

2013

Saint-Esprit

Petit Fond

# Rapport de suivi

STEU & milieu récepteur



Lucas PELUS

Chargé d'études suivi pollutions

Office De l'Eau Martinique

Juillet 2014

# Sommaire

---

## Table des matières

Sommaire .....	- 2 -
1. Informations générales .....	- 3 -
1.1 Caractéristiques de la STEU .....	- 3 -
1.2 Accès.....	- 4 -
2. Fonctionnement de la STEU .....	- 5 -
2.1. Réglementaire .....	- 5 -
2.1.1. Autosurveillance – bilan 2013 .....	- 5 -
2.1.2. Conformité depuis 2010 .....	- 5 -
2.2. États des équipements .....	- 6 -
2.3. Travaux prévisionnels.....	- 7 -
3. Suivi du milieu récepteur.....	- 8 -
3.1. Données sur le milieu récepteur .....	- 8 -
3.2. Résumé du suivi (expérimental) 2012 .....	- 9 -
3.2.1. Protocole de suivi .....	- 9 -
3.2.2. Résultats 2012 .....	- 9 -
3.3. Détail du suivi 2013 .....	- 11 -
3.3.1. Protocole de suivi & méthode.....	- 11 -
3.3.2. Localisation des points de suivi (2013).....	- 12 -
3.3.3. Le rejet de la STEU.....	- 13 -
3.4. Résultats du suivi 2013.....	- 15 -
3.4.1. Physico-chimie.....	- 15 -
3.4.2. Biologie.....	- 21 -
3.4.3. Chimie.....	- 22 -
Conclusion & perspectives .....	- 25 -

# 1. Informations générales

## 1.1 Caractéristiques de la STEU<sup>1</sup>

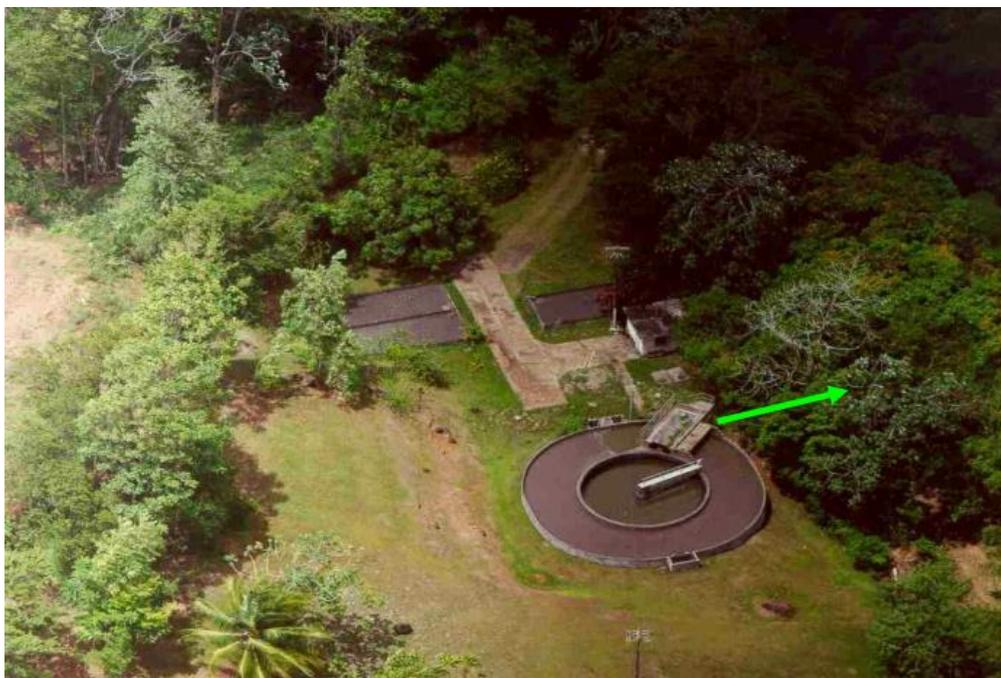


Figure 1.1-Vue aérienne de la station (conseil général 1997-2001)

Tableau I - Infos générales

Code Sandre	Agglomération	STEU	Mise en Service	Maître d'Ouvrage	Exploitant	Contact	Type
080000197223	Saint-Esprit	Petit Fond	1980	SICSM	SME	M. Occelier	Boues Activées

Tableau II - Capacité de la STEU (moyenne 2012 :2013)

STEU	Capacité (EH)			Capacité (m <sup>3</sup> /j)		
	Nominale	Effective (moy)	Charge	Nominale	Effective (moy)	Charge
Petit Fond	1 250	1283	103 %	188	251	134 %

<sup>1</sup> STEU : Station de Traitement des Eaux Usées (ex STEP)

## 1.2 Accès

De Fort de France, prendre la direction de Rivière Salée. Il faut tourner à gauche après Ducos et avant Rivière Salée direction Petit Bourg. Aux différentes intersections suivre Saint Esprit. Avant d'arriver au bourg de St Esprit, tourner à droite au panneau Petit Fond (D35a). Ensuite, continuer sur 200 m jusqu'à un pont. Il faut le traverser et prendre tout de suite à gauche et encore à gauche. Il y a un chemin qui monte vers la STEU.

