

SOMMAIRE

1. CAMPAGNES DE MESURES SUR LE RESEAU	4
1.1. OBJECTIFS DES MESURES	4
1.2. CONDITIONS DE REALISATION ET PRINCIPE DE LA MESURE EN CONTINU	4
1.2.1. Principe de la mesure en continu	4
1.2.2. Description et localisation du point de mesure	5
1.2.3. Campagne hors période estivale	5
1.3. INSPECTION NOCTURNE	7
1.3.1. Mesures ponctuelles	7
1.3.2. Présentation de la répartition du débit des eaux parasites	8
1.3.3. Conclusions	9
2. DIAGNOSTIC DE LA STATION D'EPURATION	10
2.1. ENQUETE PRELIMINAIRE	10
2.1.1. Caractéristiques de la station (source SATESE)	10
2.1.2. Caractéristiques des ouvrages de la station	10
2.1.3. Principe de fonctionnement	12
2.1.4. Origine des effluents	13
2.1.5. Rappel des visites de la mission SATESE 26	13
2.2. RESULTATS DES BILANS REALISES	14
2.2.1. Résultats des analyses du bilan 24 heures réalisé en période de temps sec hors période estivale	14
2.2.2. Résultats des analyses du bilan 24 heures réalisé en période de temps sec en période estivale	16
3. CONCLUSIONS GENERALES SUR LE FONCTIONNEMENT DU RESEAU	18
4. INVESTIGATIONS COMPLEMENTAIRES ENTEPRISES	19
4.1. GENERALITES	19
4.2. CONTROLE DE BRANCHEMENTS PAR TESTS A LA FUMEE	19
4.2.1. Principe	19
4.2.2. Résultats	19
4.2.3. Contrôle des tests à la fumée	20
4.3. INSPECTION CAMERA	20
4.3.1. Localisation	20
4.3.2. Type de défauts constatés	21
4.3.3. Exploitation des résultats	21
5. ANNEXES	22
Figure 1 : Principe de la mesure en continu.....	4
Figure 2 : Photos de la STEP	11
Figure 3 : Principe de fonctionnement de la station d'épuration	12
Tableau 1 : Charges hydrauliques temps sec.....	5
Tableau 2 : Evénements pluvieux enregistrés.....	7
Tableau 3 : Localisation des ECPP.....	8
Tableau 4: Liste des anomalies observées par le test à la fumée.....	20

PREAMBULE

La Commune de **LA GARDE D'ADHEMAR** souhaite réaliser un schéma directeur d'assainissement avec une étude diagnostique de son système d'assainissement pour appréhender dans son ensemble les améliorations à apporter à ce système et protéger le milieu récepteur.

La réalisation de cette étude s'organise autour de quatre axes :

- ✓ Phase 1 : Synthèse des données existantes et étude de sol,
- ✓ **Phase 2 : diagnostic des systèmes d'assainissement,**
- ✓ Phase 3 : Elaboration des scénarii d'assainissement,
- ✓ Phase 4 : Schéma Directeur d'Assainissement.

Cette étude vise à répondre aux objectifs suivants :

1. Etablir le zonage du territoire communal, au sens de l'article 35 de la loi sur l'eau,
2. Réaliser un état des lieux et un diagnostic du système d'assainissement de la commune, aussi bien en terme d'infrastructure (tracé du réseau, ouvrages particuliers et regards) qu'en terme de fonctionnement,
3. Définir les travaux à effectuer sur le réseau de collecte afin de répondre à la réglementation en vigueur, notamment vis-à-vis de la réduction des flux rejetés au milieu naturel.

Ce rapport rend compte des investigations réalisées dans le cadre de la phase 2 de l'étude, à savoir la métrologie.

**PHASE 2 :
CAMPAGNES DE MESURES**

1. CAMPAGNES DE MESURES SUR LE RESEAU

1.1. OBJECTIFS DES MESURES

Le but de la campagne de mesures est de quantifier les charges hydrauliques et polluantes véhiculées par le réseau d'eaux usées de la Commune de LA GARDE ADHEMAR.

Deux campagnes de mesures sont programmées hors et pendant la période estivale.

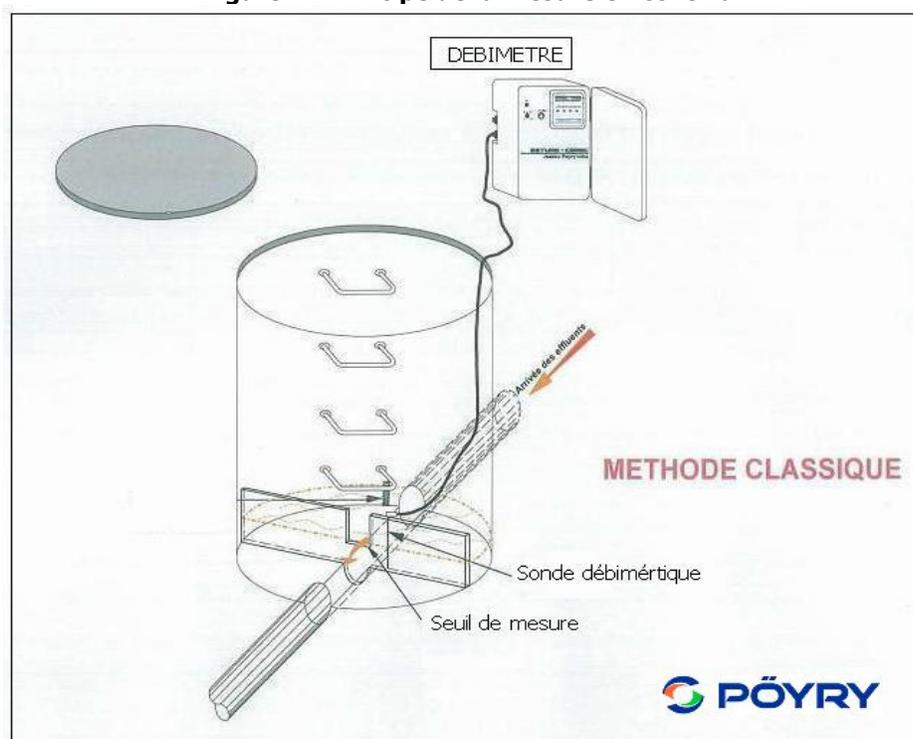
Le résultat des mesures, **en dehors de la période estivale**, permettra d'apprécier le fonctionnement du réseau par temps sec et par temps de pluie et de quantifier, notamment, les apports d'eaux parasites permanentes et d'origine pluviale qui perturbe le fonctionnement du système d'assainissement.

