

SOMMAIRE

PHASE N°1 : ANALYSE DE L'EXISTANT	1
I.1 - Contexte de l'étude et objectifs	1
I.2 - Données actuelles concernant l'assainissement de la commune	2
I.2.1. Nombre d'abonnés	2
I.2.2. Réseau d'assainissement collectif	2
I.2.3. Station d'épuration	2
I.3 - Diagnostic démographique et urbanisme	6
I.3.1. Résultats de l'enquête INSEE	6
I.3.2. Analyse du Plan Local d'Urbanisme	6
I.3.2. Analyse du Schéma Directeur d'Assainissement	7
I.4 - Etat du milieu naturel récepteur	8
I.4.1. SAGE et contrat de rivière	8
I.4.2. Le cours d'eau récepteur et son bassin versant	9
I.4.3. Risques d'inondation	11
I.4.4. Environnement humain	11
I.5 - Synthèse des visites de contrôles effectuées sur la station d'épuration	12
I.6 - Campagne de mesures	13
I.6.1. Paramètres mesurés	13
I.6.2. Méthodologie	13
I.7 - Résultats	15
I.7.1. Résultats des analyses en sortie de la station d'épuration	15
I.7.2. Bilan 24h	15
I.7.3. Suivi pluviométrique	22
I.7.4. Suivi débitmétrique	24
I.7.5. Débits d'ECPP (Eaux Claires Parasites Permanentes)	25
I.7.6. Débits d'ECM (Eaux Claires Météoriques)	27
I.7.7. Conclusions générales de la campagne de mesure	28
I.8 - Situation future et dispositions projetées	28
PHASE N°2 : PROPOSITION DE SOLUTIONS	30
II.1 - Solutions immédiates pour améliorer le fonctionnement de la station d'épuration existante	30
II.1.1. Localisation des nuisances et dysfonctionnements	30
II.1.2. Conseils concernant l'exploitation de la station d'épuration	30
II.1.3. Campagne d'information	31
II.1.4. Amélioration des prétraitements	31
II.1.5. Lutte contre les odeurs	32
II.1.6. Lutte contre les départs de boues et l'apparition de mousses	35

II.1.7. Récapitulatif des solutions envisagées, des coûts d'investissement et des coûts d'exploitation annuels supplémentaires	36
II.2 - Traitements du phosphore et de la bactériologie sur la station d'épuration existante	37
II.2.1. Traitement du phosphore	37
II.2.2. Abattement de la bactériologie	38
II.2.3. Récapitulatif des solutions envisagées, des coûts d'investissement et des coûts d'exploitation annuels supplémentaires	41
II.3 - Construction d'une nouvelle station d'épuration	42
II.3.1. Diagnostic démographique et évolution de l'urbanisation sur la commune de Thueyts	42
II.3.2. Site d'implantation	43
II.3.3. Filière épuratoire proposée	43
II.3.4. Dimensionnement envisagé	45
II.3.5. Chiffrage des travaux envisagés	48
II.4 - Comparaison technico-économique des différentes solutions	50
II.4.1. Avantages et inconvénients de chacune des solutions	50
II.4.2. Comparatif financier	51

PHASE N°1 : ANALYSE DE L'EXISTANT

I.1 - Contexte de l'étude et objectifs

Cf. Plan n°1 : Plan de situation

La commune de THUEYTS se situe dans le département de l'Ardèche, à environ 20 kilomètres à l'ouest de la ville d'Aubenas. Elle est limitrophe des communes de Barnas, Montpezat-sous-Bauzon et Meyras. Elle est chef lieu de canton situé dans l'arrondissement de Largentière.

Elle est desservie par la route nationale N102 (Le-Puy-En-Velay - Montélimar).

Elle fait partie de la communauté de communes Les Grands Serres, d'une superficie de 4901 ha, qui regroupe également les communes de Montpezat-sous-Bauzon et Burzet. Avec une superficie de 2178 ha environ et **1128 habitants** (INSEE 2006), Thueyts est une commune phare de ce territoire.

La commune a fait réaliser son Schéma Général d'Assainissement en 2001 par la DDAF de l'Ardèche. Ce Schéma délimite dans une carte de zonage les zones prévues en assainissement collectif ou non collectif.

Un diagnostic du réseau d'assainissement a également été réalisé en 2002 par la DDAF de l'Ardèche.

La commune dispose d'un réseau composé de collecteurs en PVC Ø200mm ou Ø250mm. Il récupère des eaux usées qui sont ensuite traitées par une **station d'épuration de type « Boues Activées faible charge à aération prolongée » d'une capacité de 1200 EH***.

L'exploitation de la station d'épuration ainsi que celle des réseaux d'assainissement sont réalisées en régie directe par la commune.

Depuis 2007, la commune a passé un contrat de prestations de service avec la SDEI afin qu'elle pompe directement les boues issues du traitement stockées dans le silo et qu'elle les porte à Loriol (Drôme) pour être traitées.

Dans l'optique de respecter le niveau de rejet D4 NK1 (courrier du SATESE en date du 4/12/2006) et d'améliorer les rendements de la station au niveau du phosphore et de la bactériologie (Volet A priorité 2 des objectifs fixés par le contrat de Rivière Ardèche et effluents d'amont, en juin 2007), les élus ont missionné le cabinet RHONE CEVENNES INGENIERIE afin qu'il réalise une étude diagnostique de la station d'épuration existante de la commune dont les objectifs sont les suivants :

- Réaliser un état des lieux du fonctionnement actuel de la station d'épuration (phase 1) ;
- Proposer des solutions immédiates pour améliorer le fonctionnement de la station d'épuration existante et limiter les nuisances (phase 2) ;
- Proposer des solutions pour traiter le phosphore et la bactériologie sur la station d'épuration existante (phase 2) ;
- Proposer des solutions pour la construction d'une nouvelle station d'épuration (phase 2).

Une demande de subventions pour cette étude diagnostique a été effectuée par la commune auprès du Conseil Général de l'Ardèche (collectivité territoriale) et de l'Agence de l'Eau (établissement public de l'Etat) en juillet dernier via le Syndicat Mixte Ardèche Claire, structure porteuse du Contrat de rivière « Ardèche et affluents d'amont ».

Cette étude sera complétée par un diagnostic du réseau d'assainissement existant (Volet A priorité 1 des objectifs fixés par le contrat de Rivière Ardèche et effluents d'amont, en juin 2007).

* L'Equivalent Habitant (EH) correspond à la pollution rejetée en moyenne par un résident, soit 60 g de DBO5 (Demande biochimique en oxygène sur 5 jours) et 200 litres d'effluents par jour.

I.2 - Données actuelles concernant l'assainissement de la commune

I.2.1. Nombre d'abonnés

En 2007, la commune comptait 834 abonnés à l'eau potable et 534 abonnés à l'assainissement (soit un taux de raccordement de 64%).

La commune pratique à ce jour une tarification de 0.57 € /m³ pour l'assainissement et de 0.77 €/m³ pour l'eau potable. Les abonnements annuels sont de 60 € pour l'eau potable et de 36 € pour l'assainissement.

I.2.2. Réseau d'assainissement collectif

La mise en séparatif du village a débuté il y a une quinzaine d'années. Le réseau d'eaux usées existant présente un linéaire de 11.3 km environ.

Le réseau d'assainissement collectif de la commune est un réseau récent, majoritairement séparatif excepté sur un linéaire de 300 m le long de la RN 102.

Il est composé de collecteurs en PVC de diamètres Ø200mm et Ø250mm.

1 poste de relèvement est présent sur ce réseau. Par contre aucun trop-plein n'y a été recensé.

Les effluents bruts sont dirigés gravitairement vers la station d'épuration par trois collecteurs Ø200mm.

I.2.3. Station d'épuration

Historique :

La station d'épuration de la commune de Thueyts, en service depuis le 1^{er} novembre 1986, est construite sur les parcelles cadastrales n^{os}145, 146 et 147 (section AD) qui représentent près de 830 m².

Son altitude moyenne est à la cote 455.50 mNGF.

Elle récupère les eaux usées domestiques des particuliers, d'une maison de retraite (44 résidents), d'une maison de repos « Condamine » (60 résidents), de 4 hôtels (environ 80 chambres) et de 6 restaurants (environ 600 couverts instantanés au maximum).

Les restaurants ne sont pas équipés de bacs à graisses. La blanchisserie de la maison de retraite et de la maison de repos n'est pas effectuée sur site contrairement à la restauration. La maison de repos est équipée d'un bac à graisses mais pas la maison de retraite.

Par contre 2 hôtels lavent leur linge sur site.

Une usine textile était présente sur la commune, mais elle est actuellement fermée. Aucun effluent industriel n'y est à ce jour raccordé. Les restaurants ne sont pas équipés de bacs à graisses.

De plus aucun garage automobile n'est raccordé sur le réseau d'assainissement.

Remarques :

Tout raccordement de rejets industriels sur le réseau d'assainissement de la commune doit faire l'objet d'une demande préalable **d'autorisation de déversement** auprès du maire. Le cas échéant une convention de déversement peut être établie entre les deux parties.

Bases de dimensionnement :

D'après la notice technique et d'entretien réalisée en 1987 par le CEREC, les valeurs suivantes préconisées par l'Agence de l'Eau Rhône Méditerranée Corse ont été retenues comme bases de dimensionnement :

- Volume d'eaux usées: 150 L/j/EH ;
- DBO₅ (Demande Biochimique en Oxygène pendant 5 jours) : 54 g/j/EH ;
- MES (Matières En Suspensions) : 70 g/j/EH.

Actuellement ces bases de dimensionnement ont été revues et sont les suivantes :

- **Volume d'eaux usées: 150 L/j/EH ;**
- **DBO₅ (Demande Biochimique en Oxygène pendant 5 jours) : 60 g/j/EH ;**
- **MES (Matières En Suspensions) : 90 g/j/EH.**

Descriptif de la filière épuratoire :

La station d'épuration se compose de :

- Un déversoir d'orage en entrée. Il permet d'éviter la surcharge de l'ouvrage de traitement en cas d'à-coups hydrauliques. Le débit maximum admissible est le débit de pointe théorique, soit 24.24 m³/h. Une lame déversoir réglée à +115 mm de la cote du fil d'eau permettra le débordement de l'effluent en cas de surcharge. Un jeu de batardeaux permet le by-pass général de la station d'épuration ;
- Un dégrilleur automatique et un dégrilleur manuel (en cas de panne du précédent) en parallèle ;
- Un dessableur ;
- Un dégraisseur ;
- Un bassin d'aération carré muni d'une passerelle en béton supportant la turbine d'aération. Une cloison siphonide protège des flottants le déversoir dont la goulotte de reprise sert de chambre de dégazage ;
- Un clarificateur cylindro tronconique muni d'une passerelle en béton supportant le clifford de répartition ;
- Un canal de comptage de l'effluent (canal en béton muni d'un déversoir mince paroi de type V) ;
- Un silo à boues en béton de forme rectangulaire avec un fond pyramidal ;
- 4 lits de séchage : 2 rectangulaires et 2 trapézoïdaux, recouverts de pouzzolane pour favoriser l'infiltration des colatures ;
- un bâtiment d'exploitation constitué d'une salle de commande et d'un local technique.



Figure 1 : STEP Thueyts : clarificateur



*Figure 2 : STEP Thueyts : clarificateur
et bassin d'aération*

Le rejet s'effectue dans le ruisseau de Merdarie, environ 375 ml en amont de sa confluence avec la rivière de L'Ardèche.

Il est à noter que le dégrilleur a été remplacé en septembre 2005.

Actuellement, beaucoup de graisses sont présentes sur site (cf. Figure 3). La mise en place de bacs à graisses au niveau des entreprises de restauration pourrait permettre de régler ce problème.



Figure 3 : STEP Thueyts : dégraisseur

De plus, les lits de séchage situés en zones ombragées ne permettant pas une déshydratation suffisante et donc une extraction suffisante des boues du silo, ils ne sont plus utilisés, ou rarement, depuis 2007. En effet, cette extraction insuffisante du silo avait une répercussion néfaste sur le fonctionnement de la station d'épuration qui ne pouvait atteindre le niveau de traitement requis, générant entre autres des nuisances olfactives.

En raison d'un problème d'aération insuffisante dans le bassin d'aération, une pompe supplémentaire a été rajoutée en 2007.

Evacuation des sous-produits :

Les refus de dégrillage, collectés automatiquement dans une benne, sont évacués par le biais des ordures ménagères.

D'après la notice technique et d'entretien réalisée en 1987 par le CEREC, les sables devaient être repris par une pelle et déposés sur l'aire d'égouttage adjacente, avant d'être évacués par poubelles.

Quant aux graisses, elles devaient être reprises par écopage ou déversement dans une goulotte par une raclette pour être ensuite évacuées vers une décharge.

Dans un premier temps, les boues étaient pressées sur place et emportées pour traitement à Pont d'Isère (Drôme). Les boues déshydratées étaient extraites à la pelle et évacuées en décharge (20%) ou utilisées en épandage (80%), sans plan d'épandage établi. Depuis 2007, les boues sont pompées directement dans le silo par la SDEI, environ tous les 30 jours en hiver et tous les 15 jours en été. Elle les envoie ensuite par camion en traitement à la station d'épuration de Loriol (Drôme) qui fonctionne actuellement à 75 % de sa charge. Les boues sont stockées dans une fosse de dépotage (avec les matières de vidange) et sont injectées au bassin d'aération par une pompe dont le fonctionnement est asservi à la teneur en matières sèches des boues entrantes.

Autosurveillance :

D'après l'arrêté du 22 juin 2007, **l'autosurveillance doit être effectuée 2 fois par an**. Elle porte sur les paramètres pH, débit, DBO₅, DCO et MES, sur un échantillon moyen journalier.

L'exploitant doit également suivre la consommation de réactifs et d'énergie, ainsi que la production des boues en poids de matière sèche hors réactifs (chaux, polymères, sels métalliques).

En vue de la réalisation de cette autosurveillance, l'exploitant doit rédiger un manuel décrivant de manière précise l'organisation interne, les méthodes d'exploitation, de contrôle et d'analyse, la localisation des points de mesures et de prélèvements, etc. Ce manuel est transmis au service chargé de la Police de l'Eau pour validation et à l'Agence de l'Eau. Il doit être régulièrement mis à jour.

Depuis 2007, la SDEI, en charge de l'entretien et du suivi de la station d'épuration, effectue l'autosurveillance sur la station d'épuration.

Niveau de rejet :

Cf. Annexes. Courrier du SATESE en date du 4 décembre 2006

L'arrêté préfectoral du 25/08/1985, délivré au SIVA (Syndicat Intercommunal de la Vallée de l'Ardèche), imposait les normes de rejet suivantes :

- DBO₅<30 mg/L ;
- DCO<90 mg/L ;
- MES<30 mg/L.

Dans un courrier en date du 4/12/2006, le SATESE informe la commune que la station d'épuration est soumise à un niveau de rejet D4 NK1 :

- DBO₅<25 mg/L (Demande Biochimique en Oxygène pendant 5 jours) ;
- DCO<90 mg/L (Demande Chimique en Oxygène) ;
- MEST<30 mg/L (Matières En Suspensions Totales) ;
- NTK<40mg/L (Azote Total Kjeldhal).

D'après l'arrêté du 22 juin 2007, les performances minimales des stations d'épuration des agglomérations devant traiter une charge de pollution organique inférieure ou égale à 120 kg/j de DBO₅ (seuil pour 2000 EH) sont les suivantes :

Paramètres (*)	Concentration à ne pas dépasser	Rendement minimum à atteindre
DBO ₅	35 mg/l	60 %
DCO		60 %
MES		50 %

(*) Pour les installations de lagunage, les mesures sont effectuées exclusivement sur la DCO (Demande Chimique en Oxygène) mesurée sur échantillons non filtrés.

Dans un courrier en date du 11 janvier 2007, le service de Police de l'Eau de la DDAF stipule qu'en raison du mauvais fonctionnement de la station d'épuration, et en l'absence d'amélioration, aucun nouveau secteur ne pourra être ouvert à l'urbanisation, sauf sur les secteurs relevant de l'assainissement non collectif.

Caractéristiques naturelles du site :

Le site de la station d'épuration ne se situe pas au sein d'une zone Natura 2000, d'une ZNIEFF de type I ou II ou d'une ZICO.

I.3 - Diagnostic démographique et urbanisme

I.3.1. Résultats de l'enquête INSEE

D'après l'enquête de recensement effectuée en 2006 par l'INSEE, 1128 habitants sont présents sur la commune de Thueyts, ce qui représente une progression de 12.1% par rapport à 1999 où la population était de 1006 habitants.

La répartition du nombre de logements est la suivante :

Année de recensement	2006	1999
Ensemble des logements	894	851
Résidences principales	500 (soit 56%)	472 (soit 56%)
Résidences secondaires et logements occasionnels	315 (soit 35%)	310 (soit 36%)
Logements vacants	79 (soit 9%)	69 (soit 8%)

En 2006, le **nombre d'habitants par logement** est donc voisin de **2.3**.

I.3.2. Analyse du Plan Local d'Urbanisme

La commune dispose d'un Plan Local d'Urbanisme (PLU) approuvé en date du 9 mars 2006 et rendu exécutoire le 28 avril 2006. Aucune modification n'y a à ce jour été apportée.

