTANT** : le chiffrage de cette solution est soumis aux résultats d'une étude géotechnique et d'une étude topographique qu'il sera nécessaire de réaliser. Selon la nature du terrain, le coût pourra en être très sensiblement modifié. Ce chiffrage doit donc être considéré avec précaution.

Le dénivelé pour amener les eaux usées sur cet ouvrage d'épuration est conséquent. En cas de panne de ces pompes, sans intervention immédiate, le rejet est direct dans le milieu naturel.

### **10.9. Scénario n°3A : Filtre planté de roseaux sur site 1**

Ce scénario n'est pas chiffré pour la même raison que le scénario n°1A (voir page 50).

### **10.10. Scénario n°3B : Filtre planté de roseaux sur site 3**



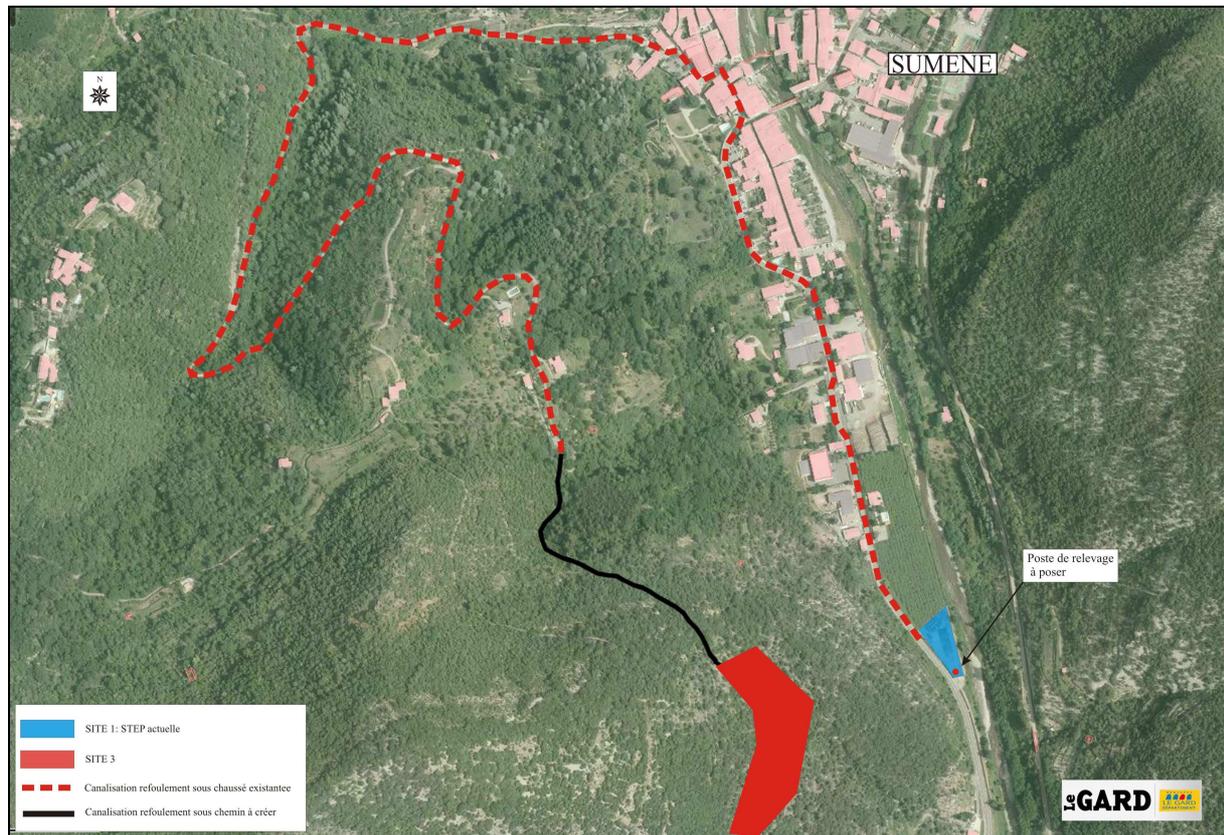
Le site 3 est situé sur les hauteurs de la commune, au droit de la station d'épuration actuelle, de l'autre côté de la départementale. Il s'agit de parcelles dans un secteur très escarpé qui demandera des aménagements conséquents pour accueillir une station d'épuration. Actuellement, ce site est inaccessible. Une piste devra donc être créée.