La seconde campagne en période estivale permettra de déterminer l'impact des saisonniers sur l'ouvrage de traitement.

1.2. CONDITIONS DE REALISATION ET PRINCIPE DE LA MESURE EN CONTINU

1.2.1. Principe de la mesure en continu

Figure 1 : Principe de la mesure en continu



1.2.2. Description et localisation du point de mesure

Le point de mesure a été aménagé avec un seuil à échancrures triangulaires associé à une sonde piézométrique munie d'un acquéreur de données type « Octopus ».

Les mesures de débit (estivales et hivernales) en entrée de station ont été réalisées par l'intermédiaire d'un seuil à échancrure triangulaire.

Caractéristiques :

☞ Largeur du seuil	= 0,90 m,
☞ Pelle	= 0,10 m,
☞ Angle	= 53.13°,
☞ Hauteur et débit maximal de mesure	= 30 cm soit 170 m ³ /h.

1.2.3. Campagne hors période estivale

La campagne de mesures de débit s'est déroulée du 6 mars au 17 avril 2009, soit 43 jours d'enregistrement.

La mesure de la charge polluante collectée a été réalisée en entrée et sortie de la station d'épuration du 8 au 9 mars 2009, sur une période de 24 heures de temps sec.

Les prélèvements d'échantillons d'eau ainsi réalisés permettront de déterminer le flux polluant collecté sur la zone d'étude.

Un pluviomètre à auget (0,2 mm) placé dans l'enceinte de la station d'épuration a permis d'enregistrer les précipitations.

Durant la période de mesures, plusieurs événements pluvieux se sont produits permettant ainsi d'analyser le comportement du réseau d'eaux usées par temps de pluie.

Remarque : Le déversoir d'orage en tête de la station d'épuration est équipé d'un détecteur de surverse afin de suivre son fonctionnement au cours de la campagne de mesures (temps sec et temps de pluie).

1.2.3.1. Résultats des mesures de débit temps sec

Les résultats des enregistrements de débit sont présentés dans le tableau ci-dessous :

Tableau 1 : Charges hydrauliques temps sec

Débit moyen journalier (en m ³ /j)	Débit moyen horaire (en m ³ /h)	Débit minimum (en m ³ /h)	Débit maximum (en m ³ /h)	Coefficient	
				Cp (*)	Cm (**)
100.3	4.2	2.5	6.5	1.6	0.40

Remarques :

- ❖ (*) Coefficient de pointe : $C_p = Q_{\max} / Q_{\text{moy}}$
- ❖ (**) Coefficient minimum : $C_m = Q_{\min} / Q_{\text{moy}}$

Le réseau d'eaux usées de la commune de LA GARDE ADHEMAR collecte, par temps sec, 100 m³/j d'effluents, soit un débit moyen de l'ordre de 4.2 m³/h.

Les débits minimums nocturnes enregistrés, relativement élevés (2.5 m³/h, laissent envisager des volumes d'eaux claires parasites importants.

D'une manière générale, le volume moyen journalier drainé par le réseau d'assainissement était de 100 m³/j composé de 47 m³/j d'eaux usées strictes, et de 53 m³/j d'eaux claires parasites en moyenne. Le volume moyen journalier mesuré correspond à 70 % de la capacité hydraulique de la STEP.

Le déversoir d'orage placé en aval du réseau d'eaux usées déversait par temps sec. En effet, lors de notre visite en début d'étude la vanne pelle du trop plein était ouverte, nous avons alors constaté des déversements quotidiens (détecteur) lors des pics de rejet journalier. En cours d'étude, cette vanne pelle a été fermée et les déversements en temps sec ont cessés.

Pendant la période de mesures, le temps de surverse journalier moyen était de l'ordre de 6 h 16.

(Cf. ANNEXE N°1 : Mesure de débit)

(Cf. ANNEXE N°2 : Temps de surverse)

1.2.3.2. Résultats des mesures temps de pluie

Le comportement du réseau d'eaux usées par temps de pluie a été analysé à la suite de plusieurs événements pluvieux.

Il est distingué quatre évènements pluvieux. Les volumes d'eaux parasites pluviales présentés dans le tableau 2 (ci-après).

Les enregistrements des précipitations (pluviogrammes et tableaux) sont présentés en annexe.

Le volume ruisselé par temps de pluie est déterminé par comparaison au volume moyen de temps sec écoulé sur une période équivalente. Ainsi :

Volume ruisselé = volume écoulé par temps de pluie – volume moyen de temps sec

Pour les réseaux séparatifs ou pseudo-séparatifs, l'interprétation de la pluviométrie et des volumes ruisselés corollaires conduisent à la détermination de la surface active, témoignant de la présence de branchements non conformes (raccordement de toitures ou de grilles pluviales).

Les surfaces (en m²) sont obtenues en divisant le volume écoulé (en m³) par le cumul des précipitations (en m) et correspondent à des surfaces imperméables pour lesquelles les eaux de ruissellement sont raccordées au réseau d'eaux usées.