Le PLU définit la politique d'urbanisation de la commune. Les zones définies y sont les suivantes :

- UA : centre bourg de Thueyts ;
- UB : zone urbanisée et/ou équipée à vocation d'habitat ;
- UBp : zone à forte valeur patrimoniale et architecturale ;
- AUf : zone réservée à une urbanisation future, après modification ou révision du PLU ;
- NL : zone naturelle à vocation touristique ;
- A : zone de richesse naturelle à vocation agricole ;
- N : zone naturelle non équipée ;
- NC : zone naturelle où l'exploitation de carrière est autorisée.

1.3.2. Analyse du Schéma Directeur d'Assainissement

La commune a fait réaliser son Schéma Général d'Assainissement en 2001 par la DDAF de l'Ardèche. Ce Schéma délimite dans une carte de zonage les zones prévues en assainissement collectif ou non collectif.

La délibération du 26 septembre 2001 approuve le projet de zonage de la commune de Thueyts. Ce projet a été soumis à enquête publique du 20 février au 21 mars 2006.

Dans la carte de zonage, les quartiers suivants ont été prévus en assainissement collectif :

- | | |
|------------------|-----------------------|
| - Champ Graud ; | - Chabasses ; |
| - Terminy ; | - Cros de Laval Sud ; |
| - Tramontel ; | - La Chareyre ; |
| - La Condamine ; | - L'Hubac ; |
| - Le Paradis ; | - Nouzaret ; |
| - Prades Bouix ; | - Les Eymarts ; |
| - Les Clapoux. | |

Dans la carte de zonage, les quartiers suivants ont été prévus en assainissement non collectif :

- | | |
|-----------------|----------------|
| - Boutereu ; | - Mercier ; |
| - Les Therons ; | - L'Estrade ; |
| - Chapueys ; | - Le Prat ; |
| - Les Plots ; | - Brige ; |
| - La Leoune ; | - Les Faysses. |

I.4 - Etat du milieu naturel récepteur

I.4.1. SAGE et contrat de rivière

Afin de mettre en place d'une véritable politique de gestion globale et concertée de la ressource en eau, le territoire ardéchois s'est doté de deux outils complémentaires :

- le Schéma d'Aménagement et de Gestion de l'Eau (SAGE) Ardèche (document validé par la Commission locale de l'Eau le 7 février 2008) : outil de planification et de réglementation ;
- le Contrat de Rivière «Ardèche et affluents d'amont » (signé en 2007) : outil d'action.

Les enjeux du SAGE Ardèche sont les suivants :

- Objectif 1A - Quantité : Mettre en œuvre une politique volontariste de réduction des déséquilibres quantitatifs à l'échelle du bassin versant impliquant tous les acteurs :
 - Renforcer la gestion collective en s'appuyant sur un réseau de suivi et une expertise de bassin et en s'assurant de son efficacité à l'exutoire ;
 - Donner la priorité aux bassins déficitaires pour la réduction de la dépense des usages aux risques de pénuries saisonnières de la ressource naturelle (Beaume Drobie et Auzon Claduègne) ;
 - Optimiser l'existant et agir sur la ressource ;
- Objectif 1B - Quantité : Améliorer la gestion du risque inondation :
 - Mieux connaître l'aléa et prévenir durablement les inondations ;
 - Améliorer la protection des personnes et des biens ;
 - Améliorer les dispositifs de prévision, d'alerte et de gestion de crise ;
- Objectif 2 - Qualité : Améliorer la qualité de l'eau, des milieux et de leurs fonctionnalités ; Atteindre dans les meilleurs délais possibles le bon état ou le bon potentiel des masses d'eau :
 - Mieux connaître pour mieux protéger et mieux évaluer ;
 - Prioriser les efforts d'assainissement par masses d'eau sur la base des indicateurs du bon état et du bon potentiel tels que définis par la DCE et le plan de gestion du district ;
 - Protéger les aquifères stratégiques définis dans le SDAGE ;
 - Mettre en œuvre la stratégie de valorisation des boues et matières de vidange prioritairement par plans d'épandages agréés ou filière de compostage normalisée ;
 - Préserver la biodiversité et enrayer son déclin en s'appuyant notamment sur des zones de conservation reliées par des corridors permettant les échanges nécessaires à la préservation des espèces et à la dynamique naturelle des milieux ;
 - Garantir le bon état sanitaire de l'eau sur les zones de baignade publiques ;
- Objectif 3 - Usages : Organiser et optimiser les usages :
 - Garantir l'équilibre entre activités récréatives et préservation des milieux et leur apporter un cadre juridique ;
 - Organiser l'occupation de l'espace et garantir la cohérence des politiques publiques en favorisant l'émergence d'outils à portée globale ;
- Objectif 4 : Assurer la réussite de la mise en œuvre du SAGE
 - Etablir et mettre en œuvre des partenariats avec la recherche scientifique et centraliser les données relatives à la ressource en eau, aux milieux aquatiques et à ses usages ;

- Communiquer auprès du public et des acteurs du territoire pour retrouver une culture méditerranéenne commune de l'eau ;
- Améliorer l'efficacité de la gestion de l'eau et intégrer les capacités financières du territoire ;

La commune de Thueyts est située dans le périmètre du Contrat de rivière « Ardèche et affluents d'amont » et en est un des maîtres d'ouvrage.

Les objectifs fixés dans le cadre du contrat de rivière sont les suivants :

- Atteindre le bon état des masses d'eau ;
- Organiser les activités de loisirs pour préserver les milieux aquatiques et les habitats ;
- Gérer le risque de crue ;
- Informer, sensibiliser le public.

Pour atteindre ces objectifs, le contrat de rivière fixe un programme d'actions sur la période 2007-2014.

L'étude diagnostique des réseaux et système d'assainissement de la commune de Thueyts est une action prioritaire de ce programme d'action.

1.4.2. Le cours d'eau récepteur et son bassin versant

Hydroécorégion :

Le milieu récepteur fait partie de la masse d'eau 421 Ardèche Haute Vallée.

Cette masse d'eau est située dans l'hydroécorégion* des Cévennes.

*Une hydroécorégion est une zone homogène du point de vue de la géologie, du relief et du climat.

Débits d'étiage et débits caractéristiques :

L'étude du VCN3* pour la période d'août 2008 (données DIREN Rhône Alpes) fournit les résultats suivants :

	VCN3 (m ³ /s)	Situation	Période de retour	Hydraullicité**
L'Ardèche à Meyras (Pont Barutel)	0.29	Humide	3 ans	1.11
L'Ardèche à Vogüé	4.18	Humide	10 ans	1.61

Les estimations des débits d'étiage se rapportent aux débits naturels sur les cours d'eau influencés par les aménagements hydroélectriques et les soutiens d'étiage qui leurs sont associés. Ainsi, sur la rivière Ardèche, le débit de soutien apporté par les réserves de Montpezat via le barrage du Pont de Veyrières permet d'assurer à Vogüé un débit de 3.75 m³/s, alors que le QMNA5*** y est estimé à 1.5 m³/s.

De plus d'après les données de la banque HYDRO de mai 2005 :

L'Ardèche à Meyras (débits non influencés)	Module : 3,75m ³ /s QMNA ₅ (débit de réf. d'étiage) : 0,218m ³ /s soit 6% du module Débit de crues (maximum instantané publié) : 360m ³ /s
---	--

Il est à noter que le ruisseau de Merdarie (affluent de l'Ardèche) étant à sec en période estivale, il n'y a pas de dilution possible de l'effluent rejeté par la station d'épuration.

* le VCN3 est le débit moyen sur 3 jours consécutifs le plus faible du mois M considéré.

** l'hydraulicité est le rapport entre le débit du mois M et le débit moyen mensuel des mois M.

*** le QMNA5 est le débit de référence d'étiage (ou débit mensuel sec de récurrence 5 ans) c'est-à-dire le débit moyen mensuel le plus faible de l'année, quel que soit le mois d'occurrence, estimé à la fréquence quinquennale sèche.

Objectifs de qualité :

D'après l'état des lieux effectué par le comité de bassin Rhône Méditerranée concernant le bassin du Rhône et des cours d'eau côtiers méditerranéens, l'Ardèche au niveau de Thueyts présente un risque faible de ne pas atteindre le bon état écologique en 2015.

Remarque :

La Directive Cadre Européenne fixe l'objectif d'atteinte du bon état écologique pour toutes les masses d'eau d'ici 2015.

Qualité des eaux superficielles :

D'après la Directive cadre européenne sur l'eau concernant le bassin du Rhône et des cours d'eau côtiers méditerranéens, l'Ardèche au niveau de Thueyts n'apparaît pas comme une masse d'eau fortement modifiée.

Qualité des eaux de baignade :

Les analyses effectuées en 2008 par la DDASS montrent que l'Ardèche au niveau du pont du diable (Thueyts) est de qualité moyenne.

Usages :

Aucun prélèvement pour l'alimentation en eau potable n'est effectué sur la rivière de l'Ardèche. En effet, seuls 3 % des captages du bassin versant de l'Ardèche sont des prises d'eau superficielles.

La commune de Thueyts dispose d'une source principale « La Grand Font » et d'un forage secondaire « L'Ubac » qui captent la nappe souterraine située sous la commune. Pour les hameaux plus élevés, des captages sur sources sont effectués. Dans tous les cas, la station d'épuration est éloignée de ces forages ou captages.

D'après le Contrat de rivière et d'effluents amont en date de juin 2007, de nombreuses activités touristiques de loisir sont présentes sur la rivière Ardèche :

- le canoë-kayak, activité majeure sur le linéaire de l'Ardèche notamment sur la partie des Gorges ;
- la baignade, pratique qui se répartit tout le long du linéaire, dès lors qu'un accès au cours d'eau est possible ;
- la pêche, pratique diffuse. La haute Ardèche jusqu'à la confluence avec la Volane, la Fontaulière et le Lignon est classée en eaux de 1ère catégorie piscicole (dominance des salmonidés). L'autre partie de l'Ardèche et l'Ibie est classée en eaux de 2ème catégorie piscicole (dominance des cyprinidés) ;
- d'autres activités telles que rafting et le canyoning sont également pratiquées de façon plus ou moins marginale sur le territoire.

Remarque :

La rivière Ardèche est soumise à l'Arrêté de Protection de Biotope n°94-595 du 07/07/1994. Il concerne 4 secteurs sur la rivière Ardèche, sur les communes d'Aubenas, Balazuc, Chauzon, Labeaume, Lavilledieu, Lussas, Pradons, Ruoms, St Didier sous Aubenas, St Etienne de Fontbellon, St Privas et Vogüe.

I.4.3. Risques d'inondation

Le Plan de Prévention des Risques naturels Inondation a été prescrit par arrêté préfectoral n°1123/2001 en date du 25 juillet 2001.

I.4.4. Environnement humain

Habitat existant :

La première habitation se situe à moins de 100 m du site de la station d'épuration actuelle, ce qui engendre des impacts olfactifs et sonores non négligeables.

I.5 - Synthèse des visites de contrôles effectuées sur la station d'épuration

Le tableau ci-dessous récapitule les principaux dysfonctionnements relevés sur la station d'épuration par le SATESE et la DDAF pour la période 2006-2007. Par souci de pertinence, les données pour les années précédentes n'ont pas été relevées.

Date de la visite de contrôle	Organisme	Observations	Aménagements proposés	Aménagements réalisés
05/05/2008	SATESE	Remontée de boues en surface du clarificateur et départ vers le milieu naturel	Mettre en place une cloison siphonée en surface du clarificateur Asperger le clarificateur en surface avec de l'eau de sortie	Clifford du clarificateur est aspergé avec de l'eau potable
05/11/2007	SATESE	Rejet très chargé en MES		
		Bassin d'aération semble peu chargé	Recirculation à augmenter	Réalisé
		Présence de mousses blanches dans le canal de sortie		
		Présence de nitrates dans le rejet	Temps de fonctionnement de la turbine à diminuer	Réalisé
		Ruisseau récepteur est sec => infiltration du rejet dans le lit		
23/03/2007	SATESE	Le clarificateur ne peut être suffisamment vidangé (=> voile de boues très haut) car le silo de stockage des boues est plein		SDEI vient pomper les boues dans le silo 1 fois/mois en hiver et 2 fois/mois en été depuis 2007
		Lits de séchage pleins (sèchent difficilement)	Augmenter les mottes de pouzzolane sur les lits	Lits ne sont plus utilisés
26/10/2006	SATESE	Station subit une forte charge hydraulique		
		La part des eaux claires parasites est de 49%		
		Station subit une forte charge organique		
		Niveau de rejet D4 NK1		
08/08/2006	DDAF (Police de l'Eau)	Registre de suivi présent sur la station mais ne mentionnant que peu d'éléments	Doit mentionner les débits, les incidents et défauts de matériels, les résultats d'autosurveillance, les quantités de réactifs utilisés, la destination des boues et sous-produits	
		Autosurveillance non réalisée	Autosurveillance à réaliser 2 fois/an (pH, débit, DBO5, DCO et MES sur un échantillon moyen journalier)	
		Destination des sous produits: refus de dégrillage => ordures ménagères et graisses et sables => destination à préciser		
		Qualité du rejet en rendement et en concentration est de mauvaise qualité		
		Présence d'odeurs sensibles; les effluents stockés dans le dégraisseur présentent une odeur caractéristique d'hydrocarbures		
		Réseau sensible aux eaux claires parasites	Un diagnostic de réseau est fortement recommandé	Diagnostic de réseau réalisé par la DDAF en 2002

I.6 - Campagne de mesures

Objectif : avoir une représentation la plus complète et la plus fiable tant au niveau qualitatif que quantitatif des effluents arrivant à l'entrée de la station d'épuration

I.6.1. Paramètres mesurés

La campagne de mesures sur la station d'épuration de Thueyts a été réalisée par la SDEI et s'est déroulée en deux phases.

La première phase a consisté en un bilan 24h du 13/08/08 à 9h00 au 14/08/08 à 9h00. Quatre échantillons jour/nuit asservis au débit ont été prélevés et leur analyse a porté sur les paramètres suivants :

- pH ;
- température du pH ;
- DBO₅ (Demande Biochimique en Oxygène pendant 5 jours) ;
- DCO (Demande Chimique en Oxygène) ;
- MEST (Matières En Suspension Totale) ;
- NH₄⁺ (Azote ammoniacal) ;
- NO₂⁻ (Azote nitreux) ;
- NO₃⁻ (Azote nitrique) ;
- NTK (Azote Kjeldahl) ;
- NGL (Azote global) ;
- PT (Phosphore Total).

Les analyses des échantillons réceptionnés ont été réalisées par CARSO Laboratoire santé environnement hygiène de Lyon (accréditation COFRAC).

La deuxième phase a consisté en :

- un suivi débitmétrique en entrée de station d'épuration pour la période du 27 août au 17 septembre 2008 et pour la période du 17 septembre au 2 octobre 2008 ;
- un suivi pluviométrique pour les mêmes périodes (Données Météo France, station de mesure : Pont de la Mothe - Barnas).

I.6.2. Méthodologie

Mesure de débit :

La méthode de mesure en continu du débit consiste à installer un capteur de hauteur associé à un déversoir de mesure de dimensions connues permettant ainsi de calculer le débit grâce à une formule mathématique de la forme $Q = f(H)$.

Les schémas suivants présentent les dispositifs utilisés en entrée et en sortie de la station d'épuration pour réaliser les mesures de débits :

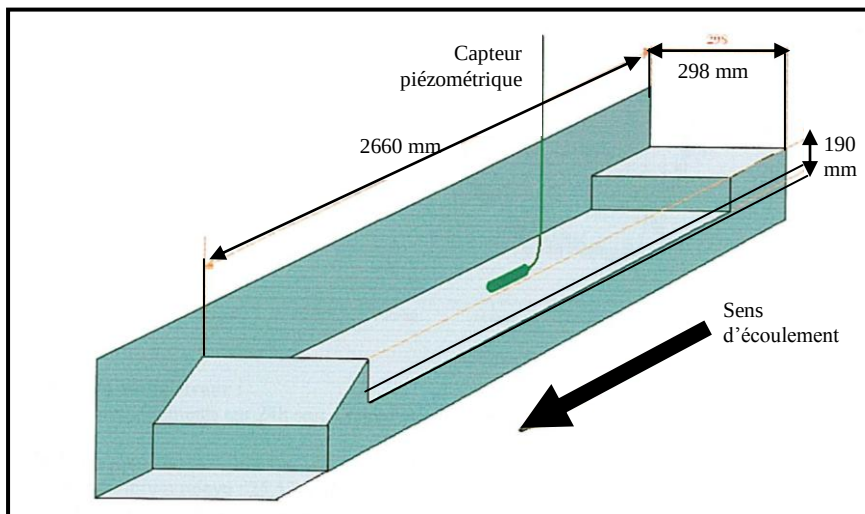


Figure 4 : Canal de mesure utilisé à l'entrée de la station d'épuration

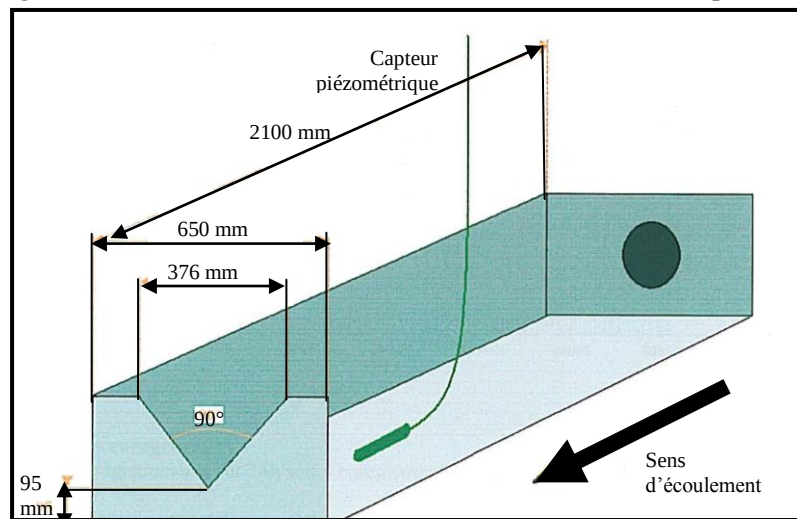


Figure 5 : Canal de mesure utilisé à la sortie de la station d'épuration

La hauteur d'eau est mesurée à l'aide d'une sonde piézorésistive. Le principe consiste simplement à évaluer la hauteur d'eau à partir de la pression exercée par la colonne d'eau située au-dessus du capteur. La pression est mesurée directement grâce à un capteur piézo-résistif. La pression de la colonne d'eau est transmise à une jauge de contrainte ou à un élément piézo-résistif à travers une membrane élastique. On convertit ainsi une pression en signal électrique.