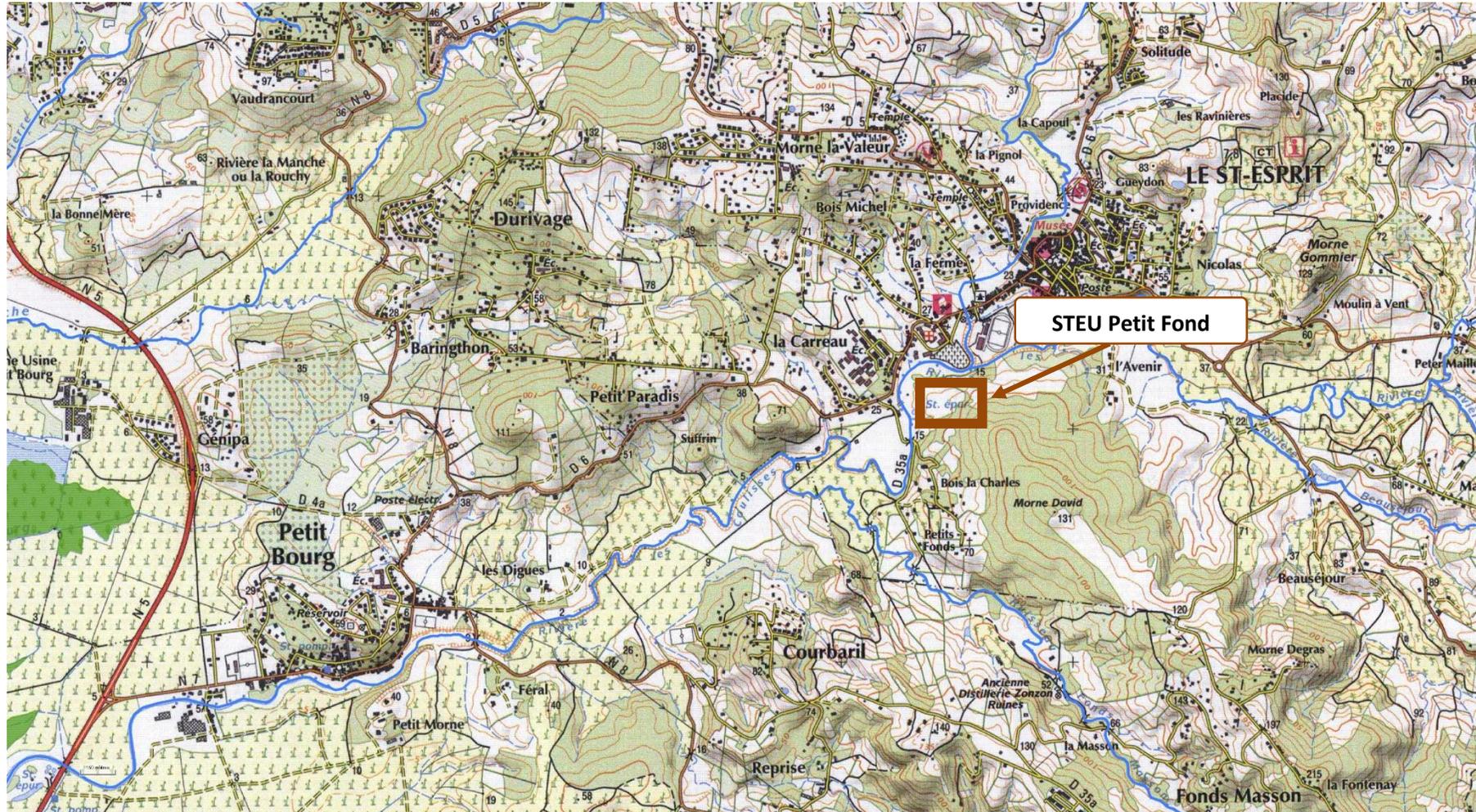


Figure 1.2 – localisation de la station d'épuration Petit Fond (IGN)

## 2. Fonctionnement de la STEU

### 2.1. Réglementaire

#### 2.1.1. Autosurveillance – bilan 2013

Tableau III - Bilan de l'autosurveillance (données 2013)

Paramètres		Moyenne annuelle	Seuil
MES	Conc. [mg/l]	55,4	
	Rend. (%)	79	50
	Flux (kg/J)	19	
DCO	Conc. [mg/l]	100,9	
	Rend. (%)	83	60
	Flux (kg/J)	34	
DBO <sub>5</sub>	Conc. [mg/l]	22,9	35 (70)
	Rend. (%)	92	60
	Flux (kg/J)	8	
Nkj	Conc. [mg/l]	36,2	
	Rend. (%)	35	
	Flux (kg/J)	12	
NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	Conc. [mg/l]	29,8	
	Rend. (%)	17	
	Flux (kg/J)	9,9	
Pt	Conc. [mg/l]	2,4	
	Rend. (%)	65	
	Flux (kg/J)	0,8	

Les résultats ci-contre proviennent des 7 bilans 24h réalisés durant l'année 2013.

La station a été déclarée non conforme en 2013 par la police de l'eau à cause d'un bilan 24h qui a dépassé les seuils de conformité pour la DCO et les MES.

Les rendements ne sont pas très élevés. L'abattement de l'ammonium (NH<sub>4</sub><sup>+</sup>) semble insuffisant (35 %), de même pour le phosphore (17 %). Cependant la station n'a pas été conçue pour traiter l'azote et le phosphore.

En dessous du seuil
Supérieur au seuil

#### 2.1.2. Conformité depuis 2010

La conformité européenne (DERU<sup>2</sup>) concerne toutes les agglomérations d'assainissement supérieures à 2000 EH. La conformité locale dépend de l'arrêté du 22 juin 2007 relatif à l'assainissement. Cette station d'épuration n'a pas d'arrêté préfectoral, elle se réfère donc à l'arrêté du 22 juin. La station a été mise en demeure en 2013 par la Police de l'Eau.

Tableau IV - Conformités européennes et locales depuis 2010

Conformité	2010	2011	2012	2013
Européenne	<b>Non</b> (pas d'auto-surveillance)	<b>Non</b> (équipement)	<b>Non</b> (équipement)	<b>Non</b> (surcharge)
Locale	<b>Non</b> (surcharge, équipement)	<b>Non</b> (traitement, équipement)	<b>Non</b> (surcharge, équipement)	<b>Non</b> (dépassement MES et DCO)

<sup>2</sup> DERU : Directive sur les Eaux Résiduaire Urbaines

## 2.2. États des équipements

Selon le rapport de la DEAL / Police de l'Eau (Visite de contrôle, 23/04/2011) :

2 postes de refoulement (PR) alimentent la station (Hôpital et Petit Fond). Les prétraitements ne sont composés que d'un dégrilleur (type grille fixe). Le bassin d'aération est un canal annulaire de 3m de large pour un volume de 411 m<sup>3</sup>. Le pont brosse a longtemps été en panne puis remplacé par un aéroéjecteur. Le génie civil de l'ouvrage présente des fissures verticales. Le clarificateur est situé au centre de bassin d'aération. Une recirculation des boues vers le bassin d'aération est possible. La station est équipée de lits de séchage pour les boues. La station déshydrate les boues de 2 autres mini STEU puis les achemine au centre de compostage de Terraviva. La STEU est sujette aux surcharges hydrauliques lors des forts épisodes pluvieux (probable vétusté des réseaux).