Il est noté que les valeurs expérimentales ne sont pas alignées et qu'il existe une dispersion. Ainsi, la surface active sera évaluée à partir de la pente de la droite de régression linéaire établie par la méthode des moindres carrés.

Au regard des valeurs obtenues, la surface active serait de l'ordre de 4 700 m².

Des investigations complémentaires (contrôle de branchements par tests à la fumée) permettront de localiser les erreurs de branchements responsables des apports d'eaux parasites d'origine pluviale.

Remarque :

En l'absence de cloison syphoïde dans les boîtes de raccordement des branchements particuliers, il peut être obtenu de bons résultats avec la technique des tests à la fumée.

Tableau 2 : Evénements pluvieux enregistrés

Jour	Date	Mars	Jour	Date	Avril
Vendredi	06/03/2009	-	Mercredi	01/04/2009	0,2 mm
Samedi	07/03/2009	-	Jeudi	02/04/2009	1,2 mm
Dimanche	08/03/2009	-	Vendredi	03/04/2009	0,2 mm
Lundi	09/03/2009	-	Samedi	04/04/2009	-
Mardi	10/03/2009	-	Dimanche	05/04/2009	-
Mercredi	11/03/2009	-	Lundi	06/04/2009	-
Jeudi	12/03/2009	-	Mardi	07/04/2009	-
Vendredi	13/03/2009	-	Mercredi	08/04/2009	-
Samedi	14/03/2009	-	Jeudi	09/04/2009	-
Dimanche	15/03/2009	-	Vendredi	10/04/2009	-
Lundi	16/03/2009	-	Samedi	11/04/2009	0,8 mm
Mardi	17/03/2009	-	Dimanche	12/04/2009	2,4 mm
Mercredi	18/03/2009	-	Lundi	13/04/2009	-
Jeudi	19/03/2009	-	Mardi	14/04/2009	-
Vendredi	20/03/2009	-	Mercredi	15/04/2009	0,6 mm
Samedi	21/03/2009	-	Jeudi	16/04/2009	33,4 mm
Dimanche	22/03/2009	-	Vendredi	17/04/2009	2,8 mm
Lundi	23/03/2009	-			
Mardi	24/03/2009	-			
Mercredi	25/03/2009	-			
Jeudi	26/03/2009	-			
Vendredi	27/03/2009	-			
Samedi	28/03/2009	6,6 mm			
Dimanche	29/03/2009	4,2 mm			
Lundi	30/03/2009	-			
Mardi	31/03/2009	-			

1.3. INSPECTION NOCTURNE

1.3.1. Mesures ponctuelles

Afin de quantifier les eaux parasites de temps sec collectées par les réseaux d'assainissement, des mesures ont eu lieu la nuit du 9 au 10 mars 2009 (entre 22 h 00 et 5 h 00).

D'après les mesures effectuées en continu, le débit d'eaux claires parasites à rechercher était d'environ 3 m³/h.

La campagne nocturne permet, par observation détaillée, de quantifier et surtout de localiser avec précision les secteurs d'apport du réseau.

Le principe consiste à mesurer, au pied de chaque bassin de collecte, un débit nocturne pris comme référence, puis à remonter l'antenne concernée de nœud en nœud afin de détecter les entrées d'eaux claires. Le nombre de regards inspectés dépend de leur accessibilité et de l'importance relative des débits transitant dans le réseau.

Les valeurs de débits sont déterminées ainsi :

- Lues sur les débitmètres au pied des bassins de collecte (points de mesures fixes),
- Lues sur des déversoirs amovibles aux nœuds secondaires (appareil flow-poke),
- Mesurées par remplissage d'une capacité jaugée sous les chutes ou en fond de cunette,
- Estimées visuellement en cas de très faibles valeurs.

Le débit relevé à l'entrée de station était de 3 m³/h. Il était constitué à 90 % d'eaux parasites.

(Cf. ANNEXE N°3 : Résultats de la recherche nocturne des eaux claires parasites)

1.3.2. Présentation de la répartition du débit des eaux parasites

La localisation de ce débit parasite est définie dans le tableau suivant :

Tableau 3 : Localisation des ECPP

Tronçons ou regard	Débit parasite (en m ³ /h)	Linéaire réseau principal (en ml)	Ratio l/h/ml	Part ECP en pourcentage du débit total
RV 150 au RV 137	0.15	48	3.125	5 %
RV 115 au RV 139	0.15	94	1.6	5 %
RV 115 au RV 118	0.1	220	0.45	3.33 %
RV 115 au RV 114	0.15	19	7.9	5 %
RV 114 infiltration	0.05	Sans objet		1.67 %
RV 113 au RV 114	0.2	100	2	6.67 %
RV 113 infiltrations	0.3	Sans objet		10 %
RV 41 chasse d'eau	négligeable	Sans objet		Sans objet
RV 101 chasse d'eau	0.3	Sans objet		10 %
RV 63 chasse d'eau	0.12	Sans objet		4 %
Les Montjars ouest	0.08 diffus	Non déterminé		2.67 %
RV 11 au RV 20	0.5	158	3.16	16.67 %
RV 11 au RV 3	0.7	318	2.2	23.33 %
RV 1 au RV 3 / 108	0.15	225	0.67	5 %
RV 3 infiltration	0.05	Sans objet		1.67 %
TOTAL	3.00	1 182		100 %

Il est noté que les tronçons concernés sont principalement ceux localisés au niveau des regards de visite R3, R11 et R20, présentant un taux d'eaux claires parasites supérieur à 40%.

1.3.3. Conclusions

Les recherches de localisation des débits nocturnes ont conduit, pour la nuit du 9 au 10 mars 2009, aux conclusions suivantes :

- le débit nocturne total était de l'ordre de 3.00 m³/h,
- 97.33 % des débits parasites ont été localisés.