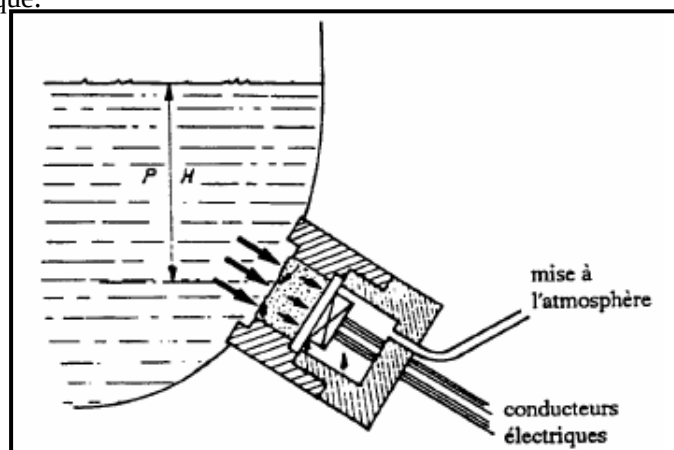


Figure 6 : Principe d'un capteur piézo-résistif

Le capteur utilisé sur le terrain a été un capteur CNT100 avec enregistreur octopus2. Le pas d'acquisition des données est de 1 enregistrement/30 secondes.

I.7 - Résultats

I.7.1. Résultats des analyses en sortie de la station d'épuration

Les résultats obtenus en sortie de station d'épuration lors du bilan de pollution 24 h réalisé du 13 août 2008 à 9h au 14 août 2008 à 9h, sont les suivants :

SORTIE STEP	Concentrations		Niveau de qualité imposé par l'arrêté préfectoral du 25/08/1985	Niveau de rejet demandé par le SATESE (courrier du 4/12/2006)
	Nuit	Jour		
DBO5 (mg/L)	13	22	<30	<25
DCO (mg/L)	80	151	<90	<90
MES (mg/L)	38	84	<30	<30
NTK (mg/L)	23.7	34.9		<40
Ptot (mg/L)	2.9	3.4		

Interprétation :

Les normes de rejet concernant les concentrations en MES et DCO ne sont pas respectées.

Sachant que la DCO représente l'ensemble des matières organiques oxydables et la DBO₅ la part des matières organiques biodégradables, la différence entre ces deux paramètres représente la charge en matières organiques peu ou pas biodégradable. On peut donc penser que, sur la commune, certaines activités dites industrielles rejettent leurs eaux usées dans le réseau d'assainissement, ce qui surcharge la filière épuratoire biologique mise en place à la station d'épuration.

La concentration en NTK de 33 mg/L est inférieure à la valeur imposée par la norme de rejet NK1 qui stipule que la concentration en NTK doit être inférieure à 40 mg/L sur 24h.

Remarque :

D'après l'arrêté du 22 juin 2007, aucune norme de rejet concernant le phosphore n'est imposée dans le cas de stations d'épuration dont la charge polluante est inférieure ou égale à 600 kg DBO₅/j.

I.7.2. Bilan 24h

Flux de pollution et nombre d'équivalents habitants correspondants :

ENTRÉE STEP	Campagne de mesures (Bilan SDEI)		Valeurs théoriques attendues (1430 EH)
	kg/j	EH correspondants	kg/j
DBO5 entrée (kg/j)	64	1067	86
DCO entrée (kg/j)	148	1233	172
MES entrée (kg/j)	93	1033	129
NTK entrée (kg/j)	15	1012	21
Ptot entrée (kg/j)	2	492	6

Interprétations :

Les valeurs de pollution obtenues notamment pour les flux de DBO₅ et de MES montrent qu'en période de pointe la station d'épuration n'est pas surchargée organiquement. Cependant, le calcul théorique des flux de pollution basé, sur le nombre d'abonnés à l'assainissement, sur les activités présentes (restaurants, hôtels, maison de retraite et maison de repos) ainsi que sur les projets d'évolution d'urbanisation de la commune, montrent que la station d'épuration devrait être dimensionnée pour une 1430 EH (cf. §I.8.1).

Rendements épuratoires :

	Entrée (kg/lj)	Sortie (kg/lj)	Rendement (%)	Rendements (arrêté du 22 juin 2007) en %
DBO5	64	2.75	95.7	> 60
DCO	148	18.7	87.4	> 60
MES	93	10.27	89.0	> 50
NTK	15	4.43	70.5	
Ptot	2	0.44	77.8	

Interprétations :

Malgré un non respect de la norme en ce qui concerne les concentrations en sortie pour la DCO et la teneur en MES, les rendements épuratoires sont bons en ce qui concerne non seulement la DCO et les MES mais aussi la DBO₅. Cependant, il est à noter que les obligations de l'arrêté du 22 juin 2007 portent non seulement sur le respect des normes de rejet, mais également sur le respect des rendements épuratoires.

Estimation des concentrations à l'entrée de la station d'épuration :

ENTRÉE STEP	MES	DCO	DBO5	NTK	Ptot
Charges totales (kg/lj)	93	148	64	15	2
Volume écoulé total (m3/lj)	165.33				
Concentration moyenne (mg/L)	563	895	387	91	12

Interprétations :

L'effluent est assimilable à un effluent domestique car :

- 150<DBO₅<500 mg/L ;
- 300<DCO<1000 mg/L ;

Cependant, la concentration en MES n'est pas comprise entre 100 et 400 mg/L (intervalle habituel pour les MES dans le cas d'eaux usées domestiques).

Le coefficient d'assimilation bactérienne DBO₅/N/P est de 100/5/1, c'est-à-dire qu'il faut 5 g d'azote et 1 g de phosphore aux bactéries pour dégrader 100 g de carbone. Dans le cas de la station d'épuration de Thueyts, ce rapport est de 387/91/12 soit environ 32.3/7.6/1, ce qui traduit un bon apport de nutriments aux bactéries épuratrices. Cette absence de carence en nutriments pour les bactéries épuratrices n'est pas source de développement des bactéries compétitrices filamenteuses.

Le rapport DCO/DBO₅ vaut 2.3 environ, ce qui traduit une biodégradabilité acceptable pour une eau usée urbaine. Un procédé biologique est donc bien adapté pour traiter ces effluents. Cependant, il est impératif que ce rapport de biodégradabilité ne soit pas largement supérieur à 2 (ex : 4) car cela traduirait une biodégradabilité faible et donc la nécessité de chercher un traitement des effluents autre que biologique (ex : traitement physico-chimique).

Le rapport DCO/NTK vaut 9.9 environ, ce qui est insuffisant pour qu'il y ait une bonne nitrification.

Le rapport DCO/Pt vaut 74, ce qui est correct pour assurer une bonne déphosphatation.

Paramètres épuratoires mesurés :

	Paramètres	Valeurs mesurées	Valeurs théoriques - Données constructeur
Bassin d'aération	Volume Boues Activées (m3)		162
	MES (g/L)	4.03	4 (période estivale)
	Matières Minérales (g/L)	0.6 (15% des MES)	
	MVS (g/L)	3.43 (85% des MES)	
	Cm (kgDBO5/kgMVS/j)	0.12	0.1
	Cv (kgDBO5/m3 de bassin/j)	0.39	
	Age des boues A (j)	25	
	Demande de oxygène (kgO2/j)	105.4	86.54
Clarificateur	Temps de fonctionnement des aérateurs (h/j)	10.5	13.1
	Indice de boues (mL/g)	179	
	Boues recirculées (g/L)	7.1	
	Débit de recirculation(m3/h)	26	
	Taux de recirculation (%)	157	131
	Durée de recirculation (h/j)	10	
	Boues extraites (g/L)	17.5	
	Débit d'extraction (m3/h)	26	

Interprétations :

Même si l'âge de boues est élevé ($A > 15$ jours), la valeur obtenue pour la charge massique C_m indique que le domaine de fonctionnement de la station d'épuration se situe en faible charge ($0.1 < C_m < 0.2$ kgDBO₅/kgMVS/j) et non pas en aération prolongée. Ceci peut notamment s'expliquer à première vue par un taux de recirculation trop élevé.

De plus, l'indice de boues étant compris entre 150 et 200 mL/g, nous sommes en présence d'un floc léger avec décantation ralentie, ce qui pourrait traduire une baisse de l'aération et expliquerait le fonctionnement soudain en faible charge.

Avec une concentration en DBO₅ mesurée en entrée de station d'épuration de 0.387 kg/m³; une concentration en MVS mesurée de 3.43 kg/m³ et un volume utile du bassin d'aération de 162 m³, **le débit journalier devrait être inférieur à 143.4 m³/j pour un domaine de fonctionnement en aération prolongée ($C_m < 0.1$ kgDBO₅/kgMVS/j), ce qui représente en terme de pollution 956 EH environ.** Or, le débit journalier reçu est de 165.33 m³/j, soit 1102 EH.

Le bassin d'aération est donc actuellement sous-dimensionné pour fonctionner en aération prolongée par rapport à la charge reçue (selon le bilan du 13/14 août 2008).

Avec un débit de pointe mesuré de 25.52 m³/h et une surface utile au miroir de 35 m² ($\varnothing = 6.68$ m), la vitesse maximale ascensionnelle du clarificateur est de 0.73 m/h. Or dans les dimensionnements actuels, il est recommandé que les décanteurs secondaires de type clarificateur soient dimensionnés avec une vitesse de 0.6 m/h. Dans ce cas la surface utile du clarificateur devrait être de 42.5 m² ($\varnothing = 7.36$ m).

Le dimensionnement du clarificateur actuel est donc insuffisant par rapport à la charge hydraulique reçue (selon le bilan du 13/14 août 2008).

Il est important que la vitesse ascensionnelle moyenne dans le clarificateur ne soit pas trop importante pour éviter toute remontée de boues à la surface et donc tout départ vers le milieu naturel.

Comparaison entre les différents domaines de charge :

Le tableau suivant regroupe les valeurs de différents paramètres de fonctionnement d'une station d'épuration en fonction de la charge choisie :

Paramètre	Unités	Forte charge	Moyenne charge	Faible charge	Aération prolongée
Cm	kgDBO ₅ /kgMVS/j	> 0.5	0.2 à 0.5	0.1 à 0.2	< 0.1
MS	g/L	1 à 2	2 à 4	2 à 5	2 à 5
Va	m/h	1 à 1.5	1 à 1.2	0.5 à 1	0.3 à 0.5
Ts	h	1 à 2	4 à 6	8 à 24	24
Recyclage des boues	%	60 à 80	80 à 95	> 95	> 95
Rendement DBO₅	%	70 à 85	85 à 93	90 à 97	90 à 97
a'	kgO ₂ /kg DBO ₅ éliminée	0.4	0.6	0.65	0.66
b'	kgO ₂ /kgMVS/j	1.2	0.1	0.07	0.06
Nitrification		nulle	commencée	avancée	très avancée
Age des boues	j	1	2 à 8	> 10	> 15

Cm = charge massique

MS = concentration en matières sèches

Va = vitesse de sédimentation moyenne des boues

Ts = temps de séjour des boues dans le bassin d'aération

a' = coefficient d'oxydation de la DBO₅

b' = coefficient de respiration endogène

Les rendements épuratoires au niveau de la DBO₅ ainsi que sur les autres paramètres sont identiques que l'on soit en faible charge ou en aération prolongée. **Le changement du domaine de fonctionnement d'aération prolongée en faible charge n'a donc pas d'influence sur la qualité du niveau de rejet en DBO₅.**

Les seules différences résident au niveau du temps de séjour des boues dans le bassin d'aération ainsi qu'au niveau du taux d'oxygénation qui sont plus faibles en faible charge.

Remarque :

Un temps de séjour des boues plus faible dans le bassin d'aération permet d'obtenir des boues plus « jeunes ».

Résultats du suivi débitmétrique sur 24h :

Entrée		
	Valeurs mesurées	Valeurs théoriques (Données constructeurs)
Débit journalier (m3/j)	165.33	180
Débit moyen de temps sec (m3/h)	6.88	7.5
Débit de pointe de temps sec (m3/h)	25.52	24.24
Débit minimum de temps sec (m3/h)	1.33	

Sortie	
	Valeurs mesurées
Débit journalier (m3/j)	133.65
Débit moyen de temps sec (m3/h)	5.54
Débit de pointe de temps sec (m3/h)	21.7
Débit minimum de temps sec (m3/h)	0

Interprétations :

Une différence de 32 m³/j apparaît entre les débits d'entrée et de sortie mesurés lors du bilan 24h. Sur la base d'un équivalent-habitant (1EH) qui produit 150L d'eaux usées par jour, le volume écoulé pendant 24h par temps sec correspondrait à 1102 EH en entrée de la station d'épuration et à 891 EH en sortie.

Cette différence s'explique par le fait que la circulation de l'effluent entre le bassin d'aération et le clarificateur n'est pas linéaire : en effet, quand la turbine d'aération s'arrête, le bassin d'aération fait office de tampon avant que les effluents débordent vers le clarificateur. De plus, la plaque en V de sortie ayant servi à la mesure de débit pour le bilan, présente de très petites fuites malgré le colmatage effectué avec du ciment.

De plus, en raison d'une étanchéité non complète du réseau d'assainissement, 80 % du débit minimal relevé en entrée de station sont des Eaux Claires Parasites Permanentes. Ces ECPP représentent donc 1.06 m³/h, soit 15 % environ du débit moyen par temps sec, sur le relevé sur 24h du 13 au 14 août 2008.

Résultats de l'analyse microscopique :

Règne animal	Embranchement	Classe	Ordre	Genre	Dénombrement	Diagnostic
Protozoaires (Photo figure 6)	Flagellés				Quelques-uns	Les flagellés fixés et à thèque sont de bons indices d'épuration.
Protozoaires (Photo figure 7)	Flagellés				Quelques-uns	Caractéristiques de faible charge. Compatibles avec des effluents bruts et épurés peu concentrés et des rendements variables. Supportent les produits de fermentation.
Protozoaires (Photo figure 8)	Infusoires	Ciliés	Péritriche	<i>Vorticella</i> <i>Microstoma</i>	Moyen	Se trouve en charge moyenne à forte ou faible charge seulement en période de démarrage. Résistante au NH ₄ ⁺ , elle indique un rendement seulement moyen et la présence de bactéries libres, surtout si elle est dominante ou seule représentante de la microfaune.
Métazoaires (Photo figure 9)	Rotifères	Bdelloïdés	Bdelloïdés	<i>Rotaria</i>	Beaucoup	N'ont pas de grande valeur en tant qu'indice d'épuration. Caractéristiques d'âges de boues assez longs (plus de 10 jours et typiquement 20) et d'effluents plutôt concentrés. Courant en effluents industriels en même temps que des amibes. Résiste bien dans les milieux acides.
Métazoaires (Photo figure 10)	Nématelminthes	Nématodes	-		Peu	Age de boues élevé. Peu de rapport avec le niveau d'épuration. Caractérisent plutôt la qualité des eaux brutes.