Figure 2.1 – Poste de relèvement



Figure 2.2 – Dégrilleur



Figure 2.3 – Bassin d'aération



Figure 2.4 – Clarificateur et pont racleur

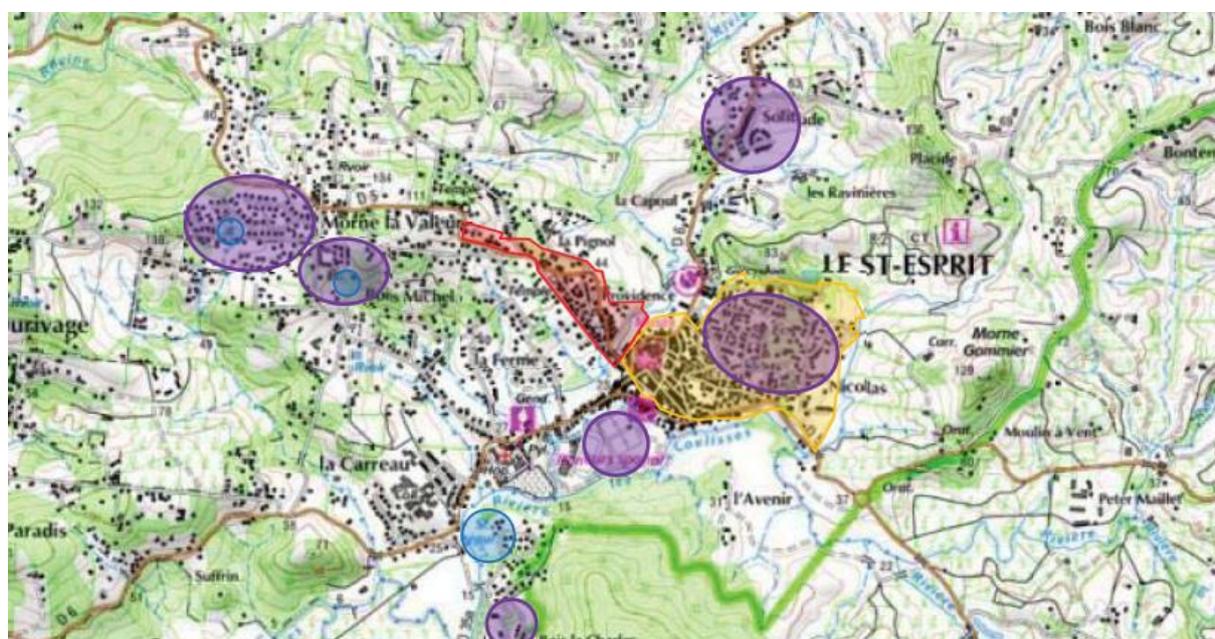
### 2.3. Travaux prévisionnels

Une réhabilitation ainsi qu'extension des réseaux est prévue sur la commune de Saint Esprit. Le DDLE est déjà réalisé. La capacité organique de la STEU sera augmentée de 1 250 EH à 4 000 eH, une extension sera possible par l'ajout d'une secondaire filière d'au moins 2 000 eH.

Le double bassin (aération + clarificateur) sera transformé en bassin tampon alors que les lits de séchages laisseront place à un Sequencing Batch Reactor (SBR<sup>3</sup>) de 4 000 eH. C'est un système à boues activées. Le système SBR utilise un bassin unique dans lequel se réalise un cycle de traitement composé de cinq étapes : le remplissage de la cuve, la réaction au cours de laquelle on alterne phases aérobies et anoxiques, la décantation, la purge, le repos et le soutirage des boues.

Une extension du réseau sur la commune de Saint Esprit est prévue ainsi que la suppression de deux mini-stations (remplacées par deux PR).

La station d'épuration devrait être livrée fin 2015.



- Extensions diverses prévues dans l'opération
- Secteur Nicolas (réalisation d'extension prévue sur ce quartier)
- Secteur Providence (réalisation d'extension prévue sur ce quartier)
- Station d'épuration à supprimer ou réhabiliter

Figure 2.5 - Extrait du dossier de déclaration loi sur l'eau (SCE)

<sup>3</sup> Bassins à charge séquentielle

## 3. Suivi du milieu récepteur

### 3.1. Données sur le milieu récepteur

Le rejet des effluents de la station d'épuration a lieu dans la rivière des Coulisses qui est une masse d'eau / cours d'eau suivie dans le cadre de la DCE<sup>4</sup>. La station de suivi DCE est située en aval du bassin versant à Petit Bourg, voir carto ci-dessous. Les paramètres déclassants les plus fréquents sont : le cuivre, le chlrodécone, le zinc, les diatomées (état écologique) et : les hydrocarbures (HAP) et un plastifiant, le DEHP (état chimique). L'objectif d'atteindre le « bon état » général des eaux a été décalé de 2015 à 2027.

Tableau V - Évolution de l'état de la masse d'eau Rivière Salée – station DCE de Petit Bourg

	2007-2008	2008-2009	2009-2010	2010-2011	2011-2012
<b>État écologique<sup>5</sup></b>	Médiocre	Moyen	Médiocre	Moyen	Moyen
<b>État chimique</b>	Mauvais	Mauvais	Mauvais	Bon	Bon

Selon la révision de l'État Des Lieux (EDL) rédigée par le bureau d'études Egis Eau, la rivière des Coulisses est soumise à de multiples et fortes pressions tels que l'assainissement (ANC, Poste de Refoulement, STEU, ruissellement urbain), l'élevage et l'agriculture (37 % de la surface est utilisé par la culture de canne à sucre, 15 % pour la banane). À noter la présence d'une autre STEU communale (Rivière Salée - Grand Case - 7 000 eH) en aval du bassin versant.

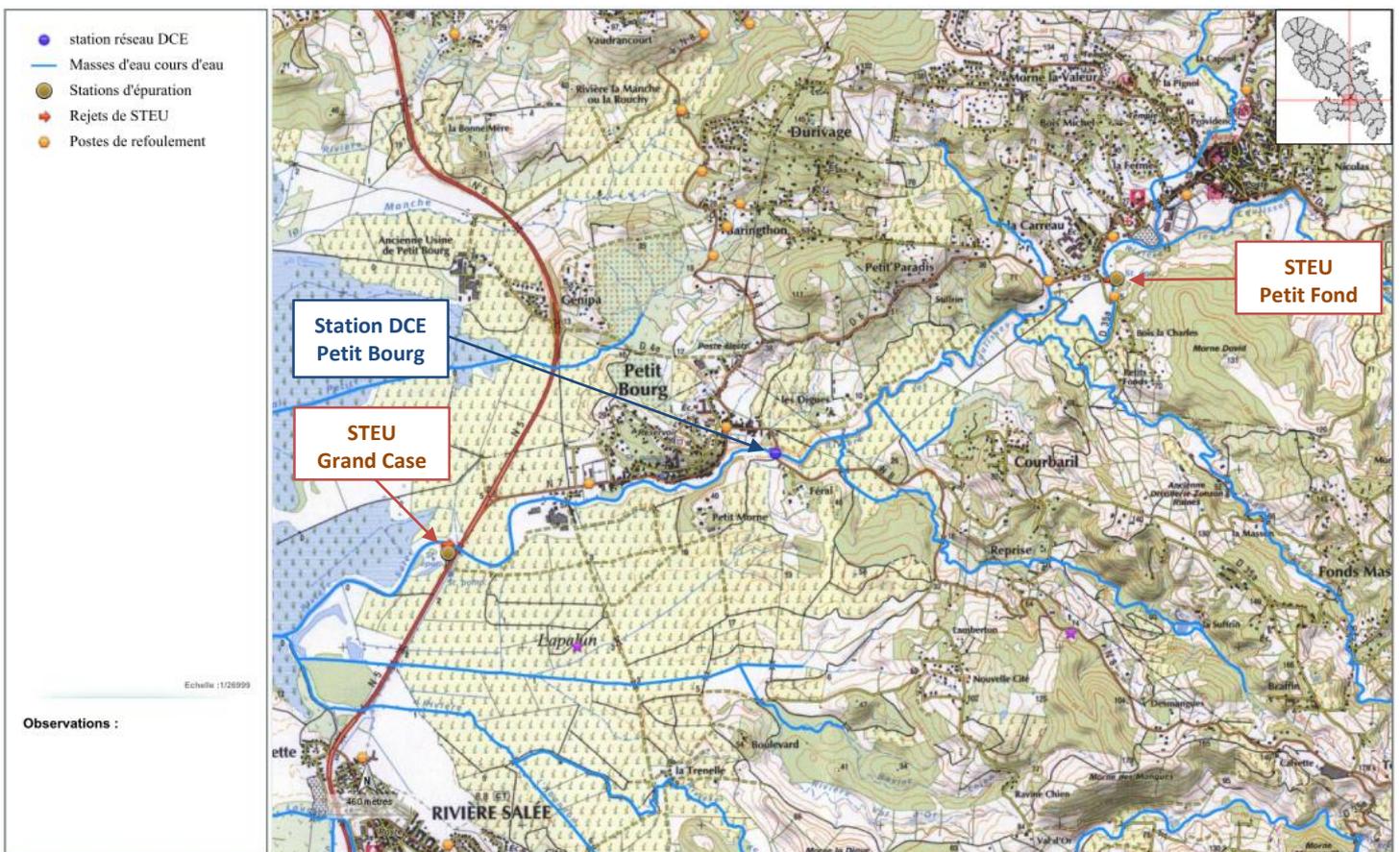


Figure 3.1 - Rivière des Coulisses, STEU et station DCE(IGN)