Afin de localiser plus finement les entrées d'eaux parasites, il conviendrait d'inspecter ces tronçons drainant des débits, soit **1 182 ml**.

Important :

Un secteur risque de poser un problème d'accès pour le passage caméra. Il s'agit du tronçon RV 2 – RV 20 (environ 615 ml). Ce tronçon transite en propriétés privées.

La reconnaissance du réseau a mis en évidence un problème de présence récurrente de dépôt sur une grande partie du réseau. Le curage de l'ensemble des tronçons à soumettre à l'inspection télévisée sera à effectuer préalablement.

(CF. ANNEXE N°3 : Résultats de la recherche nocturne des eaux claires parasites)

2. DIAGNOSTIC DE LA STATION D'EPURATION

2.1. ENQUETE PRELIMINAIRE

Les eaux usées collectées par les réseaux sont acheminées sur une station d'épuration de type boues activées installée à proximité d'un ruisseau Le Val de Magne, milieu récepteur du rejet.

2.1.1. Caractéristiques de la station (source SATESE)

- Capacité théorique : 950 EH
- Charge hydraulique nominale : 142.5 m³/jour soit 150 l/EH/j,
- Débit moyen 24 h : 5.94 m³/h,
- DBO₅ : 51.3 kg de DBO₅/j soit 53 g de DBO₅ /EH/j,

Lors de la mise en service de la station, les valeurs guides utilisées étaient différentes de celles utilisées aujourd'hui. Le ratio en DBO₅ d'un équivalent habitant était 53 g/j.

La capacité théorique de cette station est donnée sur la base des valeurs guides n'ayant plus cours aujourd'hui. De ce fait, il convient de recalculer la capacité actuelle de la station avec la valeur de DBO₅ définies par la réglementation en vigueur :

Valeurs	Guides
DBO ₅ nd	60 g/EH

Sur la base de cette valeur guide déterminant la capacité organique de l'ouvrage, la capacité recalculée de la station d'épuration est de 855 EH.

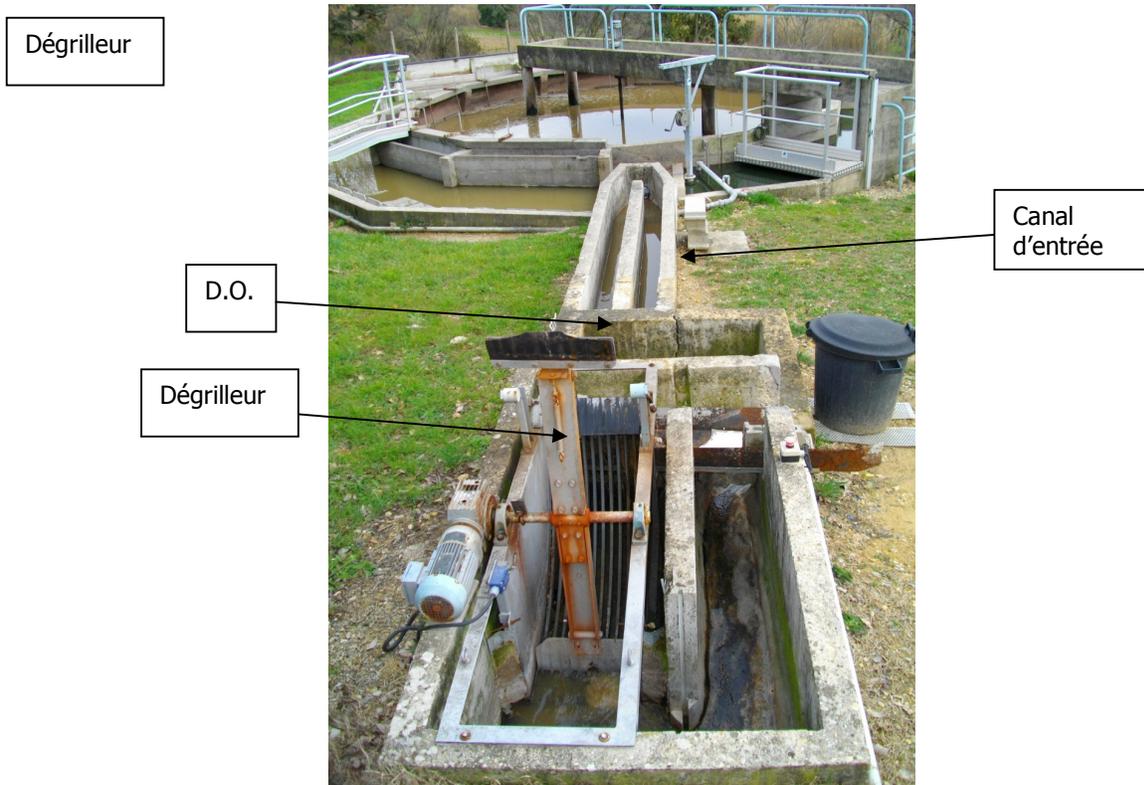
2.1.2. Caractéristiques des ouvrages de la station

Les caractéristiques de la station sont les suivantes :

2.1.2.1. Ouvrages :

- Un dégrilleur mécanique automatique,
- Un ouvrage combiné (dessableur-deshuilleur, bassin d'aération V=91 m³, clarificateur en périphérie V=21 m² et zone de récupération des boues par décantation V=10 m³),
- 4 lits de séchage, surface totale 48 m²
- 4 lits de séchage supplémentaire, surface totale 64 mm².