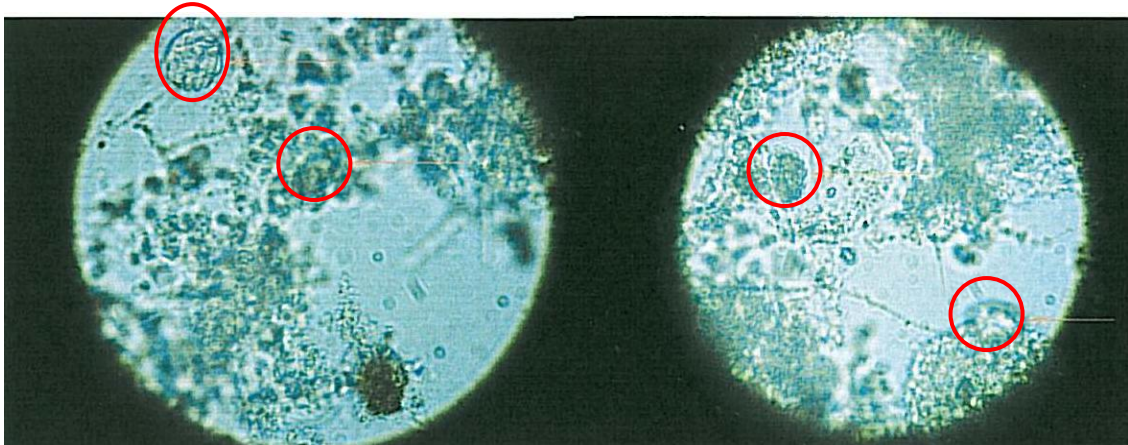


Figure 7 : Protozoaires/ Flagellés

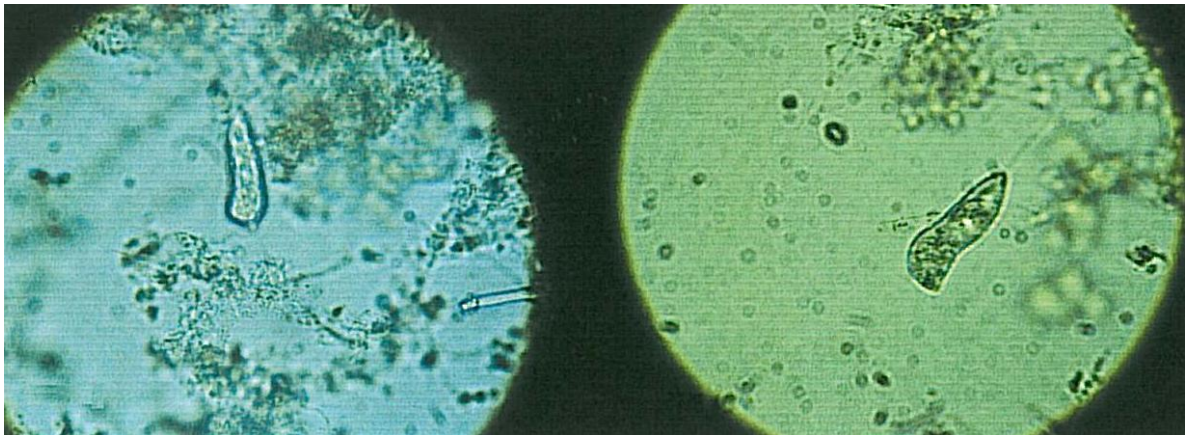


Figure 8 : Protozoaires/ Flagellés

Interprétation des photographies des figures 7 et 8 :

La présence en petit nombre de flagellés, témoins d'un démarrage de population, est le signe d'un dysfonctionnement transitoire de la station d'épuration. Cela pourrait être lié à un problème d'anoxie transitoire dans le bassin d'aération. Cependant, en l'absence de données de suivi de l'apport en oxygène dissous (sonde défectueuse), cette hypothèse ne peut être confirmée.

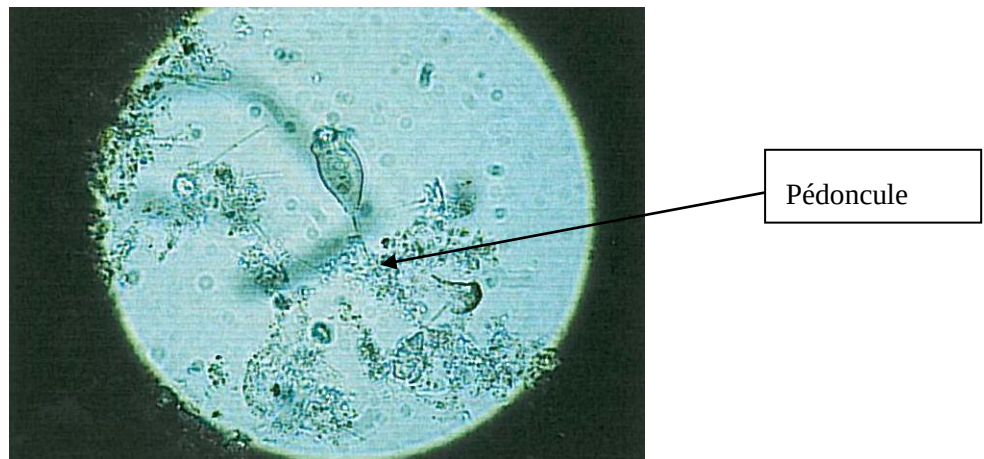


Figure 9 : Protozoaires/ Ciliés/ Péritriche/ Vorticella Microstoma

Interprétation de la photographie de la figure 9 :

La présence de ciliés dans les boues est un signe de bon fonctionnement de la station d'épuration.

Ils participent activement à la purification de l'eau interstitielle (liquide entre les grains de floccs) et de la liqueur mixte (liquide obtenu après décantation) par élimination de la matière organique soluble.

Le protozoaire de type péritriche observé sur la figure 9 est fixé au floc bactérien par un pédoncule, ce qui traduit une assez bonne condition de vie.

Les péritriches se développent dans tous les domaines de charge mais on les retrouve surtout en aération prolongée (cas théorique de la station d'épuration de Thueyts).

Par leur action prédatrice sur les populations bactériennes, les populations de ciliés maintiennent constamment ces populations en phase de croissance. La population bactérienne présente est alors jeune et épure donc beaucoup plus.

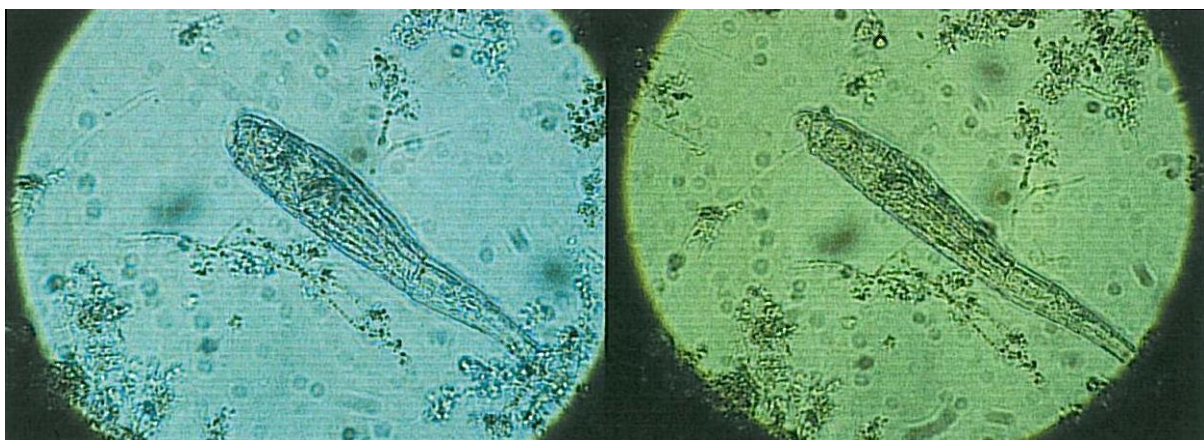


Figure 10 : Métazoaires/ Rotifères/ Rotaria

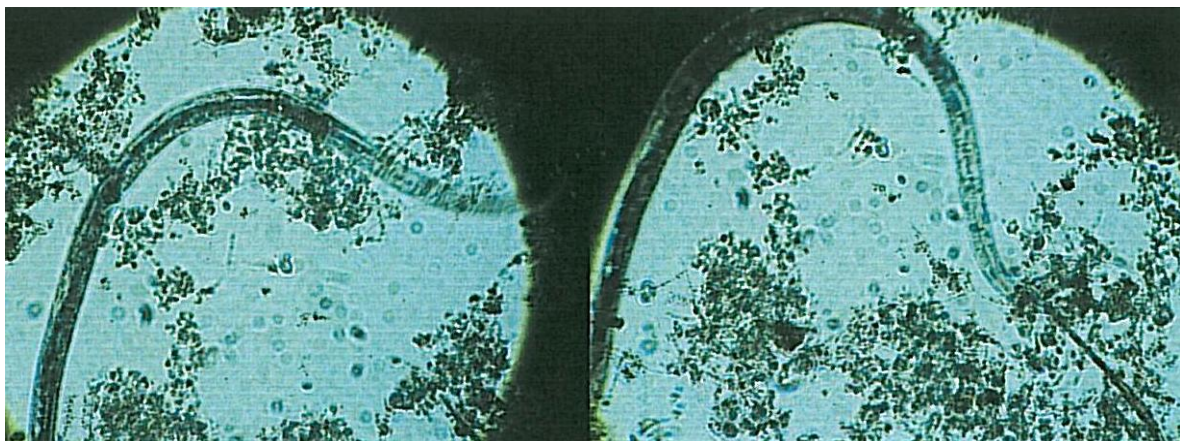


Figure 11 : Métazoaires/ Nématodes

Interprétation des photographies des figures 10 et 11 :

Les rotifères et les nématodes se situent en fin de chaîne alimentaire ; ils se nourrissent de ciliés et flagellés. Leur présence n'est donc pas gênante. Toutefois, la forte présence de rotifères peut signifier que le système biologique est trop stable.

Il faut donc être vigilant car si la recirculation est trop faible, la boue décantée recirculée sera âgée et l'épuration ne sera donc pas optimale. En effet, pour consommer la matière organique présente dans les eaux

usées, la biomasse épuratrice âgée devra former avant tout des floccs actifs par division cellulaires des microorganismes et synthèse d'exopolymères.

Interprétations générales :

Parmi les espèces observées, **il n'y a pas de bactéries filamenteuses**. Nous rappelons que les bactéries filamenteuses sont responsables du foisonnement des boues et de la remontée de celles-ci en surface du bassin d'aération ou du clarificateur. Leur absence est donc un signe de bon fonctionnement général de la station d'épuration.

En effet, l'absence de carences en nutriments (bonne valeur du rapport $DBO_5/N/P$) et l'apport suffisamment élevé de MES en entrée de station d'épuration (93 kg/j) sont deux facteurs défavorables au développement des bactéries filamenteuses. L'effluent n'ayant pas été analysé comme riche en glucide ou composés soufrés, cela confirme cette absence.

Cependant, **la présence concomitante de flagellés et de métazoaires (rotifères et nématodes) montre que la station d'épuration a subi un dysfonctionnement**. En effet, il y a eu assez de stabilité au niveau de la station d'épuration pour qu'un réseau trophique complet (cohabitation de flagellés, de péritriches, de rotifères et de métazoaires) se mette en place, mais la présence de flagellés (signe d'un redémarrage de station d'épuration) traduit un dysfonctionnement dont l'origine est à déterminer (ex : manque d'aération).

Remarque générale :

Des solutions seront proposées en phase 2 afin d'améliorer immédiatement le fonctionnement de la station d'épuration existante.

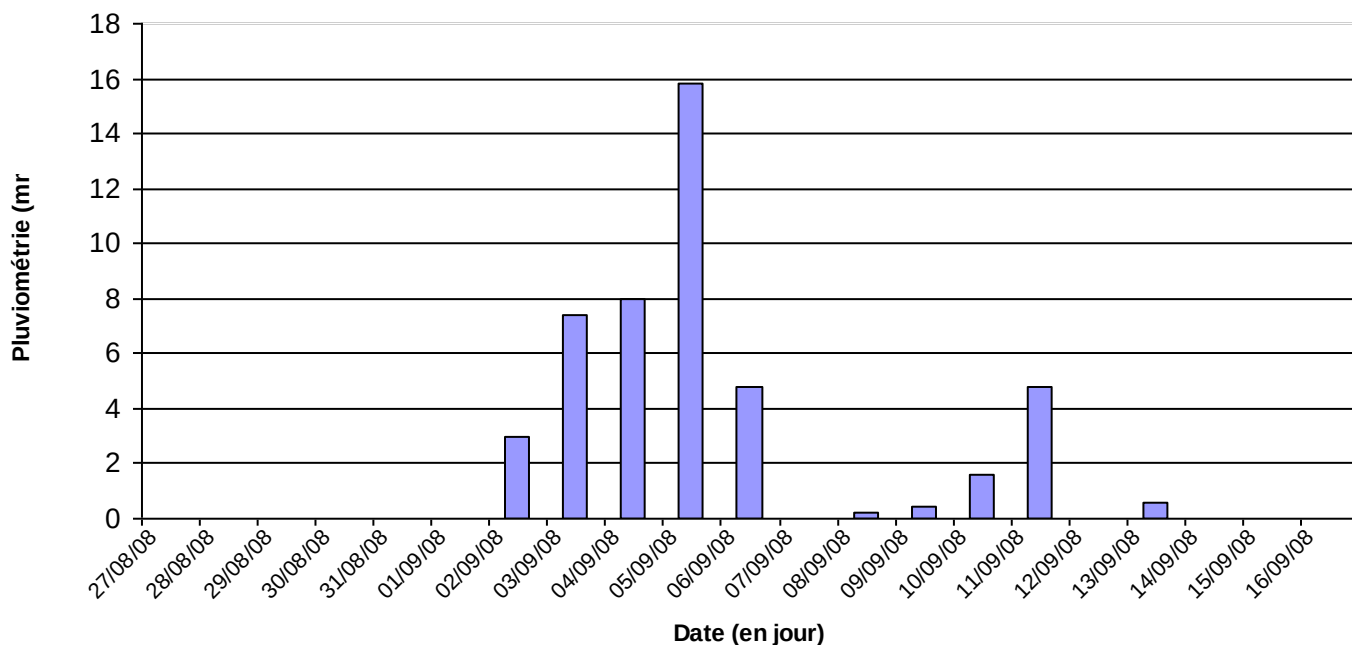
I.7.3. Suivi pluviométrique

La station météorologique de Météo France ayant servi de référence est celle de Barnas (Pont de la Mothe). En effet, de part sa proximité géographique, la pluviométrie à cette station est considérée comme identique à celle de Thueyts pour les périodes considérées.

Les tableaux et histogrammes suivants présentent la pluviométrie obtenue durant la campagne de mesure :

Pluviométrie du 27 août au 17 septembre 2008	
Date	Pluviométrie (en mm/j)
27/08/2008	0
28/08/2008	0
29/08/2008	0
30/08/2008	0
31/08/2008	0
01/09/2008	0
02/09/2008	3
03/09/2008	7.4
04/09/2008	8
05/09/2008	15.8
06/09/2008	4.8
07/09/2008	0
08/09/2008	0.2
09/09/2008	0.4
10/09/2008	1.6
11/09/2008	4.8
12/09/2008	0
13/09/2008	0.6
14/09/2008	0
15/09/2008	0
16/09/2008	0

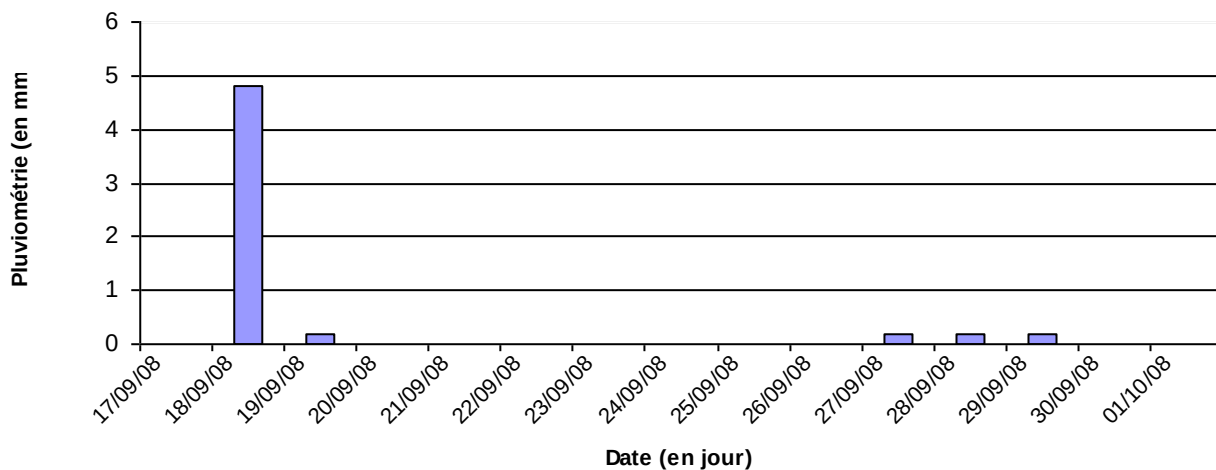
Pluviométrie du 27/08/2008 au 17/09/2008 (Station de mesure de Barnas)



Pluviométrie du 17 septembre au 02 octobre 2008

Date	Pluviométrie (en mm/j)
17/09/2008	0
18/09/2008	4.8
19/09/2008	0.2
20/09/2008	0
21/09/2008	0
22/09/2008	0
23/09/2008	0
24/09/2008	0
25/09/2008	0
26/09/2008	0
27/09/2008	0.2
28/09/2008	0.2
29/09/2008	0.2
30/09/2008	0
01/10/2008	0

Pluviométrie du 17/09/2008 au 02/10/2008 (Station de mesure de Barnas)



I.7.4. Suivi débitmétrique

Objectif : déterminer la sensibilité du réseau d'assainissement existant aux intrusions d'Eaux Claires Parasites Permanentes et aux intrusions d'Eaux Claires Météoriques

Ce suivi s'est effectué en entrée de la station d'épuration de Thueyts sur plusieurs jours.