Il existe deux solutions pour amener les réseaux d'eau potable et d'assainissement :

- 1 - la plus directe, à travers bois,
- 2 - celle suivant les axes routiers.

Au vu de la pente entre les sites 1 et 3 (60%), il ne sera pas possible d'emprunter ce tracé. De plus, il sera nécessaire de réaliser un entretien régulier de part et d'autre de la tranchée afin de pérenniser les installations.

Le choix se portera sur la solution suivant les axes routiers.



Pour transférer les effluents sur le site 3, il sera nécessaire de mettre en place un poste de relevage sur le site 1. La canalisation de refoulement passera sous voirie départementale, communale et sous la piste à créer.



**La réalisation d'une station dans un tel site est conditionnée aux conclusions d'une étude géotechnique et du plan topographique.**

**L'étude géotechnique précisera entre autre les précautions vis-à-vis des sols, les conditions d'extraction, la portance du sol, la stabilité des talus et des avoisinants, le réemploi éventuel des matériaux du site, la mise en œuvre des remblais, les mesures anti éboulements potentiels.**

**De plus, le plan topographique permettra de connaître avec exactitude la position et l'altitude de l'ensemble de la zone. Il permettra de positionner la future STEP (X, Y, Z) avec exactitude, (STEP tout gravitaire, volumes de déblais / remblais).**

**Enfin, cette solution ne pourra pas être réalisée sans l'acquisition des parcelles concernées.**

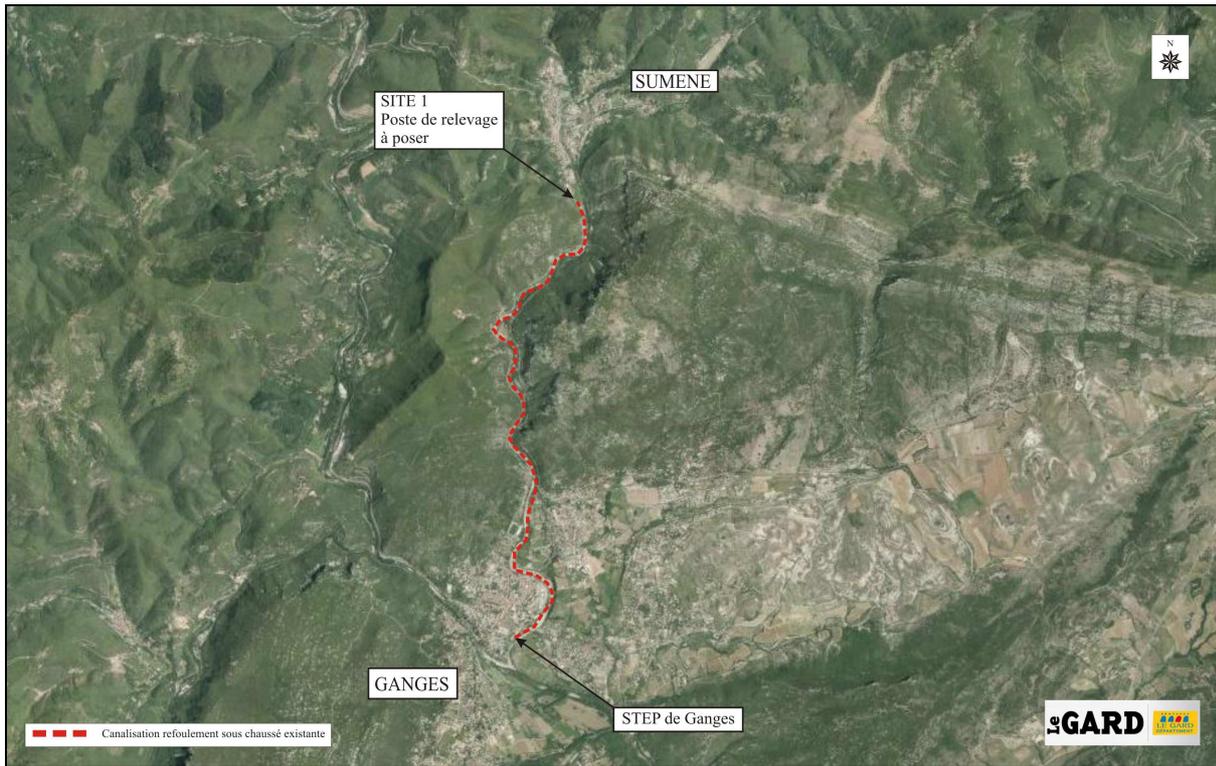
Le coût (hors maîtrise d'œuvre) est estimé à :