Figure 2 : Photos de la STEP



Lits de séchage des boues

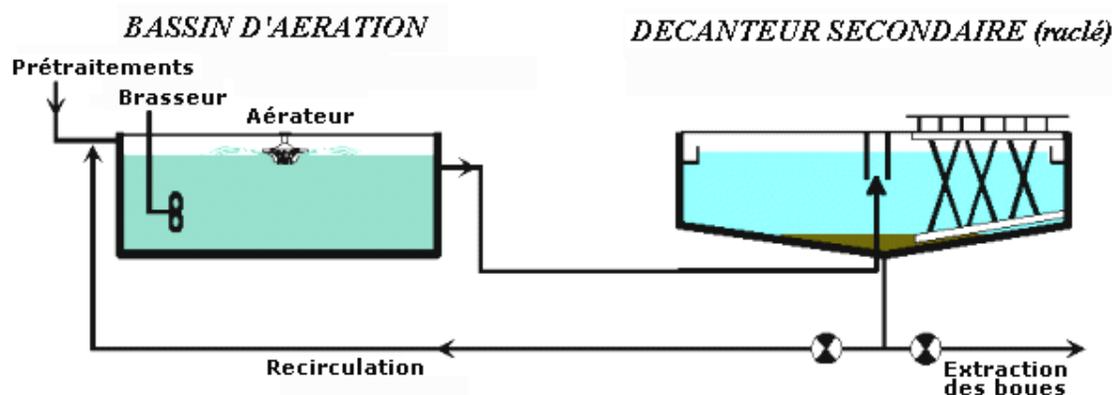
2.1.3. Principe de fonctionnement

La station d'épuration de LA GARDE ADHEMAR fonctionne selon le principe des boues activées.

2.1.3.1. Principe de fonctionnement :

Après prétraitements, les eaux usées sont dirigées vers un bassin d'aération où elles sont mises en contact avec une biomasse responsable de l'épuration. Dans ce réacteur, la pollution dissoute est transformée en flocon de boues par assimilation bactérienne. Les flocons peuvent alors être séparés de l'eau traitée par décantation. La boue décantée est recirculée afin de permettre le réensemencement du bassin d'aération. Périodiquement, les boues en excès sont extraites pour rejoindre le traitement des boues. Dans le bassin d'aération, la fourniture en oxygène est assurée par des organes électromécaniques : aérateurs de surface (turbine ou brosse), ou insufflation d'air (surpresseur + diffuseurs immergés). Le fonctionnement syncope (marche/arrêt) des aérateurs assure les réactions d'élimination de l'azote par nitrification (marche de l'aération - transformation de l'azote ammoniacal en nitrates), puis par dénitrification (arrêt de l'aérateur - transformation des nitrates en azote gazeux). L'installation d'un brasseur dans le bassin d'aération autorise en permanence un bon contact entre les bactéries et la pollution à éliminer.

Figure 3 : Principe de fonctionnement de la station d'épuration



2.1.3.2. Avantages

- ✚ pour toute taille de collectivité (sauf les très petites),
- ✚ bonne élimination de l'ensemble des paramètres de pollution (MES, DCO, DBO5, N par nitrification et dénitrification),
- ✚ adapté pour la protection de milieux récepteurs sensibles,
- ✚ boues légèrement stabilisées,
- ✚ facilité de mise en œuvre d'une déphosphatation simultanée.

2.1.3.3. Inconvénients

- ✚ coût d'investissement assez important,
- ✚ consommation énergétique importante,

- ✚ nécessité de personnel qualifié et d'une surveillance régulière,
- ✚ sensibilité aux surcharges hydrauliques,
- ✚ décantation des boues pas toujours aisée à maîtriser,
- ✚ Contraintes d'exploitation,
- ✚ passage de l'exploitant au moins une à trois fois par semaine.

2.1.4. Origine des effluents

Les eaux usées d'origine domestique sont acheminées par un réseau séparatif qui dessert le village.

2.1.5. Rappel des visites de la mission SATESE 26

2.1.5.1. Visite du 26/10/2006

L'analyse de l'effluent rejeté montre une qualité satisfaisante qui respecte les critères de rejet. Dans un premier temps, il s'agira de remettre en fonctionnement les lits de séchage.

Ensuite, il s'agira de trouver une solution pour recycler les boues du clarificateur vers le bassin d'aération et de faciliter le réglage des horloges du tableau électrique (turbine, dégrilleur et pompe d'extraction des boues).

L'implication des agents techniques est sérieuse et l'entretien de la station est satisfaisant.

2.1.5.2. Visite du 28/03/2008

La concentration de boues dans le bassin d'aération est très élevée. Il est impératif de procéder à un soutirage de boues afin de le déconcentrer.

L'utilisation du silo à boues est insuffisante, car le voile de boues de celui-ci est à plus de 1.50 m de profond.

La qualité du rejet est mauvaise du fait d'une concentration élevée dans le bassin d'aération.

2.1.5.3. Visite du bilan 24 heure du 05 au 06 novembre 2008 (pluie de 10 mm)

Les paramètres appréhendés pour définir la qualité de l'eau en sortie sont la Demande Biologique en Oxygène (DBO), la Demande Chimique en Oxygène (DCO) ainsi que les Matières En Suspension Totales (MEST).

Ils sont respectivement de 60 % pour le paramètre DCO, 60 % pour la DBO5, et 50 % pour les MEST.

La concentration en DBO5 doit être inférieure à 35 mg/l.

L'évaluation de la conformité de la station se fait sur la concentration en DBO5 et/ou sur les rendements épuratoires des différents paramètres.

L'effluent moyen 24 h prélevé en sortie admet des concentrations de :

- ✚ 19 mg/l pour la DBO,
- ✚ 71 mg/l pour la DCO,
- ✚ 28 mg/l pour la MEST,

Les résultats et les rendements obtenus sur les éléments polluants respectent les exigences réglementaires fixées par l'arrêté du 22 juin 2007.