Période du 27 août au 17 septembre 2008 :

Le graphique suivant synthétise les hauteurs d'eau relevées en entrée de station sur la période considérée :

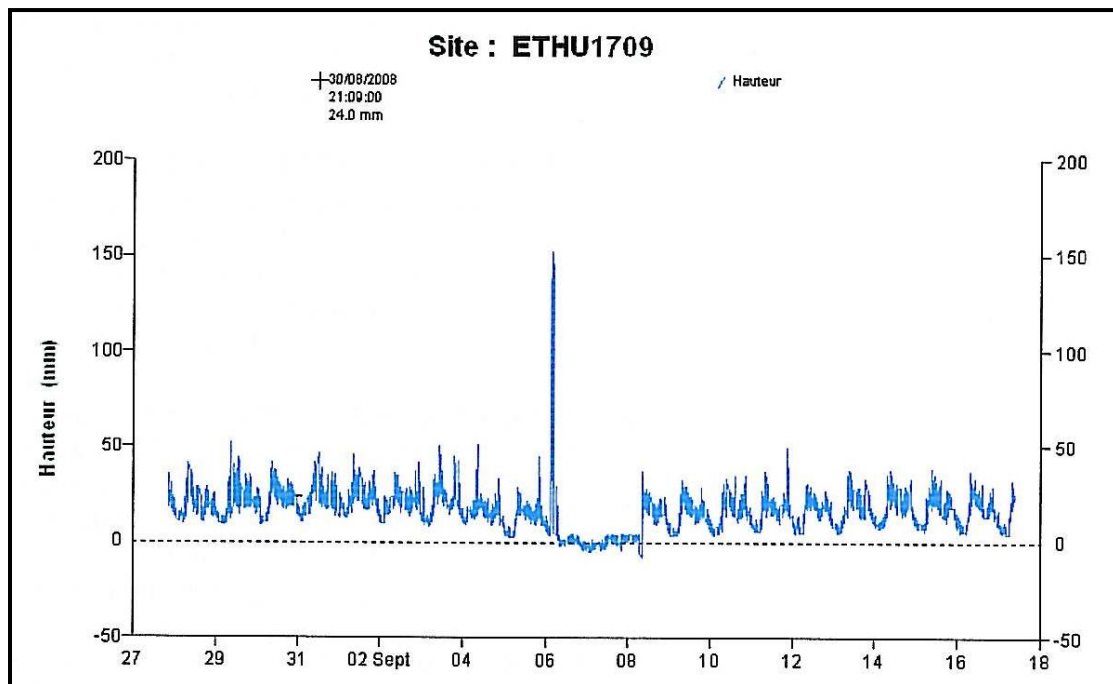


Figure 12 : Courbe de suivi du 27 août au 17 septembre 2008

Remarque :

La période du 6 au 9 septembre est exclue de l'interprétation en raison d'un dysfonctionnement du dégrilleur du 6 au 8 septembre. On suppose que ce dysfonctionnement (dont l'origine est vraisemblablement une obstruction du dégrilleur) est à l'origine d'une mise en charge subite du réseau en amont du dégrilleur, ce qui se traduit sur la figure n°11 par un pic de hauteur d'eau.

Période du 17 septembre au 2 octobre 2008 :

Le graphique suivant synthétise les hauteurs d'eau relevées en entrée de station sur la période considérée :

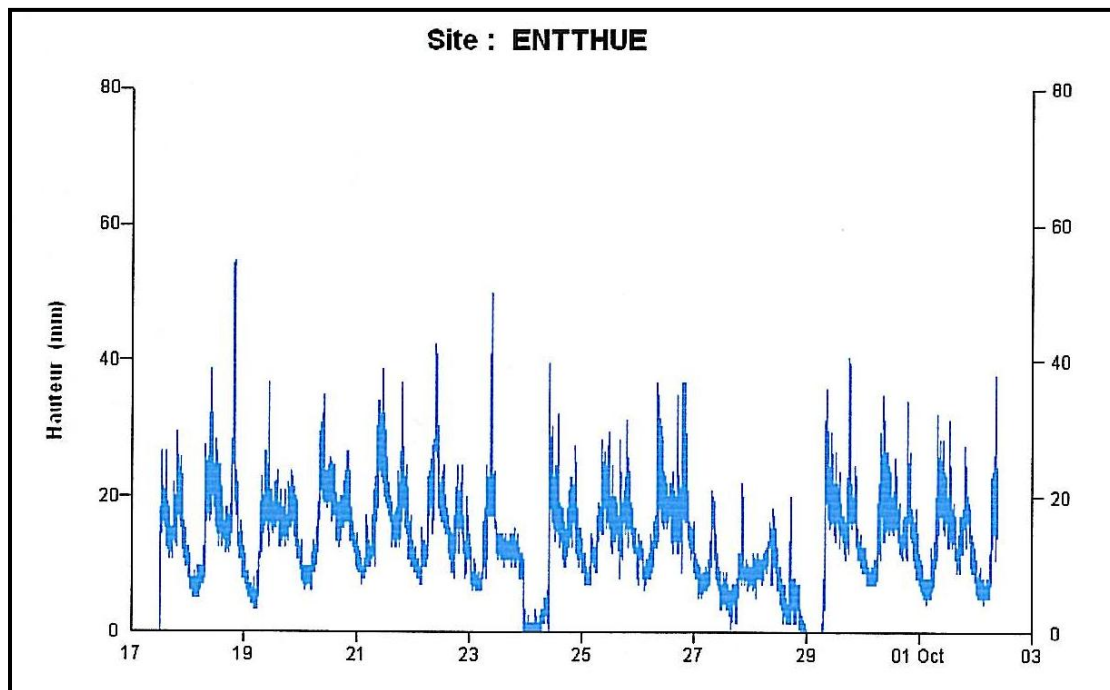


Figure 13 : Courbe de suivi du 17 septembre au 2 octobre 2008

Remarque :

Des défauts sur le dégrilleur ont été relevés le 23 septembre 2008 et du 27 au 29 septembre 2008. Comme précédemment, ces périodes seront exclues de l'interprétation.

1.7.5. Débits d'ECPP (Eaux Claires Parasites Permanentes)

Extrait des courbes de débit relevées du 27 août au 17 septembre 2008 :

Période d'observation	Volume total (m3)	Débit associé (m3/h)	Volume de 0h00 à 4h00 (m3)	Débit associé (m3/h)	% ECPP
27/08/2008 (20h14) au 28/08/2008 (9h00)	85.53	6.58	19.9	4.98	60
28/08/2008(9h00) au 29/08/2008 (9h00)	154.5	6.44	17.3	4.33	54
29/08/2008(9h00) au 30/08/2008 (9h00)	203.59	8.48	25.26	6.32	60
30/08/2008(9h00) au 31/08/2008 (9h00)	209.3	8.72	19.39	4.85	44
31/08/2008(9h00) au 1/09/2008 (9h00)	216.33	9.01	25.9	6.48	57
1/09/2008(9h00) au 2/09/2008 (9h00)	205.2	8.55	19.5	4.88	46
2/09/2008(9h00) au 3/09/2008 (9h00)	182.81	7.62	18	4.50	47
				Moyenne ECPP	53

Extrait des courbes de débit relevées du 17 septembre au 2 octobre 2008 :

Période d'observation	Volume total (m3)	Débit associé (m3/h)	Volume de 0h00 à 4h00 (m3)	Débit associé (m3/h)	% ECPP
17/09/2008 (12h00) au 18/09/2008 (9h00)	99.63	4.74	8.6	2.15	36
19/09/2008(9h00) au 20/09/2008 (9h00)	128.65	5.36	10.3	2.58	38
20/09/2008(9h00) au 21/09/2008 (9h00)	145.03	6.04	11.9	2.98	39
21/09/2008(9h00) au 22/09/2008 (9h00)	153.17	6.38	11.2	2.80	35
22/09/2008(9h00) au 23/09/2008 (9h00)	126.58	5.27	10.2	2.55	39
25/09/2008(9h00) au 26/09/2008 (9h00)	125.74	5.24	11.2	2.80	43
				Moyenne ECPP	38

Interprétation :

Avec un coefficient moyen de 53 % (Période du 27 août au 17 septembre 2008) à 38 % (Période du 17 septembre au 2 octobre 2008) d'ECPP identifiées sur le réseau, ce dernier est sensible aux intrusions d'ECPP par temps sec.

Remarque :

Il est généralement considéré que :

- en raison d'une étanchéité non complète du réseau d'assainissement, 80 % du débit minimal relevé sont des ECPP ;
- le volume des ECPP est significatif au-delà de 25% du volume journalier. En effet, une part trop élevée des ECPP entraîne des temps de passage de l'effluent trop courts au niveau des ouvrages de la station d'épuration, ce qui ne permet pas une épuration optimale.

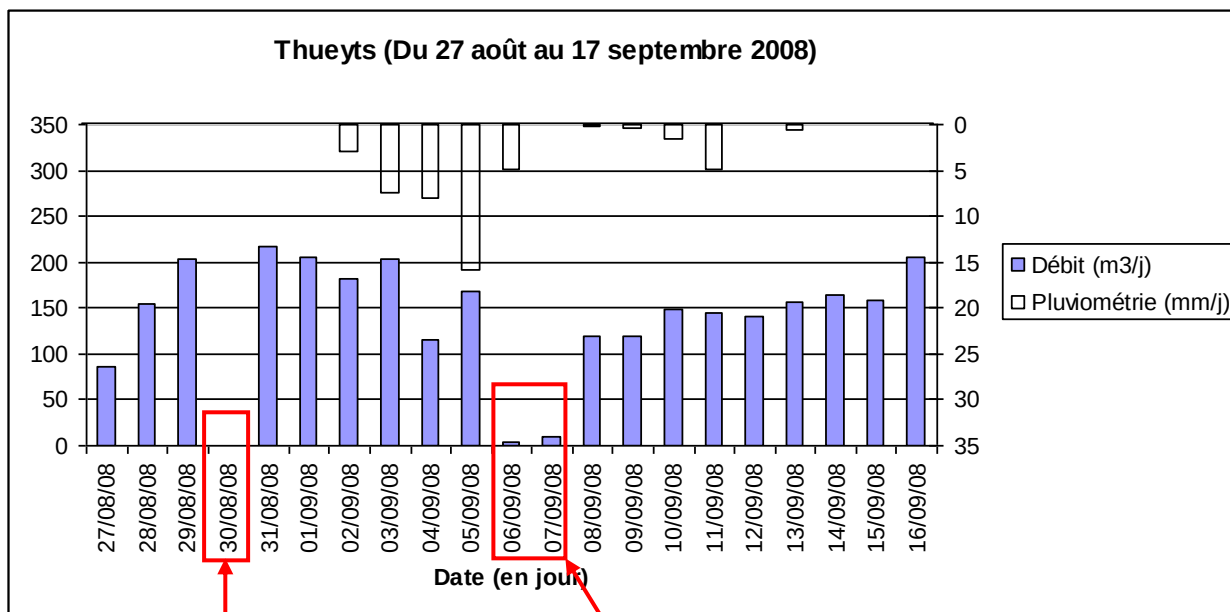
La moyenne des 2 suivis débitmétriques donne un **taux d'ECCP de 46 % environ**, ce qui est voisin des 49 % mis en évidence par le SATESE lors de la visite de contrôle du 26 octobre 2006.

L'origine de ces ECPP doit donc être clairement identifiée : **un diagnostic de réseau sur la commune est donc nécessaire**. Deux pistes ont cependant été soulevées par la commune :

- a/ possible interférence du réseau d'eau potable avec celui des eaux usées ;
- b/ rejet des fontaines municipales (4 fontaines) dans le réseau municipal.

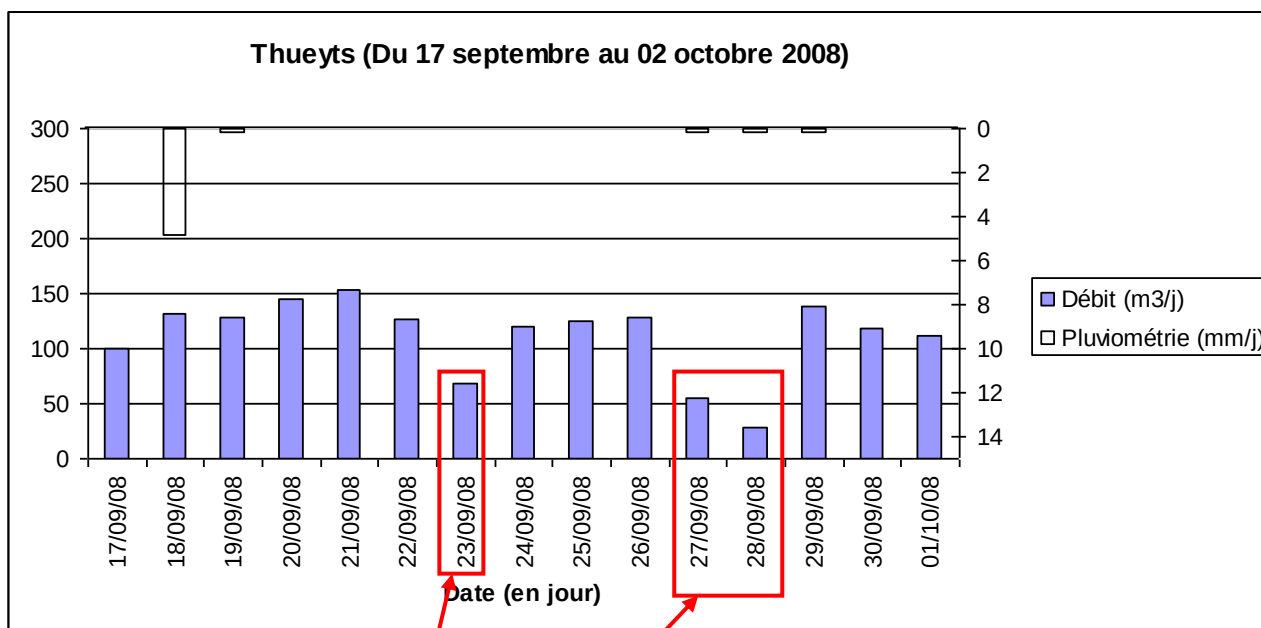
Si elle n'est pas éliminée, la part des ECPP (>25%) doit être prise en compte au niveau de la station d'épuration qui doit donc être capable hydrauliquement de les accepter.

1.7.6. Débits d'ECM (Eaux Claires Météoriques)



Absence de mesure

Dysfonctionnement du dégrilleur constaté



Dysfonctionnements du dégrilleur constaté

Au vu des courbes, il apparaît que les épisodes pluvieux n'ont pas d'influence sur le débit du réseau d'assainissement. En effet, que ce soit lors du suivi du 27 août au 17 septembre 2008 ou du suivi du 17 septembre au 2 octobre 2008, les plus fortes pluies ne sont pas à l'origine des plus forts débits.

Remarques :

La période du 30 août n'a pas fait l'objet de mesure, elle est donc exclue de l'interprétation.

Les périodes du 6, 7, 23, 27 et 28 septembre sont également exclues de l'interprétation en raison d'un dysfonctionnement du dégrilleur.

I.7.7. Conclusions générales de la campagne de mesure

Suite à la campagne de mesures réalisée par la SDEI (bilan 24 h du 13 au 14 août 2008 et suivis débitmétriques du 27 août au 17 septembre 2008 et du 17 septembre au 2 octobre 2008) il apparaît que :

- **Le réseau est sensible aux intrusions de 46 % d'Eaux Claires Parasites Permanentes (ECP). Il apparaît donc indispensable de réaliser une étude diagnostique du réseau d'assainissement afin de localiser les origines et les causes de ces intrusions (ex : interconnexions du réseau d'eau potable avec celui des eaux usées, rejets éventuels des fontaines publiques dans le réseau, réseau fissuré, présence de flashes, etc.) ;**
- **Le réseau n'est pas sensible à l'intrusion d'Eaux Claires Météoriques (ECM) ;**
- **La station d'épuration est sous-dimensionnée pour fonctionner en aération prolongée. Son domaine de fonctionnement actuel est celui de la faible charge ;**
- **Les normes de rejet de la station concernant les concentrations en MES et DCO ne sont pas respectées ;**
- **Aucune bactérie filamenteuse n'a été décelée dans le bassin d'aération.**

I.8 - Situation future et dispositions projetées

L'urbanisation de la commune est estimée ci-dessous à l'échéance à une échéance de 20 ans :

	Abonnements à l'assainissement	Pollution en EH (Hypothèse : 1 habitant = 0.75 EH)	Pollution en EH (Hypothèse : 1 habitant = 1 EH)
Situation actuelle			
Population actuelle	525	906	1208
1 gîte + 3 hôtels => 80 chambres	4	80	80
6 restaurants => 600 couverts	3 (car 3 hôtels-restaurants)	150	150
Maison de retraite et maison de repos => 100 lits + 70 salariés à temps plein	2	300	300
Total situation actuelle (EH)	1436	1738	1738
Situation future (à horizon 20 ans)			
Extension "Les Eymards"	10	17	23
Extension zone UB sous la RN102	35	60	81
Extension "Teyre"	25	43	58
Nouvelles constructions	150	259	345
Total situation future (EH)	379	507	507
TOTAL	1815	2245	2245

Nous proposons de dimensionner la future station d'épuration pour une capacité de 1900 EH.