DESIGNATION DES TRAVAUX	PRIX AU FORFAIT
<i>Etudes préalables</i>	
Géotechnique	6 500,00 €
Topographique	7 500,00 €
Diagnostic amiante chaussée	2 000,00 €
Fourniture et la pose d'une canalisation d'eau usée et d'eau potable en tranchée commune (860 ml sous voirie départementale, 1900 ml sous voirie communale revêtue, 400 ml sous voirie communale non revêtue)	652 000,00 €
Création d'une piste sur 400 ml	176 000,00 €
Fourniture et la pose d'un poste de relevage en ligne d'une capacité de 1500 EH et sa télégestion	90 000,00 €
Contrôles et réception (recollements, essais de compactage)	2 000,00 €
Démolition bassin d'aération et construction bassin d'orage 180 m3	65 000,00 €
Station de type lits plantés roseaux d'une capacité de 1500 EH, avec dégrilleur automatique solaire, terrassement plein rocher	900 000,00 €

<b>TOTAL HT</b>	<b>1 901 600,00 €</b>
-----------------	-----------------------

Ce montant peut diminuer en fonction des autres projets de la mairie dans le cadre de l'élaboration du PLU (alternative au tracé présenté, de longueur inférieure).

## 10.11. Scénario n°4 : Raccordement sur Ganges



Vue aérienne du tracé du raccordement sur le réseau d'assainissement de Ganges

Une alternative aux solutions de création d'une station d'épuration est de transférer les effluents sur la station d'épuration de Ganges, dont le linéaire de réseau à créer est de 6,5 km, et suit la route départementale.

Ce projet est conditionné à la vérification de la capacité résiduelle de la station d'épuration de Ganges.

### Caractéristiques de la station :

**Charge maximale en entrée : 5 600 EH**  
**Débit entrant moyen en 2014: 721 m<sup>3</sup>/j (3 600 EH)**  
**Production de boues en 2014 : 63 tMS/an (2 900 EH)**

Ces données sont à vérifier et sont à prendre avec précaution : il faut prendre en compte les projets de développement de la commune de Ganges, et les futurs raccordements.

### Tracés

De Sumène à l'entrée de Ganges le tracé suit la départementale.

Ensuite, il y a deux possibilités d'amenée des effluents envisageables :

- par raccordement sur la première antenne du réseau de Ganges. Cette solution nécessite un dimensionnement du réseau d'assainissement de Ganges adapté à la réception d'effluents de 1 500 EH, sans compter l'arrivée massive des eaux claires.
- par raccordement direct sur la station d'épuration de Ganges. Cette solution nécessite la réalisation de travaux sur voirie.

Dans les deux cas, le chiffrage devra prendre en compte la pose d'une canalisation du poste de relevage sur le site 1.

Nous proposons de chiffrer ici la solution la plus onéreuse, à savoir le raccordement direct sur la station d'épuration de Ganges, incluant la réalisation d'un bassin d'orage de 400 m3.