La part d'eaux claires parasites étant estimée à 69 % de la charge reçue, la part d'eaux usées strictes représente 390 EH (1 EH = 150 l/j).

La pollution organique traitée lors du bilan est équivalente à 25 % de la capacité de la station et représente 230 EH.

2.2. RESULTATS DES BILANS REALISES

2.2.1. Résultats des analyses du bilan 24 heures réalisé en période de temps sec hors période estivale

La campagne de mesures des charges polluantes s'est déroulée sur une période de 24 heures de temps sec, les 8 et 9 mars 2009 (Les résultats sont présentés en annexe 4 – Bilan pollution entrée et sortie station).

Remarque :

Il est présenté ci-après la gamme des valeurs de concentration des différents paramètres généralement rencontrées pour des eaux résiduaires urbaines (valeurs observées en période diurne).

- 150 < MES (mg/l) < 300
- 200 < DBO5 (mg O2/l) < 400
- 400 < DCO (mg O2/l) < 800
- 50 < NTK (mg/l) < 110

Les résultats des analyses pollution en entrée STEP par temps sec et durant 24 heures sont donnés dans le tableau suivant.

Entrée STEP

Période horaire	Volume m3	DBO5 mg/l	DCO mg/l	MEST mg/l	N Kjeldahl mg/l	P total mg/l	NH4 mg/l	pH	<u>DCO</u> DBO5
De 22h00 à 06h00	26,21	140,00	352,00	180,00	41,10	6,70	36,50	7,85	2,51
De 06h00 à 22h00	75,82	390,00	779,00	466,00	80,00	10,90	67,90	7,90	2,00

Sortie STEP

Période horaire	Volume m3	DBO5 mg/l	DCO mg/l	MEST mg/l	N Kjeldahl mg/l	P total mg/l	NH4 mg/l	pH	<u>DCO</u> DBO5
De 22h00 à 06h00	26,2	160,00	314,00	184,00	58,50	7,30	47,00	7,70	2,0
De 06h00 à 22h00	75,8	100,00	314,00	170,00	59,70	7,40	49,60	7,75	3,1

Il est noté que les concentrations des différents paramètres, en période diurne, sont généralement conformes aux valeurs classiquement rencontrées.

En revanche, pour la période nocturne, les concentrations apparaissent plus faibles et témoignent de la présence d'eaux claires parasites (l'effet de la dilution se faisant ressentir davantage la nuit).

Le rapport DCO / DBO5, compris entre 2 et 3 témoigne d'une bonne biodégradabilité des effluents.

Notons toutefois un écart plus important entre charges mesurées et théoriques pour le paramètre DCO, DBO5, MES **en raison de la présence de dépôts dans le réseau.**

Entrée STEP

Période horaire	Volume m3	DBO5 kg/j	DCO kg/j	MEST kg/j	N Kjeldahl kg/j	P total kg/j	NH4 kg/j
22h00-06h00	26,21	3,67	9,22	4,72	1,08	0,18	0,96
06h00-22h00	75,82	29,57	59,07	35,33	6,07	0,83	5,15

Période horaire	Volume m3	DBO5 kg/j	DCO kg/j	MEST kg/j	N Kjeldahl kg/j	P total kg/j	NH4 kg/j
Pour 24 h m3/ Kg/j	102	33	68	40	7	1	32
E-H	680	550	570	450	510	250	ND

Sortie STEP

Période horaire	Volume m3	DBO5 kg/j	DCO kg/j	MEST kg/j	N Kjeldahl kg/j	P total kg/j	NH4 kg/j
22h00-06h00	26	4	8	5	2	0,2	1,2
06h00-22h00	76	8	24	12,9	4,5	0,56	3,76

Période horaire	Volume m3	DBO5 kg/j	DCO kg/j	MEST kg/j	N Kjeldahl kg/j	P total kg/j	NH4 kg/j
Pour 24 h m3/ Kg/j	102	12	32	18	6	1	12
E-H	680	200	270	200	430	190	ND

Les charges polluantes mesurées sont inférieures aux valeurs théoriques annoncées au paragraphe rôle de l'eau et représentent un flux de pollution de l'ordre de 550 EH.

Cette faible charge en pollution peut être attribuée :

- **En amont de la station, à la présence de dépôts dans le réseau et donc une rétention dans le réseau d'une partie de la pollution. En effet, la reconnaissance du réseau a mis en évidence un problème de présence récurrente de dépôt sur une grande partie du réseau,**
- **En entrée de la station, au by pass qui fonctionnait au moment du bilan et donc une partie des eaux usées n'était pas traitée.**

Rendement

Paramètres	DBO5	DCO	MEST	N Kjeldahl	P total	NH4
% d'élimination	65	53	56	15	25	60
Charge éliminée kg/j	21,47	36,25	22,34	1,08	0,25	19,11

Réglementation

L'arrêté du 22 juin 2007 fixe les performances minimales des stations d'épuration des agglomérations devant traiter une charge brute de pollution organique inférieure à 120 kg/j de DBO₅, aux valeurs suivantes :

Paramètres	Concentration maximale	Rendement minimum à atteindre
DBO ₅	35 mg/l	60 %
DCO		60 %
MES		50 %

Source : Annexe I de l'arrêté préfectoral du 22 juin 2007

Il est constaté que la station respecte globalement le rendement minimum sauf pour la DCO.

2.2.2. Résultats des analyses du bilan 24 heures réalisé en période de temps sec en période estivale

La campagne de mesures des charges polluantes s'est déroulée sur une période de 24 heures de temps sec, du 22 et 23 juillet 2009 en entrée de station d'épuration (**Les résultats sont présentés en annexe 5 – Bilan pollution entrée station**).

Les résultats des analyses pollution en entrée STEP par temps sec et durant 24 heures sont donnés dans le tableau suivant.