<sup>4</sup> DCE : Directive Cadre européenne sur l'Eau

<sup>5</sup> Sans prise en compte du chlrodécone

## 3.2. Résumé du suivi (expérimental) 2012

### 3.2.1. Protocole de suivi

En 2012, le protocole de suivi était expérimental. Il s'est avéré que les points de prélèvements en aval étaient trop proches du rejet et pas suffisamment espacés entre eux (les résultats obtenus étaient pratiquement similaires). Une seule campagne de suivi a été réalisée (27 juin 2012) :

- Rivière Des Coulisses - Amont STEU (≈ 35 m) : physico-chimie et biologie (diatomées et macro-invertébrés) ;
- Rivière Des Coulisses - Rejet STEU (dans la rivière à 2 m du rejet) : physico-chimie ;
- Rivière Des Coulisses - Aval1 STEU (≈ 35 m) : physicochimie et mesure de débit;
- Rivière Des Coulisses - Aval2 STEU (≈ 100 m) : physicochimie et biologie (diatomées et macro-invertébrés).

### 3.2.2. Résultats 2012

#### a. Physico-chimie

Tableau VI - Résultats de la campagne de mesures du 27 juin 2012

	Amont (35 m)	Rejet (2 m)	Aval1 (35 m)	Aval2 (100 m)	
T° eau (°C)	27,7	30,2	28,5	28,1	
Conductivité (µS/cm)	357	900	368	371	
DCE	pH	7,8	7,7	7,8	7,7
	Ox diss (%)	105	96	104	101
	Ox diss [mg/L]	8,27	7,22	8,2	7,92
	DBO <sub>5</sub> [mg/L]	1,8	5	1,5	2
	COD [mg/L]	1,52	1,68	1,73	1,59
	Pt [mg/L]	0,055	1	0,15	0,15
	PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> [mg/L]	0,08	13,7	0,3	0,29
	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> [mg/L]	< 0,05	59	0,96	0,83
	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> [mg/L]	2,3	0,55	2,3	2,44
	NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> [mg/L]	< 0,05	0,14	0,051	0,089
SEQ Eau	Nkj [mg/L]	< 0,5	41,3	1,2	1,2
	MES [mg/L]	9	28	12	9
	DCO [mg/L]	< 10	50,1	< 10	< 10

Temps : sec et couvert,  
Régime hydraulique : moyennes eaux

Très bon état
Bon état
État moyen
État médiocre
Mauvais état

Un panache provenant du rejet se mélange peu dans la rivière : les valeurs de conductivité varient fortement d'une rive à l'autre à une même distance du rejet (conductivité élevée du côté du panache). La forte concentration dans le rejet en NH<sub>4</sub><sup>+</sup> montre que la station ne fonctionne que partiellement.

Les prélèvements réalisés au niveau du rejet démontrent un apport important dans les substances habituelles du type phosphore et azote (NH<sub>4</sub><sup>+</sup>, Nkj). Cet apport de pollution se dilue peu à peu dans la rivière. Il est intéressant de comparer les analyses des deux points aval. La dilution a lieu principalement avant le point de mesure Aval1. En effet, les valeurs diminuent fortement entre le rejet et le point Aval1. Les valeurs en Aval2 sont pratiquement similaires au point Aval1. **L'impact est donc avéré** avec notamment un déclassement de qualité pour le NH<sub>4</sub><sup>+</sup> (élément toxique) de **très bon** à **moyen**. On peut supposer qu'avec une augmentation des flux sortant de la STEU ou un débit de rivière inférieur (période d'étiage) l'impact pourrait être bien plus important.

#### b. Biologie

En amont, malgré la présence d'espèces relativement ubiquistes, des espèces polluo-sensibles sont aussi identifiées (signe de bon état des eaux). La qualité des eaux est classée comme moyenne (selon

l'IPS<sup>6</sup>) mais la note est sous-estimée selon les experts d'Asconit Consultants. La qualité devait se rapprocher de la classe « bonne ». L'IPS n'étant pas le meilleur indicateur pour le contexte tropical.

En aval, les espèces présentes vivent généralement dans des eaux possédant une conductivité élevée ou une **contamination organique élevée**. La classification est aussi « moyenne » mais cette fois la note est sur estimée et les eaux sont plus proche de la catégorie « médiocre »

### c. Débit et facteur de dilution

La station de mesure DCE de Petite Bourg est bien plus en aval du bassin versant que la STEU (cf. *Figure 3.1 - Rivière des Coulisses, STEU et station DCE(IGN)*). Nous allons comparer les débits mesurés dans la rivière en aval du rejet de la STEU avec les données de cette station DCE, afin de situer les conditions hydrauliques le jour du suivi.

La valeur mesurée le jour du suivi juste en aval du rejet était de 0,209 m<sup>3</sup>/s. Celle-ci est plus proche du débit moyen que du débit basse eaux (station DCE Petit bourg). Nous étions donc plus proches de conditions du type « moyennes eaux » que « basses eaux ».

Tableau VII - Données débitmétriques sur la rivière des Coulisses (partie aval)

Station de mesures (DCE)	Débit rivière		
	Débit moyennes eaux (Q <sub>50%</sub> )		Débit basses eaux <sup>7</sup> (m <sup>3</sup> /s)
	Nb jours	valeur (m <sup>3</sup> /s)	
Petit Bourg	3247	0,244	0,045

Tableau VIII - Facteur de dilution théorique lors du suivi 2012

Q rivière (m <sup>3</sup> /s)	Q STEU (m <sup>3</sup> /s)	Facteur de dilution
0,209	0,00343	60

N'ayant pas de mesure de débit sur la STEU le jour du suivi, nous avons dû utiliser le débit moyen de la station soit 0,00343 m<sup>3</sup>/s (moyenne 2012, 2013). Le **facteur de Dilution est donc :  $D (Q_{\text{rivière}} / Q_{\text{STEU}}) = 60$** . C'est une dilution relativement élevée (cf. *dilution, page - 17 -*).

Comme vu précédemment, en supposant que le suivi ne s'est pas déroulé dans des conditions types basses eaux, on peut estimer un facteur de dilution théorique basses eaux :

$$D_{\text{BASSES EAUX THEORIQUE}} = Q (\text{Petit Bourg basses eaux}) / Q (\text{STEU}) = 0,045 / 0,00343 = 13.$$

### d. Conclusion

Le rejet de la station d'épuration a un impact avéré sur la physico-chimie (augmentation de l'ammonium (toxique)). Les diatomées, indice biologique, montrent aussi la présence d'une contamination organique en aval du rejet même si l'amont est déjà partiellement impacté.