Remarque concernant la détermination du nombre d'Equivalent-Habitant (EH) :

Nous considérons qu'un habitant est représenté par un ratio de 0.75 EH. En effet, avec un ratio de 1 EH, le total de la situation actuelle aurait été de 1738 EH (cf. Tableau p25). Cependant, le flux de pollution, mesuré en DBO₅ en période de pointe (Bilan du 13 au 14 août 2008), stipule que la station d'épuration reçoit une charge équivalente à 1067 EH. Le rapport 1067/1738 vaut 0.61. Par mesure de sécurité, ce ratio est alors arrondi à 0.75, ce qui nous permet d'obtenir 1436 EH comme total pour l'estimation théorique actuelle de la pollution.

PHASE N°2 : PROPOSITION DE SOLUTIONS

II.1 - Solutions immédiates pour améliorer le fonctionnement de la station d'épuration existante

Objectifs : améliorer immédiatement le fonctionnement de la station d'épuration et limiter les nuisances (limitation des odeurs et des départs de boues, fiabilité du rejet).

II.1.1. Localisation des nuisances et dysfonctionnements

De nombreux problèmes d'odeurs se faisaient ressentir sur la commune, dus :

- à la localisation ombragée des lits de séchage qui ne permet pas une déshydratation suffisante ;
- à l'absence de capotage au niveau du silo à boues ;

La mairie de Thueyts souligne cependant que depuis que la SDEI est en charge de la récupération des boues de la station d'épuration, les problèmes liés aux odeurs ont diminué. Toutefois ils restent une priorité pour la commune.

Lors de visites de contrôles du SATESE, il est apparu plusieurs dysfonctionnements au niveau du fonctionnement de la station d'épuration :

- présence de mousses au niveau du clarificateur ;
- remontée de boues dans le clarificateur et départ vers le milieu naturel ;
- présence de nitrates en grande quantité dans le milieu récepteur ;

II.1.2. Conseils concernant l'exploitation de la station d'épuration

Avant de mettre en place quel système que ce soit pour régler les problèmes de fonctionnement sur la station d'épuration, il est possible dans un tout premier temps de régler les paramètres de fonctionnement de la station d'épuration. En effet, sur une station de type boues activées il est possible de régler :

- le temps de fonctionnement de la turbine d'aération ;
- le taux de recirculation des boues et donc le temps de séjour des boues dans le clarificateur ;
- le taux d'extraction des boues à la base du clarificateur.

Actuellement la station d'épuration ne fonctionne pas en aération prolongée, mais en faible charge. Ce changement dans le domaine de fonctionnement est lié aux recommandations du SATESE (compte-rendu de la visite de contrôle du 5/11/2007) qui préconise une augmentation de la recirculation et une diminution du temps de fonctionnement de la turbine d'aération.

Suite à la campagne de mesures effectuées par la SDEI, il est apparu que la station d'épuration (notamment le bassin d'aération) était sous-dimensionnée pour fonctionner en aération prolongée. Un déplacement du domaine de fonctionnement vers la faible charge apparaît cohérent pour le bon fonctionnement actuel de la station. Comme indiqué au SI.7.2, les rendements épuratoires au niveau de la DBO₅ sont identiques que l'on soit en faible charge ou en aération prolongée. **Le changement du domaine de fonctionnement d'aération prolongée en faible charge n'a donc pas d'influence sur la qualité du niveau de rejet.**

Il est toutefois impératif de noter que tous ces conseils pour améliorer le fonctionnement de la station d'épuration ne peuvent être appliqués que de façon provisoire. En effet, la construction d'une nouvelle station d'épuration apparaît indispensable pour respecter les normes de rejet en MES et DCO et pour accepter les futurs flux de pollution (cf. §II.3).

II.1.3. Campagne d'information

Les eaux usées arrivant à la station d'épuration sont composées non seulement des effluents domestiques des particuliers, mais aussi des effluents d'une maison de retraite, d'une maison de repos « Condamine », d'un gîte, de 3 hôtels-restaurants et de 3 restaurants.

Afin d'éviter la perturbation des ouvrages d'assainissement et de diminuer la charge polluante des eaux rejetées dans le milieu naturel, il est possible **d'informer le personnel des établissements** cités ci-dessus, à :

- ne pas évacuer les eaux de pluie vers le système d'assainissement, sous peine de perturber l'épuration ;
- préférer des lessives et des produits lessiviels non polluants, par exemple avec des produits à base végétale. Supprimer les lessives contenant des phosphates, de l'EDTA (acide Ethylène Diamine Tétracétique) ou des azurants ;
- choisir les détergents qui ont un écolabel ou qui sont à base végétale ;
- ne pas déverser dans le réseau d'assainissement des produits chimiques (dont ceux avec un sigle orange de dangerosité), des restes de peintures, des solvants, des engrais, des produits phytosanitaires, des eaux de piscine, des déchets liquides etc.

II.1.4. Amélioration des prétraitements

Actuellement, beaucoup de graisses sont présentes sur site (cf. §I.2.3 Figure 3).

Les restaurants présents sur la commune ne sont pas équipés de bacs à graisses. La mise en place de bacs à graisses au niveau des entreprises de restauration pourrait permettre de régler ce problème.

Nous rappelons de plus à la commune que tout raccordement de rejets industriels sur le réseau d'assainissement de la commune doit faire l'objet d'une demande préalable **d'autorisation de déversement** auprès du maire. Le cas échéant une convention de déversement peut être établie entre les deux parties.

Ainsi, les effluents chargés en hydrocarbures (cf. Figure 14), observés lors d'une visite de contrôle de la DDAF, ne doivent pas être rejetés dans le réseau d'assainissement.

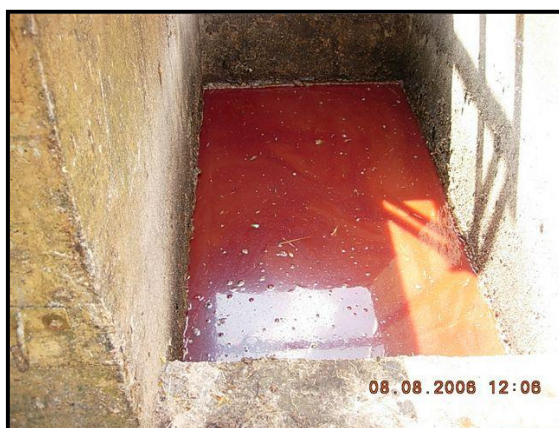


Figure 14 : Effluents rougeâtres, caractéristiques des hydrocarbures, au niveau du dégraisseur (Visite de contrôle de la DDAF le 08/08/2006)

II.1.5. Lutte contre les odeurs

a) Nature et caractérisation des odeurs :

Le tableau ci-dessous reprend les caractéristiques des principaux composés olfactifs, responsables des odeurs en station d'épuration (source *FNDAE n°13, « Lutte contre les odeurs de l'assainissement », 2003*) :

Classe du composé	Composé	Formule chimique	Caractéristique de l'odeur
Soufrés	Hydrogène sulfuré	H ₂ S	Oeuf pourri
	Méthylmercaptan	CH ₃ SH	Choux, ail
	Ethylmercaptan	C ₂ H ₅ SH	Choux en décomposition
	Diméthylsulfure	2(CH ₃)-S	Légumes en décomposition
	Diéthylsulfure	2(C ₂ H ₅)-S	Ethérée
	Diméthyldisulfure	2(CH ₃)-2S	Putride
Azotés	Ammoniac	NH ₃	Très piquant, irritant
	Méthylamine	CH ₃ -NH ₂	Poisson en décomposition
	Ethylamine	C ₂ H ₅ -NH ₂	Piquant, ammoniacale
	Diméthylamine	2(CH ₃)-NH	Poisson avarié
	Indole	C ₈ H ₆ -NH	Fécal, nauséabond
	Scatole	C ₉ H ₈ -NH	Fécal, nauséabond
	Cadaverine	NH ₂ -(CH ₂) ₅ -NH ₂	Viande en décomposition
Acides	Acétique	CH ₃ -COOH	Vinaigre
	Butyrique	C ₃ H ₇ -COOH	Beurre, rance
	Valérique	C ₆ H ₉ -COOH	Sueur, transpiration
Aldéhydes	Formaldéhyde	H-CHO	Acre, suffocant
	Acétaldéhyde	CH ₃ -CHO	Fruité, pomme
	Butyraldéhyde	C ₃ H ₇ -CHO	Rance
	Isovaléraldéhyde	2(CH ₃)-CH-CH ₂ -CHO	Fruité, pomme
Cétones	Acétone	CH ₃ -CO-CH ₃	Fruité, doux
Alcools	Ethanol	CH ₃ -CH ₂ -OH	-
	Butanol	C ₃ H ₇ -CH ₂ -OH	-
	Phénol	C ₆ H ₅ -OH	-
	Crésol	C ₆ H ₄ -CH ₃ -OH	-

Dans les stations d'épuration, la formation des odeurs est essentiellement due à des processus biologiques de fermentation. Les odeurs peuvent être émises aussi bien par une source ponctuelle que diffuse.

Actuellement, il n'existe pas d'obligations réglementaires en France pour le traitement des odeurs.

Le tableau ci-dessous présente les causes d'émissions d'odeurs sur une station d'épuration pour chaque unité (source *FNDAE n°13, « Lutte contre les odeurs de l'assainissement », 2003*) :

Ouvrage considéré	Aptitude à générer des odeurs	Causes d'émission de mauvaises odeurs
Poste de relèvement	Nulle	Stripping de composés volatils contenus dans les eaux relevées ou de retour
Prétraitement	Importante	Stockage en anaérobie de composés fermentescibles (refus, graisses, sable + matière organique)
Décanteur primaire	Moyenne à forte	Hydrolyse des matières organiques dans le lit de boues
Traitement biologique	Faible	- Stripping de composés volatils dû à l'insufflation d'air - Défaut de brassage entraînant la formation de zone anaérobie
Bassin d'aération	Faible	- Sous-oxygénation chronique due à un temps d'aération insuffisant ou une capacité d'oxygénation déficiente - Charge massique élevée + temps de séjour court
Clarificateur	Faible	Anaérobie des boues si temps de séjour trop long
Epaississeur statique	Importante	Hydrolyse des matières organiques dans le lit de boues
Epaississeur dynamique	Faible	Stripping, si les boues sont septiques
Digestion	Importante	Les gaz de digestion sont chargés de produits soufrés
Déshydratation mécanique	Moyenne	Emission d'odeurs importantes, si les boues ont subi une anaérobie

b) Cas de la station d'épuration de Thueyts :

Afin de faire face aux nuisances olfactives présentes sur la station d'épuration de Thueyts, nous proposons d'associer une mesure préventive à une mesure curative.

Mesure préventive :

Les ouvrages de prétraitements (dégrilleur, dessableur et dégraisseur) seront capotés ainsi que le silo à boues (si la mairie choisit d'extraire régulièrement les boues du clarificateur pour les stocker dans le silo).

Le confinement et la ventilation sont la première mesure dans le traitement curatif des odeurs. Le confinement consiste à capter et à stocker tout l'effluent gazeux issu des installations capotées. La ventilation quant à elle permet notamment de :

- maintenir une concentration en odeurs (composés volatils toxiques) en dessous des valeurs limites relatives à la santé des travailleurs ;
- assurer la protection contre la corrosion des matériels et des ouvrages ;
- transporter les odeurs vers le traitement.

Etant donné la proximité des habitations et afin d'apporter une meilleure intégration paysagère nous proposons un capotage placé au plus près de l'ouvrage. L'atmosphère confinée ne permet pas l'activité humaine ; les contrôles sont donc effectués grâce à des trappes.

Mesure curative :

Différents proposés existent. Les avantages et inconvénients de chacun sont listés ci-dessus :

Procédé	Avantages	Inconvénients
Traitement des odeurs par lavage	- traite de gros débits - bons rendements sur tous les polluants odorants - adaptation aux variations de charge ou de débit - mise en route instantanée (cas de laveur avec neutralisant) - procédé le plus utilisé	- utilise des produits dangereux - coût de fonctionnement en produits consommables - perte de réactifs due à un asservissement non maîtrisé - pollution liquide, qui doit faire, par la suite, l'objet d'un traitement spécifique
Traitement des odeurs par voie biologique	- coût d'investissement et de fonctionnement peu élevés (matériau et procédé) - utilisation facile - accepte les variations de flux - débits élevés et concentrations faibles - pas d'emploi de composés dangereux (soude ou chlore)	- ne traite pas les molécules non biodégradables - risque de dessèchement de la tourbe - grande occupation au sol - pas de régulation possible - forte concentration des polluants odorants - encombrement possible des filtres
Traitement des odeurs par adsorption	- accepte les variations de flux - utilisation et maintenance aisées	- saturation progressive de l'adsorbant => coût important pour le régénérer ou le changer régulièrement - humidité
Traitement des odeurs par incinération	- très efficace pour la dépollution des gaz très chargés et à haut pouvoir calorifique (Composés Organiques Volatils) - rentable que si un four d'incinération est à proximité du site - utilisation facile	- très onéreuse (coût énergétique et investissement de départ) - l'incinération catalytique est très difficile à conduire - surveillance obligatoire

Nous proposons ensuite de traiter ces débits gazeux par **adsorption sur charbon actif**. Il est à noter que cette technique n'est économiquement valable que pour les faibles débits à traiter (ce qui est le cas à Thueyts car seuls les prétraitements et/ou le silo à boues engendrent des problèmes d'odeurs).

Actuellement les refus de dégrillage sont stockés dans une poubelle et ensuite évacués avec les ordures ménagères. Les odeurs émanant de ces déchets sont donc faibles.

La destination des sables et des graisses est quant à elle à ce jour inconnue.

Remarque :

Cette solution n'est envisageable que si une extraction régulière des boues est envisagée à la base du clarificateur (cf. §II.1.6.)

II.1.6. Lutte contre les départs de boues et l'apparition de mousses

Bassin d'aération :

Le fonctionnement de la turbine d'aération n'est à ce jour pas asservi au suivi de la teneur en oxygène dissous au niveau du bassin d'aération. Il est donc difficile de caler correctement l'apport en oxygène avec la demande. Afin d'assurer la fiabilité du traitement et de permettre une exploitation appropriée, nous proposons donc d'ajuster, de manière automatique la fourniture d'oxygène aux besoins (ex : asservissement du temps de fonctionnement de l'aération au suivi de la teneur en oxygène dissous ou du potentiel d'oxydo-réduction).

Clarificateur :

Le clarificateur n'est actuellement équipé que d'une cloison siphonide (cf. Figure 15).



Figure 15 : Cloison siphonide du clarificateur

La mise en place d'une lame déversante (cf. Figure 16) davantage immergée par rapport à la cloison siphonide permettra de retenir davantage de flottants (notamment des mousses) et d'éviter ainsi au maximum tout départ de mousses ou de boues vers le milieu naturel.

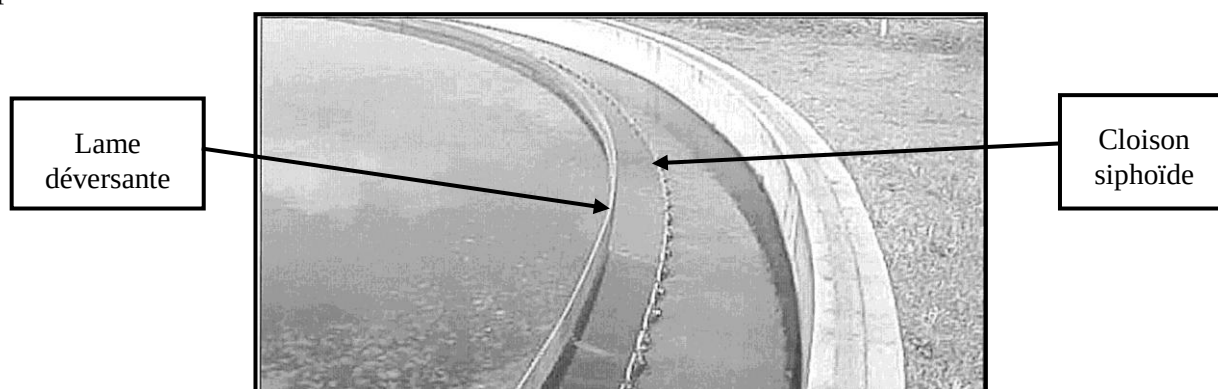


Figure 16 : Clarificateur type (extrait FNDAE n°22bis, « Stations d'épuration : dispositions constructives pour améliorer leur fonctionnement et faciliter leur exploitation », 2002)

De plus, actuellement les boues ne sont soutirées du clarificateur que la veille de leur vidange par la SDEI, c'est-à-dire 1 fois/mois en période hivernale et 2 fois/mois en période estivale. Un soutirage plus régulier des boues (par exemple avec une fréquence hebdomadaire) permettrait de diminuer l'âge des boues et éviterait toute éventuelle mise en place d'une dénitrification sauvage dans le clarificateur (due à des conditions

anaérobies). En effet, la dénitrification conduit à la formation de N_2 gazeux. Les bulles de gaz ainsi formées font remonter les boues à la surface du clarificateur. Afin de caler au mieux ce soutirage, un **suivi de la teneur en MES** dans le bassin d'aération peut être envisagé.