Le coût (hors maîtrise d'œuvre) est estimé à :

DESIGNATION DES TRAVAUX	PRIX AU FORFAIT
Etudes préalables :	
Géotechnique	5 000,00 €
Topographique	13 000,00 €
Diagnostic amiante chaussée	2 500,00 €
fourniture et la pose d'une canalisation d'eau usée en refoulement sur 6500 ml	1 075 000,00 €
fourniture et la pose d'un poste de relevage en ligne d'une capacité de 1200 EH et sa télégestion	75 000,00 €
Réalisation d'un bassin d'orage de 400 m3	150 000 €
Contrôles et réception (recollements, essais de compactage)	3 250,00 €
<b>TOTAL HT</b>	<b>1 323 750,00 €</b>

### **Inconvénients**

La réalisation de cette solution est conditionnée par l'acceptation et la validation du projet par la commune de Ganges qui est propriétaire et gestionnaire du réseau.

Une convention entre les deux communes sera nécessaire. Dans le cas d'un raccordement par une antenne du réseau, sous réserve de dimensionnement adapté, une redevance pourra être demandée par la Commune de Ganges, pour le transit des eaux usées sur son réseau.

L'entretien du réseau de refoulement est réduit par rapport à un entretien de réseau gravitaire. L'essentiel de l'exploitation de cette solution est localisé sur le poste de refoulement (renouvellement des pompes, consommation électrique, etc...).

### **Avantages**

Cette solution permettrait à la commune de se libérer des contraintes liées à une station d'épuration (rejet d'eaux usées, aspect esthétique, investissement, exploitation).

Le coût d'exploitation est réduit.

D'un point de vue administratif, cette solution a l'avantage de s'inscrire dans le futur transfert de compétence obligatoire de l'eau et l'assainissement au sein de la Communauté de Communes des Cévennes Gangeoises et Suménoises, prévue pour le 1<sup>er</sup> janvier 2018.

## 10.12. RECAPITULATIF DES COÛTS DE REALISATION

Scénario	File eau	File boues	Coût d'investissement
1B	Boues activées sur Site 1	LSPR sur Site 2	2 371 000,00 €
1C	Boues activées sur Site 1	Déshydratation mécanique sur Site 1	1 348 600,00 €
2B	Disques biologiques sur Site 1	LSPR sur Site 2	2 481 400,00 €
2C	Disques biologiques sur Site 1	Déshydratation mécanique sur Site 1	1 348 600,00 €
2D	Disques biologiques Sur site 2	Déshydratation mécanique sur Site 1	2 242 900,00 €
2E	Disques biologiques Sur site 2	LSPR sur Site 1	2 533 900,00 €
3B	Filtre planté de roseaux sur Site 3	-	1 901 600,00 €
4	Raccordement sur Ganges	-	1 323 750,00 €

## 11. COÛTS D'EXPLOITATION

Les coûts d'exploitation présentés ci-dessous sont des moyennes estimées pour des installations gérées soit en régie, soit en prestation de service, soit en affermage.

De plus, pour chacune des filières il a été retenu les points suivants :

- Le temps de disponibilité du personnel
- La consommation électrique pour une station avec des charges hydrauliques et organiques estimées en tenant compte des eaux claires parasites permanentes ECCP, des eaux claires parasites météoriques ECCM, mais sans tenir compte des eaux issus des activités industrielles
- Le coût pour les mesures d'autosurveillance
- Le coût d'entretien des organes électromécaniques
- Le coût d'enlèvement des boues suivant la production théorique de chaque filière
- Le coût de renouvellement des pompes et autres dispositifs mécaniques

### 11.1. Boues activées + LSPR + Compostage

Poste	Quantité	PU (€ HT)	Prix total annuel HT
Consommation électrique	75 000,00 kW/an	0,11 € /kW	8 250,00 €
Analyses et contrôles	2 bilans entrée sortie / an	250,00 €	500,00 €
Curage + Evacuation des boues vers compostage +	39 T/an	126 €/T	4 914,00 €
Frais de personnel	680 h/an	25,00 €	15 500,00 €
Renouvellement matériel	1	8 200,00 €	8 200,00 €
<b>Coût d'exploitation annuel</b>		<b>37 364,00 €</b>	

### 11.2. Boues activées + Presse à vis + Compostage

Poste	Quantité	PU (€ HT)	Prix total annuel HT
Consommation électrique	76000,00 kW/an	0,11 € /kW	8 360,00 €
Analyses et contrôles	2 bilans entrée sortie / an	250,00 €	500,00 €
Exploitation + Evacuation des boues vers compostage + compostage + analyses	39 T par an	333 €/T	12 987,00 €
Frais de personnel	600 h/an	25,00 €	16 000,00 €
Renouvellement matériel	1	9 000,00€	9 000,00 €
<b>Coût d'exploitation annuel</b>		<b>46 847,00 €</b>	