<sup>6</sup> IPS : Indice de Polluo-sensibilité Spécifique = Indice normé pour les diatomées.

<sup>7</sup> Rappel : Q<sub>sbe</sub> = Débit Spécifique Basses Eaux.

### 3.3. Détail du suivi 2013

#### 3.3.1. Protocole de suivi & méthode

Suite à la campagne de suivi expérimentale réalisée en 2012, le protocole de suivi a été amélioré et optimisé pour 2013. Il est composé de 4 approches :

- Un suivi physico-chimique (DBO, DCO, MES, azote phosphore, etc.) ;
- Un suivi biologique (diatomées) ;
- Un suivi des substances chimiques (HAP, pesticides, métaux lourds, etc.) ;
- Un suivi hydrométrique (jaugeage du débit du cours d'eau).

Plusieurs points de prélèvement ont été choisis au préalable. L'emplacement de ces points est notamment décrit en [3.3.2](#).

**ATTENTION**, les points de suivi entre l'année 2012 et 2013 ont changé :

- Le point amont reste le même ;
- Le point **rejet** en 2012 avait lieu dans le milieu naturel, en 2013 dans le canal venturi (STEU) ;
- En **2012**, la distance au rejet était : Aval1 = 35 m, Aval2 = 100 m ;
- En **2013**, la distance est : Aval1 = 105 m, Aval2 = 475 m.

Il y a eu au total 4 campagnes de suivi milieu sur la station d'épuration de Petit Fond, organisées ainsi :

#### 12 juin 2013 :

- Rivière Des Coulisses - Amont STEU : *in situ* et biologie (Asconit Consultants)
- Rivière Des Coulisses - Aval2 STEU : *in situ* et biologie (Asconit Consultants)

#### 12 septembre 2013 :

- Rivière Des Coulisses - Amont STEU : physico-chimie
- Rejet STEU (canal venturi) : physico-chimie
- Rivière des Coulisses - Aval1 STEU : physico-chimie et hydrométrie
- Rivière Des Coulisses - Aval2 STEU : physico-chimie

#### 18 septembre 2013 :

- Rivière des Coulisses - Amont STEU : physico-chimie et substances chimiques
- Rejet STEU (canal venturi) : physico-chimie et substances chimiques
- Rivière des Coulisses - Aval1 STEU : physico-chimie et hydrométrie
- Rivière des Coulisses - Aval2 STEU : physico-chimie et substances chimiques

#### 5 décembre 2013 :

- Rivière des Coulisses - Amont STEU : physico-chimie
- Rejet STEU (canal venturi) : physico-chimie
- Rivière des Coulisses - Aval1 STEU : physico-chimie
- Rivière des Coulisses - Aval2 STEU : physico-chimie

### 3.3.2. Localisation des points de suivi (2013)



Figure 3.2 - Photo point Amont (rive gauche)

#### Point de prélèvement Amont :

Se rendre dans un premier temps au niveau du rejet en remontant la rivière après le pont (rive gauche). Descendre dans la rivière au niveau du rejet (juste en amont) puis remonter le cours d'eau sur une dizaine de mètres.

30 mètres du rejet

#### Coordonnées GPS :

60,94283°W | 14,55635°N



Figure 3.3 - Photo point Aval1 (rive gauche)

#### Point de prélèvement Aval1 :

Le point Aval1 est situé juste en amont du pont de la rivière des Coulisses permettant d'accéder à la station.

105 mètres du rejet.

#### Coordonnées GPS :

60,94258°W | 14,55525°N

#### Point de prélèvement Aval2 :



Figure 3.4 - Photos point Aval2 (rive gauche)

Au niveau du pont sur la rivière des Coulisses un peu avant la STEU, prendre à droite, continuer en longeant la rivière pendant 200 m jusqu'à un « parking ». Il faut se garer là et descendre sur la rivière (donc sur la rive gauche). Il faut traverser les bambous pendant un peu plus de 50 m. Prélever en amont des rapides.

475 mètres du rejet.

Coordonnées GPS : 60,94341°W | 14,55340°N

### 3.3.3. Le rejet de la STEU

#### a. Localisation

Coordonnées GPS du rejet (WGS 84) : 14,55615 °N | -60,94255 °O



Figure 3.5 - Localisation rejet (Ortho 2010)



Figure 3.6 - Localisation rejet (IGN)

#### b. Description

Accès : Dans la route qui monte vers la station (juste après le pont) il y a un passage sur la gauche. Un chemin qui longe la rivière et mène au rejet (plus de 50 m).