Entrée STEP

Période horaire	Volume m ³	DBO ₅ mg/l	DCO mg/l	MEST mg/l	N Kjeldahl mg/l	P total mg/l	NH ₄ mg/l	pH	<u>DCO</u> DBO ₅
De 22h00 à 06h00	25,7	150	360	224	64	7	58	8	2,4
De 06h00 à 22h00	69,2	420	748	482	84	10	71	7	1,8

Il est noté que les concentrations des différents paramètres, en période diurne, sont globalement conformes aux valeurs classiquement rencontrées.

En revanche, pour la période nocturne, les concentrations apparaissent plus faibles (DCO, DBO₅) et témoignent de la présence d'eaux claires parasites (l'effet de la dilution se faisant ressentir davantage la nuit).

Le rapport DCO / DBO₅, de l'ordre de entre 1.8 et 2.4 témoigne d'une bonne biodégradabilité des effluents.

Entrée STEP

Période horaire	Volume m3	DBO5 kg/j	DCO kg/j	MEST kg/j	N Kjeldahl kg/j	P total kg/j	NH4 kg/j
22h00-06h00	26	4	9	6	2	0.2	3.8
06h00-22h00	69	29	52	33.4	5.8	0.72	4.91

Période horaire	Volume m3	DBO5 kg/j	DCO kg/j	MEST kg/j	N Kjeldahl kg/j	P total kg/j	NH4 kg/j
Pour 24 h m3/ Kg/j	95	33	61	39	7	1	6
E-H	630	550	510	430	530	230	ND

Les charges polluantes mesurées en période estivale sont inférieures aux valeurs théoriques annoncées au paragraphe rôle de l'eau (780 EH) et représentent un flux de pollution de l'ordre de 550 EH.

Cette faible charge en pollution peut être attribuée comme pour le bilan hors période estivale :

- à la présence de dépôts dans le réseau (amont STEP) et donc une rétention dans le réseau d'une partie de la pollution. En effet, la reconnaissance du réseau a mis en évidence un problème de présence récurrente de dépôt sur une grande partie du réseau,
- au by pass (Entrée STEP) qui fonctionnait au moment du bilan et donc une partie des eaux usées n'était pas traitée.

3. CONCLUSIONS GÉNÉRALES SUR LE FONCTIONNEMENT DU RÉSEAU

Au terme de la phase de mesures (mars - avril 2009), il peut être dressé un bilan de fonctionnement du réseau d'eaux usées de la Commune de LA GARDE ADHEMAR.

Par temps sec, le réseau collecte quotidiennement 100 m³ d'effluents (débit moyen de 4.2 m³/h).

Ce réseau draine des quantités d'eaux parasites permanentes relativement importantes, avec 53 m³/j d'eaux claires, soit 53 % du débit total.

Le déversoir d'orage placé en aval du réseau d'eaux usées déversait par temps sec. En effet, lors de notre visite en début d'étude la vanne pelle du trop plein était ouverte, nous avons alors constaté des déversements quotidiens (détecteur) lors des pics de rejet journalier. En cours d'étude, cette vanne pelle a été fermée et les déversements en temps sec ont cessés.

Par temps de pluie, les volumes ruisselés mettent en évidence une surface active de l'ordre 4 700 m².

La quantification des eaux parasites a été réalisée selon la méthode du débit nominal nocturne. Le principe repose sur l'hypothèse que le débit circulant la nuit dans les réseaux est proche du débit des eaux parasites. Les recherches de localisation des débits nocturnes ont conduit, pour la nuit du 9 au 10 mars 2009, aux conclusions suivantes :

- le débit nocturne total était de l'ordre de 3.00 m³/h,
- 97.33 % des débits parasites ont été localisés.

Afin de localiser plus finement les entrées d'eaux parasites, il est proposé d'inspecter environ 1 200 ml de tronçons drainant ces eaux claires parasites.

Enfin, le flux polluant mesuré hors et pendant la période estivale représente une pollution de l'ordre de 550 EH et il est relativement inférieur aux valeurs théoriques attendues (780 EH).

Cette faible charge en pollution peut être attribuée :

- en amont de la station, à la présence de dépôts dans le réseau et donc une rétention dans le réseau d'une partie de la pollution. En effet, la reconnaissance du réseau a mis en évidence un problème de présence récurrente de dépôt sur une grande partie du réseau,
- en entrée de la station, au by pass qui fonctionnait au moment du bilan, et donc une partie des eaux usées n'était pas traitée.

Des investigations complémentaires permettront de localiser précisément les apports d'eaux parasites permanentes (inspection télévisée des collecteurs) et d'origine pluviale (contrôle de branchement par tests à la fumée), afin d'orienter les travaux de réhabilitation à engager, dans le but de retrouver un réseau de collecte satisfaisant.

4. INVESTIGATIONS COMPLEMENTAIRES ENTREPRISES

4.1. GENERALITES

A la suite des observations de terrain et après l'exploitation des enregistrements de débits (mars– avril 2009), une série d'investigations complémentaires a été entreprise au cours du second semestre 2009.

Le but de ces opérations est de localiser précisément les arrivées d'eaux claires parasites permanentes et d'origine pluviale dans le réseau eaux usées.

Ainsi, les résultats de l'inspection caméra et des tests à la fumée permettent de proposer des aménagements nécessaires pour retrouver un réseau de collecte satisfaisant.

4.2. CONTROLE DE BRANCHEMENTS PAR TESTS A LA FUMEE

Le contrôle de la conformité des branchements d'assainissement sur la totalité du linéaire des réseaux d'eaux usées.