### 11.3. Disques biologiques + LSPR + Compostage

Poste	Quantité	PU (€ HT)	Prix total annuel HT
Consommation électrique	60 000 kW/an	0,11 € /kW	6 600,00 €
Analyses et contrôles	2 bilans entrée sortie / an	250,00 €	500,00 €
Exploitation + Curage + Evacuation des boues vers compostage + compostage + analyses	39 T/an	126 €/T	4 914,00 €
Frais de personnel	400 h/an	25,00 €	10 500,00 €
Renouvellement matériel	1	2 500, 00 €	2 500, 00 €
<b>Coût d'exploitation annuel</b>		<b>25 014,00 €</b>	

### 11.4. Disques biologiques + Presse à vis + Compostage

Poste	Quantité	PU (€ HT)	Prix total annuel HT
Consommation électrique	61 000 kW/an	0,11 € /kW	6 710,00 €
Analyses et contrôles	2 bilans entrée sortie / an	250,00 €	500,00 €
Exploitation + Evacuation des boues vers compostage + compostage + analyses	39 T/an	333 €/T	12 987,00 €
Frais de personnel	320 h/an	25,00 €	11 000,00 €
Renouvellement matériel	1	3 000,00 €	3 000,00 €
<b>Coût d'exploitation annuel</b>		<b>34 717,00 €</b>	

### 11.5. Filtre planté de roseaux + Compostage

Poste	Quantité	PU (€ HT)	Prix total annuel HT
Consommation électrique	40000 kW/an	0,11	4 400,00 €
Analyses et contrôles	2 bilans entrée sortie / an	200,00 €	400,00 €
Evacuation des boues vers compostage (tous les 10 ans)	70 T/ 10 ans soit 7T / an	100 €/T	700,00 €
Frais de personnel	275 h/an	25,00 €	6 875,00 €
Renouvellement matériel	1	3 000, 00 €	3 000,00 €
<b>Coût d'exploitation annuel</b>		<b>15 375,00 €</b>	

### 11.6. Raccordement sur Ganges

Configuration « Communauté de Communes », c'est-à-dire sans surtaxe de transit par le réseau d'assainissement de Ganges.

Poste	Quantité	PU (€ HT)	Prix total annuel HT
Consommation électrique	10000 kW/an	0,11	1 100,00 €
Analyses et contrôles			0 €
Evacuation des boues (dépend de la filière des boues à Ganges)	39 T / an	333 €/T	12 987,00 €
Frais de personnel	50 h/an	25,00 €	1 250,00 €
Renouvellement matériel	1	3 000, 00 €	3 000,00 €
<b>Coût d'exploitation annuel</b>		<b>18 337,00 €</b>	

## 12. RECAPITULATIF

Scénario retenu	File eau	File boues	Coût d'investissement	Coût d'exploitation	Coût sur 30 ans (investissement + fonctionnement)
1B	Boues activées sur Site 1	LSPR sur Site 2	2 371 000 €	37 364 €	3 491 920 €
1C	Boues activées sur Site 1	Déshydratation mécanique sur Site 1	1 348 600 €	33 860 €	2 364 400 €
2A	Disques biologiques sur Site 1	LSPR sur Site 2	2 371 600 €	20 100 €	2 974 000 €
2B	Disques biologiques sur Site 1	Déshydratation mécanique sur Site 1	1 348 600 €	21 210 €	1 984 900 €
2D	Disques biologiques sur Site 2	Déshydratation mécanique sur Site 1	2 242 900 €	21 210 €	2 881 600 €
2E	Disques biologiques sur Site 2	LSPR sur Site 1	2 533 900 €	20 100 €	3 136 900 €
3D	FPR sur Site 3	-	1 886 600 €	15 375 €	2 347 850 €
4	Raccordement sur Ganges	-	1 173 750 €	18 337 €	1 873 860 €