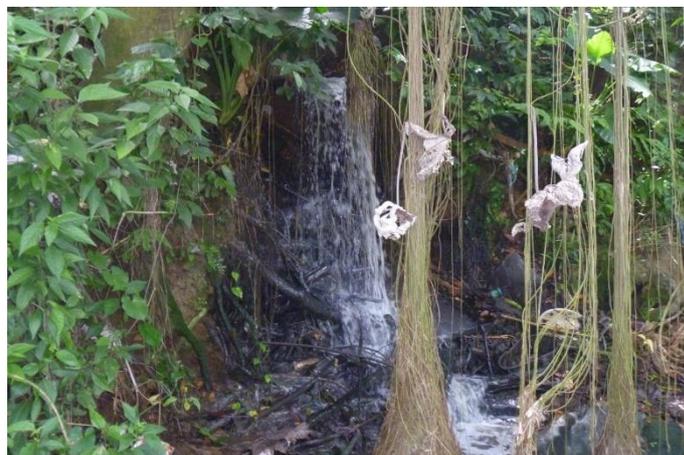


Figure 3.7 - Photos du rejet

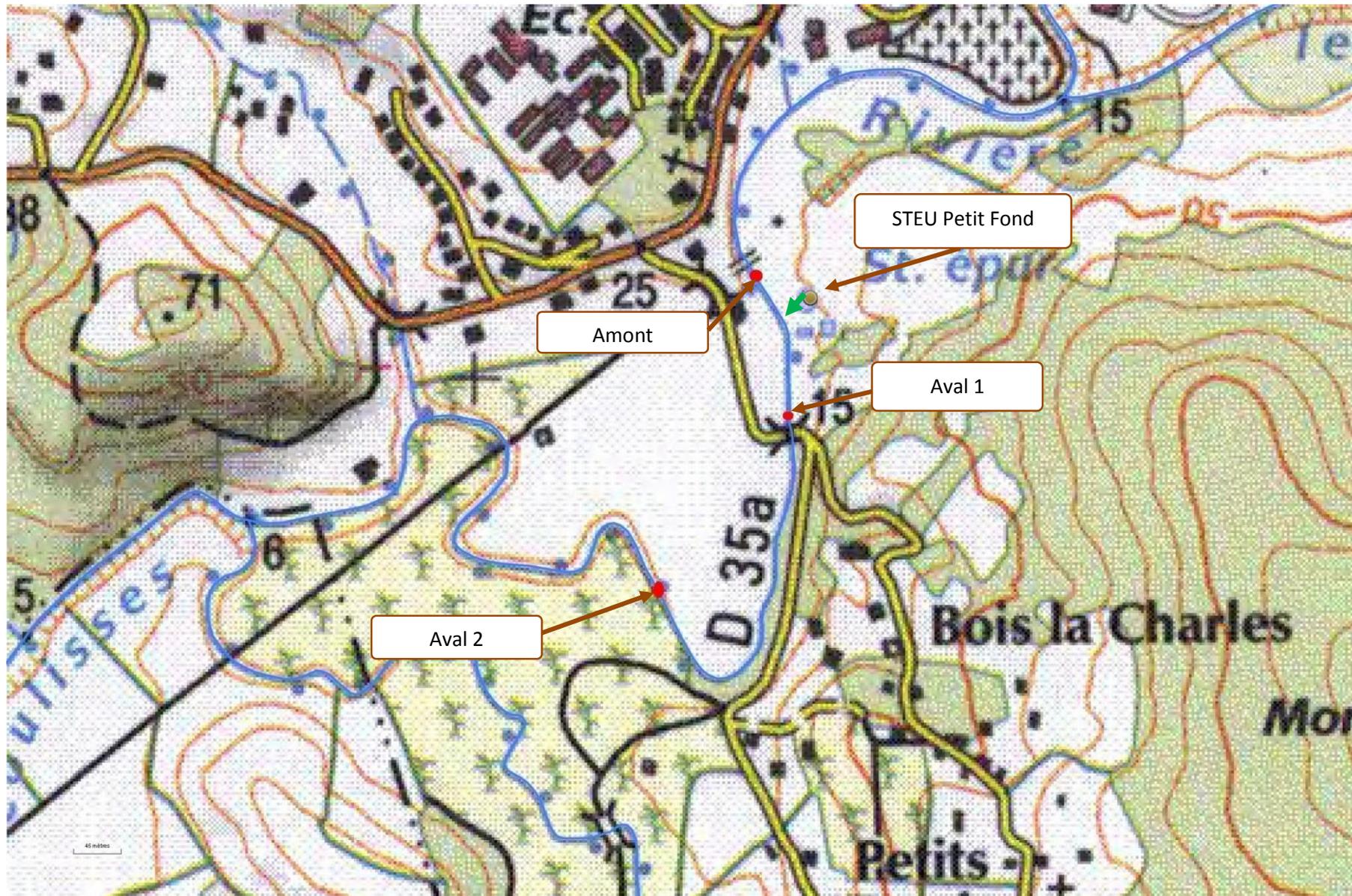


Figure 3.8 - localisation des points de suivi 2013 (IGN)



Tableau XI - Résultats de la campagne de mesures du 5 décembre 2013

STEU – conformités						DCE – classes de qualité											
<table border="1"> <tr><td>Conforme</td></tr> <tr><td>Non conforme</td></tr> <tr><td>Réhibitioire</td></tr> <tr><td>Pas de restrictions</td></tr> </table>						Conforme	Non conforme	Réhibitioire	Pas de restrictions	<table border="1"> <tr><td>Très bon état</td></tr> <tr><td>Bon état</td></tr> <tr><td>Etat moyen</td></tr> <tr><td>Etat médiocre</td></tr> <tr><td>Mauvais état</td></tr> </table>			Très bon état	Bon état	Etat moyen	Etat médiocre	Mauvais état
Conforme																	
Non conforme																	
Réhibitioire																	
Pas de restrictions																	
Très bon état																	
Bon état																	
Etat moyen																	
Etat médiocre																	
Mauvais état																	
	Eau Brute bilan 24h	Eau traitée bilan 24h	Abattement (%)	Eau traitée ponctuel	Seuil rejet - % (réhibitioire)	Aval1 (105 m)	Aval2 (475 m)	Classification									
Heure				18:20		10:30	11:00										
T° eau (°C)				29,5		25,6	25,8										
Conductivité				900		390	388										
pH				7,43		7,85	7,71	DCE Acidification									
Ox diss (%)				21		61,6	52,3	DCE bilan oxygène									
Ox diss [mg O <sub>2</sub> /L]				1,55		5	4,4										
COD [mg C/L]				13		2,3	2,2	DCE Nutriments									
DBO <sub>5</sub> [mg O <sub>2</sub> /L]	360	20	94%	30	35 (70) - 60 %	3	5										
Pt [mg P/L]	7,9	5	37%	5,68		0,18	0,18	DCE Nutriments									
PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> [mg PO <sub>4</sub> /L]				11,65		9,77	0,29										
NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> [mg NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> /L]	72,4	56,4	22%	1,96		0,34	0,46										
NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> [mg NO <sub>3</sub> /L]	1,77	1,33		< 1		4,87	5,31	SEQ Eau									
NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> [mg NO <sub>2</sub> /L]	0,269	0,795		0,105		0,118	0,227										
DCO [mg O <sub>2</sub> /L]	522	89	83%	101	60%	< 6	< 6										
MES [mg/L]	370	< 4	99%	82	50%	7	< 4										
Ntk [mg N/L]	72,6	50,8	30%	50,9		< 1	< 1										

Date : 5 décembre 2013

Météo : sec &amp; ensoleillé

Situation hydrologique : basses / moyennes eaux

Remarques :  
Prélèvements en Amont trop proches du rejet.  
Le point Aval1 a été réalisé en aval du seuil au lieu de l'amont du seuil.  
Pas de mesures de débit sur la STEU

### a. Analyses

#### STEU

Les **eaux brutes** des 2 premiers suivis (en période de pluie) sont caractéristiques d'effluents d'eaux usées dits classiques. Lors du 3<sup>ème</sup> suivi le rapport DCO / DBO est faible (= 1,5) ce qui correspond plus à des effluents dilués, facilement biodégradables.

Les **débites traités** par la STEU lors des deux premiers suivis réalisés par temps de pluie sont bien plus élevés que la moyenne annuelle.  $Q_{\text{suivi1}} = 390 \text{ m}^3/\text{j}$  ;  $Q_{\text{suivi2}} = 356 \text{ m}^3/\text{j}$  ( $Q_{\text{moyen}} = 251 \text{ m}^3/\text{j}$ ). Pour rappel, le débit nominal de la station est de  $188 \text{ m}^3/\text{j}$ .

Pour les 3 campagnes de suivi, les **bilans 24h entrée/sortie** de station d'épuration sont très proches de la moyenne annuelle. On remarque tout de même, une différence pour le phosphore (suivi 3) et l'azote (suivi 2) avec des rendements inférieurs à la « normale ». Pour chaque suivi, le traitement des chaînes carbonées a bien lieu, en revanche la nitrification et donc le traitement de l'ammonium est insuffisant (celui-ci étant toxique pour les espèces aquatiques). Toutefois la station n'a pas de restriction sur les concentrations en sortie de STEU en phosphore ou en azote.

#### Dilution

Une équipe du service hydrométrique de la DEAL a réalisé un jaugeage de la rivière (moulinet). Le jaugeage a eu lieu en aval d'un pont (lui-même en aval du rejet). La dilution D est le rapport entre le débit de la rivière (avant le rejet) et le débit traité par la station d'épuration.