Remarques :

Dans le cas de la construction d'une nouvelle station d'épuration, il est préférable, au niveau du bassin d'aération, de séparer les fonctions d'aération et de brassage afin d'optimiser l'élimination de l'azote et d'éviter les dépôts lors de l'arrêt de l'aération.

De plus, la mise en place d'un pont racleur de surface permettrait de récupérer les éventuels flottants.

II.1.7. Récapitulatif des solutions envisagées, des coûts d'investissement et des coûts d'exploitation annuels supplémentaires

Solution	Origine des nuisances	Procédés	Coût des travaux (€ HT)	Coût de la dépense totale (€ HT)
ODEURS				
Capotage des prétraitements et du silo à boues	Prétraitements (Dégrilleur, dessableur, dégraisseur) + Silo à boues	Capotage + Filtre à charbon actif	22 000 € HT	26 000 € HT
BASSIN D'AÉRATION ET CLARIFICATEUR				
Suivi en O_2 dissous	Bassin d'aération	Mise en place d'une sonde à O_2 ou redox et d'un asservissement entre la teneur en O_2 mesurée et le fonctionnement de la turbine d'aération	6 000 € HT	7 000 € HT
Suivi en MES	Bassin d'aération	Mise en place d'une sonde à MES	5 000 € HT	5 800 € HT
Rétention des flottants	Clarificateur	Mise en place d'une lame déversante avant la cloison siphonide	5 000 € HT	5 800 € HT
Total général coûts d'investissement			38 000 € HT	44 600 € HT
FRAIS D'EXPLOITATION ANNUELS SUPPLÉMENTAIRES				
Entretien du filtre à charbon actif, de la sonde à O_2 dissous ou redox, de la sonde à MES				12 500 € HT/an
Total général frais d'exploitation annuels supplémentaires				12 500 € HT/an

Remarque :

Coût de la dépense totale = Coût des travaux + Somme à valoir pour honoraires, imprévus, et divers.

II.2 - Traitements du phosphore et de la bactériologie sur la station d'épuration existante

II.2.1. Traitement du phosphore

a) Présentation

De façon générale, deux solutions sont envisageables pour éliminer le phosphore :

a/ **Déphosphatation physico-chimique** : elle consiste à ajouter des cations métalliques (sels de fer ou d'aluminium) dans le bassin d'aération pour provoquer la précipitation des phosphates (déphosphatation simultanée). Cela permet d'atteindre une concentration en phosphore au rejet inférieur à 2 mg P/l ;

b/ **Déphosphatation biologique** : elle consiste à alterner les phases anaérobie et aérobie (zone anaérobie de déphosphatation biologique suivie du bassin d'aération). Elle doit être complétée par une déphosphatation physico-chimique afin de pallier à toute défaillance de la zone anaérobie.

Etant donné que la station d'épuration du Thueyts ne dispose pas de zone anaérobie, il faudra effectuer une déphosphatation physico-chimique au niveau du bassin d'aération (précipitation simultanée).

b) Déphosphatation physico-chimique

Coût :

D'après le document technique FNDAE n°29 (année 2004) relatif au « Traitement du phosphore dans les petites stations d'épuration à boues activées », les réactifs à base de fer, de type FeCl_3 , ont un coût, transport inclus, moindre que celui des réactifs à base d'aluminium :

Type	Coût moyen du réactif	Quantité de Fe ou d'Al dans le produit	Coût moyen du Fe ou du Al
FeCl_3	122 €/tonne	14 %	871 €/tonne
FeClSO_4	114 €/tonne	12.5 %	912 €/tonne
Al	183 €/tonne	9 %	2033 €/tonne

De plus, même en dépit d'un rapport massique favorable à l'aluminium, la précipitation d'une quantité donnée de phosphore ne nécessite pas systématiquement des quantités de réactif commercial plus faibles qu'en utilisant un réactif à base de fer.

Remarque :

Le FeCl_3 se présente sous forme liquide. Les réactifs à base de fer ont également l'inconvénient d'être plus corrosifs que ceux à base d'aluminium.

Production de boues :

La surproduction moyenne induite de boues physico-chimiques est de l'ordre de 20 % dans le cas d'une déphosphatation physico-chimique.

1 gramme de Fe utilisé produit 1.9 g de $\text{Fe}(\text{OH})_3$ et 1 gramme de P éliminé produit 4.87 g de FePO_4 .

Dispositifs de stockage et d'injection :

Les réactifs de précipitation du phosphore sont très corrosifs. La cuve de stockage (cf. Figure 17) sur site doit donc être constituée d'un matériau résistant (polyester renforcé de fibre de verre ou bien métal caoutchouté).

La cuve de stockage est généralement dimensionnée de manière à contenir la quantité de réactif nécessaire à une durée d'environ six mois de fonctionnement. Toutefois, le volume des camions de transport est également un facteur déterminant du rythme des remplissages de la cuve de stockage.



Figure 17 : Cuve de stockage du chlorure ferrique (extrait FNDAE n°22bis, « Stations d'épuration : dispositions constructives pour améliorer leur fonctionnement et faciliter leur exploitation », 2002)

Calcul de la quantité de réactif FeCl_3 à rajouter :

D'après le document technique FNDAE n°29 (année 2004) relatif au « Traitement du phosphore dans les petites stations d'épuration à boues activées », les données relatives aux FeCl_3 sont les suivantes :

FeCl_3	Quantité (en tonnes/tonne de P à éliminer)	Coût/tonne de P à éliminer (€)
Réactif de Fe à 14 % en poids	12.9	1569

D'après le bilan de pollution effectué en août 2008 par la SDEI, il y a 2 kgP/j en entrée de station d'épuration. Ceci représente une production théorique de 730 kgP/an.

Il faut donc rajouter 12.9 kg/j de FeCl_3 . La cuve de stockage doit donc pouvoir contenir 2 m³ pour un stockage de 6 mois.

II.2.2. Abatement de la bactériologie

Présentation :

Le choix d'un moyen de désinfection se fait normalement en considérant les contraintes techniques, économiques et environnementales qu'il présente.

Un traitement tertiaire en aval d'une filière d'épuration permet d'affiner la qualité du traitement.

Pour l'abattement de la bactériologie, on peut mettre :

- des procédés intensifs d'oxydation chimique (Chlore, ozone...) ;
- des procédés physiques (UV, toujours précédé d'une filtration) ;
- des procédés extensifs (lagunage ou infiltration).

Le tableau suivant présente les caractéristiques de chaque procédé :

	CHLORATION	OZONATION	RAYONNEMENT ULTRAVIOLET	LAGUNAGE
Inactivation bactérienne	bonne	bonne	bonne	bonne
Inactivation virale	faible	bonne	bonne	faible
Réactivation possible	oui	non	oui	non
Toxicité pour la vie aquatique	élevée	faible	non	non
Formation de produits secondaires nuisibles	oui	faible	non	non
Corrosif	oui	oui	non	non
Risque pour la sécurité publique	oui	non	non	non
Risque pour le personnel exploitant	élevé	modéré	faible	non
Applicable à quelles stations d'épuration	toutes les tailles	grosses stations	petites et moyennes (de plus en plus pour les grosses)	petites et moyennes
Entretien requis	minime	élevé	variable	aucun
Coûts totaux	faibles	élevés	modérés	aucun ou faibles

Choix retenu :

Par manque de surface disponible, il n'est pas envisageable de mettre en place un procédé extensif de traitement (ex : infiltration percolation). De plus les procédés intensifs de chloration et d'ozonation ne nous semblent pas appropriés car :

- la désinfection des eaux usées au chlore peut avoir un impact significatif sur la vie aquatique à cause de la toxicité, aiguë et chronique, du chlore résiduel. De plus, le chlore réagit avec certaines matières organiques contenues dans les eaux usées, même traitées, pour former des sous-produits organochlorés, dont certains sont potentiellement cancérogènes ;
- l'ozonation des eaux usées entraîne des coûts élevés d'investissement et d'exploitation.

Par ailleurs, plusieurs solutions peuvent être envisagées pour la filtration, notamment :

- la **filtration sur filtre à sable gravitaire**, avec séquence de rétro-lavage : l'abattement des MES est très performant mais la gestion des phases de lavage du filtre est assez contraignante (nécessité d'un deuxième filtre en parallèle pour assurer la filtration pendant le lavage d'un des filtres) ;
- la **filtration sur tamis rotatif** : un des principaux avantages de ce type de filtration par rapport à celle sur sable plus classique est sa facilité de gestion. De plus, contrairement aux filtres à sable, il n'y a pas de risques de colmatage.

Nous proposons donc de mettre en place un tamis rotatif suivi d'une désinfection UV.

Mise en place d'un tamis rotatif :

Le tamis rotatif est constitué d'un tambour rotatif filtrant. La maille de filtration à mettre en place est calculée en fonction de la teneur en MES mesurée sur la station d'épuration.

Les éléments suivants devront être mis en place : pompe de lavage du filtre, armoire électrique.

Mise en place d'un système de désinfection par Ultra Violet (UV) :

L'eau à désinfecter transite dans une chambre d'irradiation où sont placées des lampes, isolées de l'eau par des gaines en silice ou quartz, émettant un rayonnement ultraviolet qui a la propriété d'agir directement sur les chaînes moléculaires (ADN-ARN) des cellules des micro-organismes, ce qui interrompt le processus de vie et de reproduction de ces pathogènes.

Le rayonnement UV est très efficace sur les bactéries à faible dose : de 5 à 25 mW.s/cm² pour une efficacité de 2log et de 90 à 140 mW.s/cm² pour 4log. Son action est immédiate.

La chambre d'irradiation est en acier galvanisé ou en inox. Les lampes contiennent un gaz chargé de vapeurs de mercure et ont l'aspect de tubes de néon.

L'installation comporte une cellule photoélectrique permettant de contrôler **l'intensité du rayonnement UV qui doit toujours être supérieure à 25 mJ/cm²**.

Un système de compteur horaire de durée de vie des lampes doit obligatoirement être installé.

L'écoulement hydraulique doit être turbulent pour permettre une homogénéité de traitement.

Les coûts d'exploitation générés par ce système sont limités. Ils sont constitués des **coûts en énergie pour environ 200 € par an** et des **coûts de renouvellement des lampes d'environ 800 € par an par lampe**.

De plus, pour un fonctionnement optimal du réacteur UV, il est recommandé que les eaux aient au minimum les caractéristiques suivantes :

- [MES]<10mg/L. Cette valeur est très largement dépassée pour la station d'épuration de Thueyts, qui enregistre une concentration en MES en sortie du clarificateur de 563 mg/L (bilan de pollution du 13/14 août 2008) ;
- Perméabilité aux UV>50%.

Dans le cas de la station de Thueyts, nous proposons d'implanter le tamis rotatif ainsi que le système de désinfection par Ultra Violet au niveau des lits de séchage qui sont actuellement à l'abandon. Pour cela, la mise en place d'un poste de refoulement ainsi qu'environ 30 ml de conduite en refoulement seront nécessaires à la sortie du clarificateur. Le canal de comptage de l'effluent de type déversoir mince paroi de type V ainsi que le regard permettant le départ des eaux traitées vers le milieu naturel via une canalisation de Ø 200 mm, seront également déplacés au niveau des lits de séchage. Une dalle de béton sera coulée pour l'installation des équipements projetés.

De plus, il sera nécessaire de mettre en place un trop-plein sur le poste de refoulement ainsi qu'une télésurveillance permettant de commander le fonctionnement du tamis rotatif par le fonctionnement des pompes.

II.2.3. Récapitulatif des solutions envisagées, des coûts d'investissement et des coûts d'exploitation annuels supplémentaires

Solution	Coût des travaux (€ HT)	Coût de la dépense (€ HT)
TRAITEMENT DU PHOSPHORE		
Mise en place d'une cuve de stockage et d'injection de FeCl ₃	20 000 € HT	23 000 € HT
Local technique pour la mise en place de la cuve de FeCl ₃	8 000 € HT	9 200 € HT
ABATTEMENT DE LA BACTÉRIOLOGIE		
Démolition des lits de séchage	5 000 € HT	5 800 € HT
Dalle béton	1 500 € HT	1 800 € HT
Mise en place d'un poste de refoulement	15 000 € HT	17 400 € HT
30 ml de conduite en refoulement	6 000 € HT	7 000 € HT
Mise en place d'un filtre à tambour rotatif	22 000 € HT	25 500 € HT
Mise en place d'un traitement UV	13 000 € HT	15 000 € HT
Déplacement du canal de comptage + regard d'évacuation du rejet vers le milieu naturel	5 000 € HT	5 800 € HT
Total général coûts d'investissement	95 500 € HT	110 500 € HT
FRAIS D'EXPLOITATION SUPPLÉMENTAIRES		
Entretien du poste de refoulement, du tamis rotatif et du système de traitement		2 500 € HT/an
Achat du réactif FeCl ₃		10 000 € HT/an
Extraction de 20 % de boues supplémentaires		PM
Total général frais d'exploitation annuels supplémentaires		12 500 € HT/an

Remarques :

1) La mise en place de tous ces aménagements, que ce soit ceux évoqués au §II.1.7 (capotage des prétraitements et du silo à boues + filtre à charbon actif ; mise en place d'une sonde à O₂ ou redox + asservissement ; mise en place d'une sonde à MES) ou ceux évoqués ci-dessus (Traitement du phosphore par FeCl₃ ; mise en place d'un tamis rotatif + désinfection UV) rend **le fonctionnement de la station d'épuration de plus en plus complexe et technique, et nécessite donc une formation obligatoire et poussée de l'employé communal en charge de la station.** Une prestation de service avec un exploitant pour l'entretien et l'exploitation de la station d'épuration pourrait alors être envisagée.

2) La mise en place d'un système de télésurveillance (ex : type SOFREL) serait un plus pour la surveillance du bon fonctionnement de la station d'épuration.

3) Coût de la dépense totale = Coût des travaux + Somme à valoir pour honoraires, imprévus, et divers.

II.3 - Construction d'une nouvelle station d'épuration

II.3.1. Diagnostic démographique et évolution de l'urbanisation sur la commune de Thueyts

a) Résultats de l'enquête INSEE

D'après l'enquête de recensement effectuée en 2006 par l'INSEE, 1128 habitants sont présents sur la commune de Thueyts et le **nombre d'habitants par logement** est voisin de **2.3** (cf. §I.3.1).

b) Population actuelle et future raccordée sur la station d'épuration (cf. §I.8)

Situation 2008	Situation future
534 abonnés à l'assainissement 1436 EH théoriques 1067 EH mesurés en DBO ₅	754 abonnés à l'assainissement 1815 EH théoriques

Nous proposons de dimensionner la future station d'épuration pour une capacité de 1900 EH, sur la base d'un habitant représenté par un ratio de 0.75 EH.

c) Dispositions projetées

Les flux correspondant à la future capacité de 1900 EH sont les suivants :

	Unités	Pollution à traiter à terme
Nombre d'E.H	E.H	1900
Volume journalier - Qj	m ³ /j	285
Débit moyen par 24 h - Qm	m ³ /h	11.9
	l/s	3.30
Débit de pointe par temps sec - Qp	m ³ /h	34.2
	l/s	9.49
Charge en DBO5	kg/j	114
Charge en MES	kg/j	171
Charge en DCO	kg/j	228
Charge en NTK	kg/j	29
Charge en Phosphore	kg/j	7.6

Remarques :

- 1) Ces flux ne sont uniquement donnés **qu'à titre indicatif** dans cette étude diagnostique. Ils seront à valider lors de l'établissement du dossier Avant-projet par le Maître d'œuvre.
- 2) Il n'a pas été tenu compte du pourcentage d'ECPP dans le calcul du volume journalier en entrée de station d'épuration.

3) Les bases de dimensionnement utilisées sont les suivantes :

- Volume journalier : 150 litres d'eaux usées par jour ;
- DBO₅ : 60 g/j ; *Demande Biochimique en Oxygène pendant 5 jours.*
- DCO : 120 g/j ; *Demande Chimique en Oxygène.*
- MES : 90 g/j ; *Matières en suspension.*
- NTK : 15 g/j ; *Azote Total Kjeldhal.*
- Phosphore : 4 g/j.

II.3.2. Site d'implantation

Cf. Plan n°2. Station d'épuration projetée et réseaux d'assainissement

Emplacements :

Afin d'ouvrir de nouvelles zones à l'urbanisation, la commune de Thueyts a envisagé différents emplacements pour accueillir une future station d'épuration. Ainsi 4 emplacements ont été proposés :

- Solution n°1 : parcelle n°65 (parcelle jouxtant la voie communale n°20) - superficie : 0.24 ha ;
- Solution n°2 : parcelle n°101 (parcelle jouxtant la voie communale n°20) - superficie : 0.42 ha ;
- Solution n°3 : parcelles n°181, 182, 183 et 186 (parcelles jouxtant un chemin rural, quartier « Estrade » - superficie : 0.24 ha ;
- Solution n°4 : parcelles n°304 et 307 (parcelles situées en rive gauche de la rivière Ardèche, quartier « Brunel » - superficie : 0.4 ha.

Environnement humain :

Quelque soit la solution envisagée, les habitations existantes se situent à plus de 100 m des sites choisis pour accueillir une future station d'épuration.

La commune devra s'engager à ce qu'un périmètre d'au minimum 100 m autour de chaque site soit défini non constructible.

Caractéristiques naturelles :

Les sites proposés ne se situent pas au sein d'une zone Natura 2000.