4.2.1. Principe

La fumée utilisée comme traceur est générée par combustion d'huile de paraffine et introduite dans la conduite d'eaux usées par le regard de visite. Cette fumée est propulsée au moyen d'un ventilateur. Les chéneaux des habitations riveraines et les grilles ou tampons sont alors inspectés.

4.2.2. Résultats

Ces tests se sont déroulés le 17 juin 2009. Les branchements non conformes ont fait l'objet de photos. Les résultats sont reportés sur un plan (**Cf. Plan Synthèse des anomalies, annexe 6**).

Les résultats peuvent être résumés de la façon suivante :

Grille pluviale	Chéneaux	Boîtes de branchement	Regard non étanche
1	5	2	4

La surface totale mal raccordée, mise en évidence par les tests à la fumée, atteint 1050 m² localisées presque exclusivement au niveau des toitures des particuliers (**cf. Photos annexe 7**).

Tableau 4: Liste des anomalies observées par le test à la fumée

Photo n°	Chéneaux	Grille pluviale	Regard non étanche	Boite de branchement	Privé	Publique	Remarque	Surface active estimée
1			x			x	regard non étanche	ND
2			x			x	regard non étanche	ND
3	x				x		habitation n°21	100 m ²
4	x				x		habitation n°124	100 m ²
5	x				x		M. Gurtner	100 m ²
6	x (*3)				x		M. Aubert	250 m ²
7		x			x		M. Rolland	300 m ²
8				x	x		regard de branchement	100 m ²
9			x		x		réseau non étanche	ND
10			x			x	réseau non étanche	ND
11	x				x			100 m ²
12				x		x	conduite non étanche	ND

4.2.3. Contrôle des tests à la fumée

Les tests à la fumée doivent être confirmés, car il existe des installations possédant une boîte double. Cette boîte est séparée en deux compartiments séparés par une simple paroi non étanche dans sa partie supérieure ne permettant pas d'isoler totalement les compartiments l'un de l'autre.

D'un côté il y a le compartiment d'eaux pluviales et de l'autre le compartiment des eaux usées. La paroi permet bien la séparation des eaux, mais laisse transiter la fumée de la boîte d'eaux usées vers la boîte d'eau de pluie. La fumée introduite dans le réseau d'eaux usées peut alors se propager dans tout le réseau d'eaux pluviales et fausser ainsi les tests.

Les particuliers dont le chéneau est raccordé au réseau sont informés dans un premier temps par courrier (**Cf. courrier Type annexe 8**). Ils sont priés de modifier leur branchement. S'il s'avérait que le particulier est correctement branché, une simple vérification de la part des Services Techniques suffit (Cas des boîtes de branchement doubles). S'il subsiste un doute un contrôle par fluorescéine doit être réalisé.

Le principe des tests à la fluorescéine consiste à mélanger la fluorescéine avec de l'eau. Le produit obtenu est coloré.

Une première personne verse le mélange par l'endroit où la fumée est sortie. Une deuxième personne attend au niveau du regard de visite d'eaux usées ouvert à l'aval.

L'apparition du colorant introduit au niveau du regard permet la confirmation du test à la fumée.

4.3. INSPECTION CAMERA

4.3.1. Localisation

L'inspection caméra a consisté en un passage caméra dans les tronçons du réseau ayant montré des dysfonctionnements lors de la campagne de mesure afin de vérifier leur état et inventorier toutes les anomalies rencontrées. Le principe en avait été accepté par le comité de pilotage de l'étude.

Cette prestation a été réalisée au mois d'août 2009 par la société A.V.S.

Le rapport d'inspection est joint au dossier sous forme **de CD ROM**.

Les linéaires inspectés ont fait l'objet de rapports :

- ❖ décrivant précisément l'état général des tronçons,
- ❖ localisant les dégradations observées et photographiées,

Au total, ce sont environ 1200 ml de réseau d'eaux usées qui ont fait l'objet d'un contrôle par passage caméra, soit environ 12 % de linéaire total.

4.3.2. Type de défauts constatés

Les rapports d'intervention témoignent d'un nombre important d'anomalies observées (fissures, cassures, décalages, contre-pentes, pénétration de racines...) pouvant être à l'origine d'apport d'eaux parasites d'infiltration.

-  du RV 115 à la station, l'inspection télévisée a révélé la présence de 6 fissures circulaires, 5 fissures avec ou sans racines, 4 joints défectueux **soit 15 défauts d'étanchéité**.
-  du RV 1 au RV 2 ter, l'inspection a montré 2 fissures **soit 2 défauts d'étanchéité**.
-  le tronçon RV 2 bis au RV 108 présente 4 fissures avec ou sans racines, 2 joints défectueux ainsi que 2 perforations **soit 8 défauts d'étanchéité**.
-  l'inspection télévisée entre le RV 3 et le RV 19 a indiquée la présence de 18 fissures avec ou non présence de racines, 5 joints d'étanchéité ainsi qu'une perforation **soit 24 défauts d'étanchéité**.

4.3.3. Exploitation des résultats

L'ensemble des défauts rencontrés est consigné sur le plan (**Cf. Plan Synthèse des anomalies, annexe 6**).

Les résultats obtenus doivent permettre d'orienter clairement les choix concernant la nature des travaux à réaliser pour l'amélioration de la collecte des effluents.

5. ANNEXES

ANNEXE N°1 : Mesures de débit

ANNEXE N°2 : Temps de surverse

ANNEXE N°3 : Résultats de la recherche nocturne des eaux claires parasites

ANNEXE N° 4 – Bilan pollution entrée et sortie station (hors période estivale)

ANNEXE N° 5 – Bilan pollution entrée station (pendant la période estivale)

ANNEXE N° 6 – Plan de synthèse des anomalies

ANNEXE N° 7 – Photos tests à la fumée

ANNEXE N° 8 – Courrier type à adresser aux particuliers positifs aux tests à la fumée