Tableau XII - Mesure de débit et facteur de dilution

	Débit rivière (m <sup>3</sup> /s) (après le rejet)	Q STEU (m <sup>3</sup> /s)	Facteur de dilution
<b>1<sup>er</sup> suivi</b> 12/09/2013	2,57	0,004514	<b>568</b>
<b>2<sup>ème</sup> suivi</b> 18/09/2013	0,807	0,004120	<b>195</b>
<b>3<sup>ème</sup> suivi</b> 28/11/2013	0,202	0,002905 <sup>9</sup>	<b>69</b>
<b>situation critique</b> (théorique)	0,045 Station hydro Petit Bourg	0,002905	<b>14,5</b>

Les valeurs de dilution oscillent en fonction des conditions météorologiques. Globalement hors période de sécheresse, la dilution semble relativement élevée.

Le calcul de la dilution critique utilise les données de la station hydrométrique de Petit Bourg. Cette station est située bien plus en aval du bassin versant et bénéficie d'un débit plus élevé qu'au droit de la station d'épuration. Pour la STEU, la moyenne 2012:2013 des débits a été utilisée. On obtient une valeur bien plus basse (que l'on retrouvera uniquement lors des périodes de sécheresse).

#### Impact

L'accès au point amont était difficile, pente abruptes, débit trop important pour remonter la rivière, le seul accès possible s'est avéré être trop près du rejet ( $\pm 2$  ou 3 mètres). Les résultats sont biaisés par l'apport d'eaux usées et ne sont pas exploitables.

Il n'y a pas de fil conducteur dans les résultats. Certains paramètres ont des concentrations plus élevées en Aval2 qu'en Aval1 du rejet (DCO, Pt – 1er et 2ème suivi). D'autres ont une concentration qui baisse lorsque l'on s'éloigne du rejet (MES). D'autres substances varient différemment d'un suivi à l'autre (Ntk, DBO<sub>5</sub>).

D'un point de vue plus global, par temps de pluie, l'état physico-chimique de la rivière en aval du rejet est critique avec de multiples dépassements des normes de qualité environnementales. Vu la dilution très élevée lors de ces 2 suivis, il semble difficile de conclure quant à l'importance du rejet de la station dans cette dégradation (lessivage de la station ?). De plus la présence de rejets sauvages entre les points de mesures (Aval1 et Aval2) a probablement biaisé les résultats (voir ci-dessous).

#### Les rejets sauvages

<sup>9</sup> Pas de mesure de débit sur la station ce jour, on a utilisé la moyenne des mesures de débit entre les années 2012 et 2013.

Ces résultats évoqués ci-dessus nous ont poussés à vérifier les plans de raccordements des habitations aux alentours. Tout le quartier situé au-dessus de la station est raccordé à celle-ci, en revanche les habitations situées un peu plus loin après le pont (entre les points Aval1 et Aval2 - 2013) ne sont pas raccordées à la station. Au mieux celles-ci utilisent une fosse qui rejette ses eaux « traitées » dans le caniveau en bord de route (voir photos ci-dessous).



Figure 3.9 - Canalisation en sortie de fosse

Au pire, les eaux usées sont évacuées avec les eaux pluviales et rejoignent les ravines en contre bas qui récupère les eaux du caniveau. Ces ravines sont reliées directement à la rivière des Coulisses. Il y a trois points de déversement entre le caniveau et les ravines (voir schéma page suivante) où l'on peut sentir une forte odeur caractéristique de l'assainissement. On observe aussi une eau légèrement blanchâtre ainsi que la présence de mousses.



Figure 3.10 - Raccord eaux usées et eaux pluviales



Figure 3.11 - Raccord eaux usées et caniveau



Figure 3.12 - déversement caniveau vers ravine



Figure 3.13 - Plans de raccordements (ortho 2010)



Figure 3.14 - Plans de raccordement (Autocad réseaux d'assainissement Sicsm)

### *b. Conclusion*

Les résultats du suivi 2014 ont mis en évidence un doute concernant le raccordement de quartiers voisins à la station d'épuration ce qui a été confirmé par une dernière enquête de terrain et l'analyse des réseaux du SICSM. Le suivi 2012 (avec un point Aval2 au niveau du pont) permettait de mieux analyser l'impact de la STEU puisque toutes les analyses étaient réalisées avant les rejets sauvages. L'impact était alors avéré.



Figure 3.15 - Rivière des Coulisses lors du suivi physico-chimique du 12 juillet 2013 (cruie)

### 3.4.2. Biologie

Les agents du bureau d'études Asconit Consultants ont procédé aux prélèvements biologiques le 12 juin 2013 en période d'étiage.

#### a. Analyse

L'Indice Diatomées Antillais (IDA) est un indicateur de qualité biologique basée sur l'analyse des diatomées spécifiques aux Antilles. Il se base sur la présence d'espèces résistantes à la pollution, ayant des affinités pour la matière organique. La note donnée est sur une échelle de 0 à 20, plus la note est élevée, plus le milieu est de bonne qualité.

Tableau XIII - Résultats du suivi biologique (12 juin 2013)

Indice biologique	Amont	Aval2
Note IDA	17,3	14,2
État biologique	Très Bon	Moyen

Le site en amont est peu eutrophisé selon les experts d'Asconit Consultants. Le site Aval2 subit une forte dégradation avec la disparition des espèces sensibles au profit d'espèces uniquement polluo-résistantes, il est classé en état « **Moyen** ».

#### b. Conclusion

Les peuplements diatomiques observés en amont et en aval\_éloigné du rejet **indiquent une forte dégradation** de la qualité du milieu. Il est impossible de savoir si la dégradation des eaux est due aux rejets sauvages ou au rejet de la STEU. **Une troisième analyse au point Aval1 permettrait de connaître si la pression la plus importante est la station d'épuration ou les rejets sauvages en aval de celle-ci.**



Figure 3.16 - Diatomée : Eolimna ruttneri (Anne Eulin-Garrigue, Martinique)

### 3.4.3. Chimie

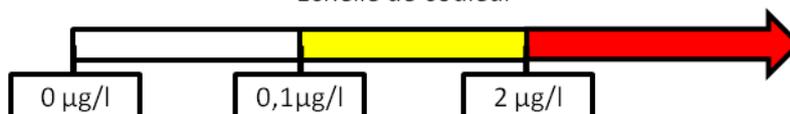
Les prélèvements ont été réalisés le 18 septembre 2013 par temps pluvieux en conditions hydrologiques type moyennes / hautes eaux. Sur les 253 substances analysées, 31 ont été détectées lors du suivi. Elles appartiennent à trois groupes de polluants :

- **18 pesticides** utilisés par les agriculteurs ou les particuliers ;
- **4 autres micropolluants organiques** qui sont utilisés en tant que solvants, plastifiants, détergents ou bien qui sont des résidus de combustion ;
- **9 métaux** aussi appelés micropolluants minéraux, ces éléments sont présents naturellement dans le milieu mais leur présence dans le milieu peut aussi résulter d'une pollution (cf. *encadré page - 24 -*).