Les sites des solutions n°1, 3 et 4 se situent en bordure d'une zone ZNIEFF de type I (N°régional 07000033, Haute-vallée de l'Ardèche).

II.3.3. Filière épuratoire proposée

Quelque que soit l'emplacement choisi par la commune pour une future station d'épuration des eaux usées, nous proposons une **filière de type boues activées à aération prolongée** (Charge massique Cm préconisée inférieure à 0.01 kg DBO₅/kg MES/j). De plus, une charge massique plus élevée implique un niveau d'intensité d'exploitation économiquement excessif pour les petites collectivités.

Il s'agit d'une filière performante permettant d'atteindre un bon niveau de qualité des rejets.

Il est à noter qu'au-delà de la nécessaire extraction régulière des boues permettant d'éviter qu'elles n'atteignent des concentrations excessives, l'obtention sans défaut des conditions d'oxygénation suffisante et plus généralement une exploitation attentive d'une station bien conçue, sont les garants de toute absence d'évolution des populations bactériennes vers les croissances filamenteuses.

Nous proposons une filière complète capable d'assurer :

- Une bonne dénitrification ;
- Une bonne déphosphatation ;
- Un abattement de la bactériologie.

La filière ainsi proposée comprendra :

- un poste de refoulement en entrée de station d'épuration équipé d'un trop-plein dont le rejet s'effectuera dans le milieu naturel (Rivière Ardèche pour les solutions n°1, 3 et 4 ; ruisseau de Teyre pour la solution n°2) ;
- un dégrilleur automatique ;
- un dessableur-dégraisseur ;
- une zone de contact ;
- un bassin d'anoxie ;
- un bassin d'aération ;
- cuve de stockage de FeCl_3 ;
- un regard de dégazage ;
- un poste de recirculation et d'extraction des boues ;
- un clarificateur ;
- un tamis rotatif ;
- une unité de désinfection par UV ;
- un canal débitmétrique ;
- un silo à boues ;
- un local de déshydratation des boues, avec un filtre bande ;
- un local d'exploitation ;

Remarques :

1) La **formation de l'employé communal**, en charge de la station d'épuration, à ce type de filière est **indispensable**.

2) La superficie des parcelles proposées pour accueillir la future station d'épuration (cf. §II.3.2) ne permet pas d'envisager une filière extensive de type « Lits à Macrophytes ».

II.3.4. Dimensionnement envisagé

La capacité épuratoire, la filière proposée ainsi que le dimensionnement proposé dans les paragraphes suivants sont donnés à titre indicatif. Ils seront à valider par le Maître d'œuvre.

a) Données utiles au dimensionnement

Capacité nominale de la station d'épuration : 1 900 EH

Débit journalier (Q_j) : 285 m³/j

Débit horaire moyen (Q_m) : 11.9 m³/h

Débit horaire de pointe (Q_p) : 34.2 m³/h

Flux journalier en DBO₅ : 114 kg/j

b) Prétraitements

➤ Dégrilleur automatique :

Il s'agit d'un ouvrage rectangulaire équipé d'un dégrilleur automatique droit avec récupération de refus dans un container.

Il sera également équipé d'un by-pass avec grille fixe, avant le rejet dans le milieu naturel.

L'espacement des grilles sera de 20 mm.

➤ Dessableur-dégraisseur :

Nous proposons un ouvrage combiné permettant d'assurer simultanément les fonctions de dessablage-dégraissage. Dans ce cas, le dessablage est réalisé dans la partie inférieure (conique) du bassin. Une insufflation d'air par des aérateurs fines bulles permettra de récupérer les sables. En surface, un racleur en caoutchouc permettra de récupérer les graisses dans une goulotte d'évacuation qui doit être suffisamment pentue pour faciliter leur écoulement (cf. Figure n°18).

Dimensions :

- Surface : 2.3 m² ;
- Volume : 5.7 m³.



Figure 18 : Ouvrage combiné dessableur-dégraisseur (extrait FNDAE n°22bis, « Stations d'épuration : dispositions constructives pour améliorer leur fonctionnement et faciliter leur exploitation », 2002)

c) Bassins de traitement secondaire :

➤ Zone de contact :

Cet ouvrage permettra d'éviter le foisonnement des boues au niveau du clarificateur en favorisant le développement des bactéries compétitrices des bactéries filamenteuses.

Dimensions :

- Surface : 3.3 m² ;
- **Volume : 8.3 m³.**

➤ Bassin d'anoxie :

Ce bassin permettra la dénitrification des nitrates. Il ne disposera donc pas d'aération.

Dimensions :

- Volume : **142 m³.**

Remarque :

La dénitrification peut également être effectuée au sein du bassin d'aération, par syncopage des phases de marche et d'arrêt de l'aération. Cependant ce système ne laisse pas une grande marge de gestion dans le cas des petites collectivités.

➤ Bassin d'aération :

Ce bassin d'aération sera à faible charge, donc il est dimensionné selon les paramètres suivants :

Dimensions :

- Surface : 121 m² ;
- Volume : **362 m³.**

Remarque :

Les fonctions d'aération et de brassage doivent être séparées afin d'éviter les dépôts lors de l'arrêt de l'aération.

➤ Cuve de stockage de FeCl₃ :

La cuve de stockage est généralement dimensionnée de manière à contenir la quantité de réactif nécessaire à une durée d'environ six mois de fonctionnement.

N.B. : Le calcul est effectué sur l'hypothèse qu'il y a un flux de 7.6 kg/j de phosphore total en entrée de station d'épuration (cf. §II.3.1).

Dimensions :

- **Volume : 8.8 m³.**

➤ Regard de dégazage :

Ouvrage circulaire installé entre le bassin d'aération et le clarificateur.

d) Clarificateur et canal de mesure

➤ Clarificateur :

Il s'agit d'un ouvrage équipé d'un clifford et d'un pont racleur (cf. Figures n°19 et 20).

Il est dimensionné pour une vitesse ascensionnelle maximale de 0.6 m/h.

Dimensions :

- Surface : 57 m ;
- Volume : 143 m³.

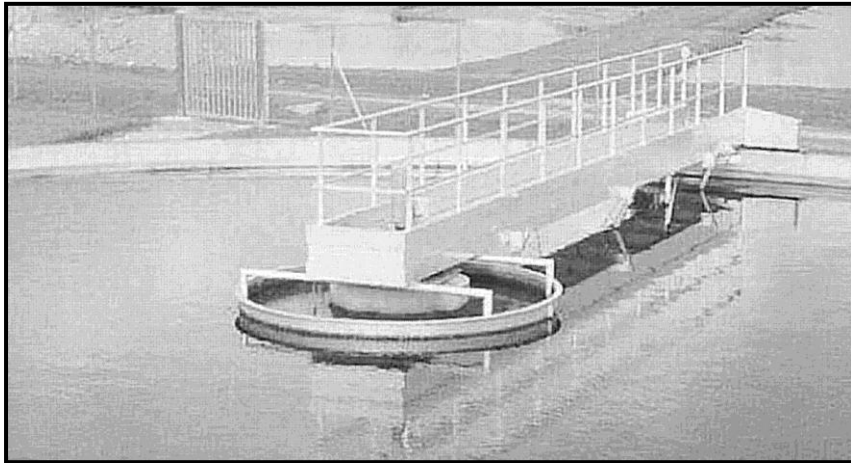


Figure 19 : Clifford et pont racleur (extrait FNDAE n°22bis, « Stations d'épuration : dispositions constructives pour améliorer leur fonctionnement et faciliter leur exploitation », 2002)



Figure 20 : Dispositif de raclage de surface (extrait FNDAE n°22bis, « Stations d'épuration : dispositions constructives pour améliorer leur fonctionnement et faciliter leur exploitation », 2002)

➤ Poste de recirculation et d'extraction des boues :

Ouvrage circulaire équipé de deux pompes.

➤ Canal débitmétrique :

Ce canal sera un venturi pour permettre la mesure des débits.

e) Traitement tertiaire

➤ Tamis rotatif :

Le tamis rotatif est constitué d'un tambour rotatif filtrant. La maille de filtration à mettre en place est calculée en fonction de la teneur en MES mesurée sur la station d'épuration.

Les éléments suivants devront être mis en place : pompe de lavage du filtre, armoire électrique.

Dimensions de l'unité :

- Hauteur : 1 m ;
- Largeur : 1.1 m ;
- Longueur : 1.7 m.

➤ Unité de désinfection par UV :

Le rayonnement UV est très efficace sur les bactéries à faible dose : de 5 à 25 mW.s/cm² pour une efficacité de 2log et de 90 à 140 mW.s/cm² pour 4log. Son action est immédiate.

Dimensions de l'unité :

- Hauteur : 0.2 m ;
- Largeur : 0.2 m ;
- Longueur : 1.3 m.

f) Stockage et traitement des boues

➤ Silo à boues :

La quantité de boues produites est estimée à **10.5 m³/j pour une capacité de 1 900 EH.**

Nous proposons de dimensionner le silo pour un stockage potentiel de 1 mois, donc les dimensions de l'ouvrage sont :

- Surface : 41 m² ;
- **Volume : 326 m³.**

Il s'agit d'un ouvrage équipé d'un agitateur pour le brassage des boues.

➤ Filtre à bande :

La déshydratation des boues par filtre bande semble économiquement préférable. En effet, une unité de déshydratation de type filtre bande permet d'obtenir des boues à 15 % de siccité, au lieu de 2 % en sortie du silo de stockage. Ainsi nous avons un gain de volume, ce qui n'est pas négligeable par rapport au coût du transport.

f) Local d'exploitation

➤ Local d'exploitation :

Il permettra de recevoir une paillasse, un évier, l'armoire électrique et éventuellement le module de surveillance.

Il sera équipé d'une douche WC et d'un espace de rangement.

II.3.5. Chiffrage des travaux envisagés

a) Réseau d'assainissement

Le tableau ci-dessous récapitule les coûts financiers engendrés par chaque solution envisagée :

Détail des solutions	Transfert de l'ancienne à la nouvelle station d'épuration								Coût total des travaux (€ HT)	Coût total de la dépense (€HT)
	T1 (Gravitaire)	T3 (Gravitaire)	T5 (Gravitaire)	T7 (Refolement)	Pont	Poste de refolement	Alimentation en Eau Potable (AEP)	Aménagement chemin d'accès STEP		
	140 €	260 €	170 €	130 €	90 €	40 000 €	90 €	20 €		
Solution n°1: parcelle n°65		1075	475	75		2	105	675	472 950 €	544 000 €
Solution n°2: parcelle n°101		1075	215	75		2	15	420	415 550 €	478 000 €

Solution n°3a: parcelles n°181-182- 183-186		1200	370	75		2	130	700	490 350 €	564 000 €
Solution n°3b: parcelles n°181-182- 183-186 (par zones UB+AUf)		1075	325	75		2	230	410	453 400 €	521 000 €
Solution n°4a: parcelles n°304-307		1365	370	75	70	2	300	360	548 050 €	630 000 €
Solution n°4b: parcelles n°304-307 (par zone NL)	145	505	500	75	55	2	300	360	365 500 €	420 000 €

Dans chaque cas, deux postes de refoulement sont nécessaires :

- Un pour relever les effluents de la station d'épuration actuelle vers la RN n°102 ;
- Un pour relever les effluents au niveau du futur site prévu pour la future station d'épuration.

Détail des solutions	Raccordement du quartier "Teyre"				Coût total des travaux (€ HT)	Coût total de la dépense (€HT)
	T3 (Gravitaire)	T5 (Gravitaire)	T7 (Refoulement)	Poste de refoulement		
	300 €	200 €	150 €	45 000 €		
Solution n°1: parcelle n°65	520	580			272 000 €	313 000 €
Solution n°2: parcelle n°101	520	580	345	1	368 750 €	424 000 €
Solution n°3a: parcelles n°181-182- 183-186	520	580	190	1	345 500 €	397 000 €
Solution n°3b: parcelles n°181-182- 183-186 (par zones UB+AUf)	520	580	390	1	375 500 €	432 000 €
Solution n°4a: parcelles n°304-307	520	580	190	1	345 500 €	397 000 €
Solution n°4b: parcelles n°304-307 (par zone NL)	520	580	555	1	400 250 €	460 000 €

Légende des tableaux comparatifs des solutions :

T1 : pose d'un collecteur Ø200 PVC en plein champ avec accès facile

T3 : pose d'un collecteur Ø200 PVC sous voirie avec accès difficile (ex : sous la RN n°102)

T5 : pose d'un collecteur Ø200 PVC sous chemin en terre avec accès facile

T7 : pose d'une conduite de refoulement Ø90 PVC sous voirie

Les données sont fournies en ml, sauf pour la colonne « Poste de refoulement » où il s'agit d'une quantité (en unité).

Remarques :

1) L'alimentation en eau potable (AEP) sur le futur site prévu pour la station d'épuration s'effectuera à partir du réseau AEP existant sur la commune. Dans tous les cas, la pose de la conduite AEP s'effectuera dans la même tranchée que la conduite du réseau d'assainissement.

- 2) Tous les postes de refoulement seront équipés d'un trop-plein ainsi que de la télésurveillance.
- 3) Coût de la dépense totale = Coût des travaux + Somme à valoir pour honoraires, imprévus, et divers.
- 4) Les prix indiqués ne tiennent pas compte du raccord au réseau électrique existant et de l'achat par la commune de ces parcelles.**

b) Station d'épuration

La station d'épuration est de type « Boues activées en aération prolongée » et d'une capacité de 1900 EH.

	Prix
Station d'épuration de 1 900 EH	950 000
MONTANT TOTAL DES TRAVAUX (€ HT)	950 000
Dépenses à valoir pour honoraires, imprévus et divers	190 000
MONTANT TOTAL DE LA DEPENSE (€ HT)	1 140 000
Frais d'exploitation	45 000

II.4 - Comparaison technico-économique des différentes solutions

II.4.1. Avantages et inconvénients de chacune des solutions

Solutions	Avantage	Inconvénients
Solution n°1: parcelle n°65	- Coût d'investissement le moins élevé pour le raccordement du quartier « Teyre » - Réseau AEP à proximité (105 m environ) - Accès facile par un chemin communal - Une des solutions la plus économique (cf. §II.4.2)	- Habitation présente à moins de 100 m - Rejet direct dans la rivière Ardèche
Solution n°2: parcelle n°101	- Rejet dans le ruisseau Teyre 140 ml environ en amont de sa confluence avec la rivière Ardèche - Réseau AEP en bordure de parcelle - Accès facile par un chemin communal - Aucune habitation présente à moins de 100 m	- Long linéaire de refoulement pour le raccordement du quartier « Teyre »
Solution n°3a: parcelles n°181-182- 183-186	- Réseau AEP à proximité (130 m environ)	- En bordure immédiate de la zone inondable - Chemin d'accès difficile sur 130 ml environ - Rejet direct dans la rivière Ardèche - Habitation présente à moins de 100 m
Solution n°3b: parcelles n°181-182- 183-186 (par zones	- Accès facile par un chemin rural	- En bordure immédiate de la zone inondable - Rejet direct dans la rivière Ardèche - Réseau AEP à 230 m environ - Réseau traversant les parcelles n°180 et 187 =>

UB+AUf)		prévoir des servitudes de passage - Habitation présente à moins de 100 m
Solution n°4a: parcelles n°304-307	- Aucune habitation présente à moins de 100 m	- En bordure immédiate de la zone inondable - Rejet direct dans la rivière Ardèche - Réseau AEP à 300 m environ - Chemin d'accès difficile sur 295 ml environ (comprenant la traversée de la rivière Ardèche) - A proximité du camping (parcelle n°296) - Solution la moins économique (cf. §II.4.2)
Solution n°4b: parcelles n°304-307 (par zone NL)	- Une des solutions la plus économique (cf. §II.4.2) - Accès facile par un chemin communal et rural - Aucune habitation présente à moins de 100 m	- En bordure immédiate de la zone inondable - Rejet direct dans la rivière Ardèche - Réseau AEP à 300 m environ - Réseau traversant les parcelles n°94, 95, 96, 100, 101, 102, 103, 104 et 105 => prévoir des servitudes de passage - A proximité du camping (parcelle n°296) - Coût d'investissement le plus élevé pour le raccordement du quartier « Teyre » - Dénivelé important (quartier « Le Bodassier »)

II.4.2. Comparatif financier

Détail des solutions	Transfert de l'ancienne à la nouvelle station d'épuration	Raccordement du quartier "Teyre"	Station d'épuration de 1900 EH	Coût total de la dépense (€HT)
Solution n°1: parcelle n°65	544 000 €	313 000 €	1 140 000 €	1 997 000 €
Solution n°2: parcelle n°101	478 000 €	424 000 €	1 140 000 €	2 042 000 €
Solution n°3a: parcelles n°181-182-183-186	564 000 €	397 000 €	1 140 000 €	2 101 000 €
Solution n°3b: parcelles n°181-182-183-186 (par zones UB+AUf)	521 000 €	432 000 €	1 140 000 €	2 093 000 €
Solution n°4a: parcelles n°304-307	630 000 €	397 000 €	1 140 000 €	2 167 000 €
Solution n°4b: parcelles n°304-307 (par zone NL)	420 000 €	460 000 €	1 140 000 €	2 020 000 €

Remarque :

Coût de la dépense totale = Coût des travaux + Somme à valoir pour honoraires, imprévus, et divers.