Tableau XIV - Pesticides identifiés

Paramètres <sup>10</sup> (µg/L)	Amont	Rejet	Aval2	Famille	Remarques	
Difénoconazole	0,04	0,03	0,06	fongicide	lutte contre cercosporioses (bananes)	
Indice Dithio Carbamates	0,2	95	0		Cultures maraichères	
Propiconazole	0,03	0,12	0,03		lutte contre cercosporioses (bananes), protection du bois	
Tébuconazole	0	0,01	0		Maraîchage	
<b>2,4-D *</b>	<b>0,96</b>	<b>0</b>	<b>1,83</b>	herbicide	Canne à sucre, Gazon (utilisation jardinage), fréquemment détecté en Martinique	
2-hydroxy atrazine	0	0	0,01		Métabolite Atrazine (herbicide multi usages), interdit 2003, rémanent	
AMPA	6,75	0,73	0,24		AMPA, présent dans les lessives, Métabolite glyphosate (herbicide très répandu), très soluble, stocké dans les sédiments	
Diuron*	0,03	0,02	0,05		Herbicide rémanent (interdit depuis 2008) mais probablement utilisé dans le traitement des mousses de façades	
Glyphosate	2,65	0,36	0,17		Herbicide multiples usages (agricole, voirie, jardin amateur), le + vendu, Round Up, régulièrement détecté en Martinique, très soluble dans l'eau, stocké dans les sédiments	
Mécoprop	0	0,01	0		Gazon, souvent utilisé avec le 2,4-D et le Dicamba	
Mésotrione	0	0	0,27		Désherbage canne à sucre, vendu comme Callisto et Tenacity par Syngenta	
Métolachlore	1,15	0	1,5		Utilisé sur la canne à sucre, interdit depuis 2003, remplacé par le S-métolachlore.	
Métribuzine	1,21	0	2,23		Désherbant canne à sucre et maraîchage, autorisé en amateur	
S-Métolachlore	1,15	0	1,5		Désherbage (canne à sucre, ananas), remplace le métolachlore interdit (2003), interdit en amateur	
Terbutylazine hydroxy	0	0,01	0		Métabolite herbicide interdit en 2003	
<b>Chlordécone *</b>	<b>0,16</b>	<b>0,02</b>	<b>0,3</b>		insecticide	Insecticide (charançon), bananeraies, Polluant Organique Persistant (POP), rémanent. Plan d'action national, interdit 1993
Imidaclopride	0	0,01	0			Insecticide interdit, usage domestique autorisé
Piperonyl butoxyde	0,05	0,33	0,02	Synergisant multi usages		
<b>Légende :</b>	* = Substance pour laquelle une NQE <sup>11</sup> existe * = Substance pour laquelle la NQE est dépassée pour au moins une analyse					

Echelle de couleur



<sup>10</sup> Les valeurs « 0 » signifient que la substance n'a pas été détectée par le laboratoire. Concrètement la valeur affichée devrait être uniquement inférieure à la limite de détection.

<sup>11</sup> NQE : Norme de qualité Environnementale.

On détecte des substances actives de pesticides à la fois dans les eaux de rejet et dans la rivière. **Plusieurs substances actives sont quantifiées à des concentrations très importantes (> à 2 µg/L) : le glyphosate, l'AMPA, le Métribuzine** (dans le milieu) et **l'Indice Dithiocarbamates** (dans le rejet). **Pour ce dernier, c'est la plus forte valeur observée en Martinique.** Le 2,4-D (herbicide utilisé dans la canne à sucre) et le chlordécone, un insecticide anciennement utilisé dans la banane, sont quantifiés à des valeurs dépassant leur NQE. Le suivi de la STEU de Petit Fond est le suivi où l'on a retrouvé les plus hautes concentrations en pesticides. Les conditions météorologiques le jour des prélèvements (forte pluie, crue) et le bassin versant agricole de la rivière pourraient en partie expliquer ces valeurs. Si on ne tient pas compte de l'Indice Dithiocarbamates, on retrouve principalement les pesticides dans la rivière (plus que dans le rejet).

#### Les autres micropolluants organiques

4 autres micropolluants organiques ont été détectés dont un résidu de combustion. Le DEHP qui est un plastifiant utilisé dans les PVC souples est quantifié à une concentration supérieure à la NQE dans le milieu.

Tableau XV - Autres micropolluants identifiés

Paramètres <sup>12</sup> (µg/L)	Amont	Rejet	Aval2	Famille	Remarques
4-tert-Octylphenol *	0	0,02	0	Autres micropolluants organiques	Fabrication de polymères, fabrication de détergents
Dichlorophenol-2,4	0,06	0,14	0,025		Fabrication de produits organiques, fabrication du 2,4-D un herbicide (canne à sucre), d'antimites et désinfectants, adsorbé par les MES dans eaux de surface
<b>DEHP – Di (2-ethylhexyl) phtalate *</b>	<b>4,64</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	micropolluant organique	(=DEHP), Phtalate utilisé comme plastifiant dans les PVC souples, insoluble dans l'eau, interdit
Phénanthrène	0	0,016	0	HAP hydrocarbure	Issu de la combustion de matière organique, Polluant organique persistant, très toxique.
<b>Légende :</b>	* = Substance pour laquelle une NQE existe * = Substance pour laquelle la NQE est dépassée pour au moins une analyse				

#### Les micropolluants minéraux (ou métaux)

10 métaux ont été détectés dans le rejet et le milieu, deux l'ont été uniquement dans le milieu.

Tableau XVI - Micropolluants minéraux détectés

Paramètres <sup>12</sup> (µg/L)	Amont	Rejet	Aval2	Famille	Remarques
Arsenic *	0,3	0,4	0,2	métaux	Agriculture, déchets dangereux (batterie), fortement toxique
Baryum	21	19	19		Fabrication de colorants, fabrication d'alliages
Bore	38	45	33		Persistant, toxique. Fabrication fibre de verre, textile, médicament biocide
Chrome *	0	0,4	0		Anti-corrosif, alliage acier inoxydable, certaines formes toxiques et cancérigènes
<b>Cuivre *</b>	<b>4</b>	<b>0,6</b>	<b>4,3</b>		Fond géochimique ? Carénage, produit antisalissure (remplace le TBT), érosion des conduites, activité industrielle (traitement de surface, blanchisserie, sidérurgie, traitement du bois)
Nickel *	0,4	0,9	0,4		ruissellement pluviale sur toiture et chaussées. Activité industrielles, ruissellement agricole, effet cancérigène démontré sur les animaux
Titane	21	0	20		Fabrication d'alliage (résistance à la corrosion), pigment peinture, articles de sport
Vanadium	4,6	0,7	4,9		Alliage, métallurgie
<b>Zinc *</b>	<b>9</b>	<b>42</b>	<b>3</b>		Ruissellement toiture, gouttières et chaussées, Produits d'entretien, détergents, alimentation porcs, engrais phosphatés
<b>Légende :</b>	* = Substance pour laquelle une NQE existe * = Substance pour laquelle la NQE est dépassée pour au moins une analyse				

Des Normes de Qualité Environnementales (NQE) fixées par l'Union européenne existent pour 5 métaux sur les 9 qui ont été détectés. Seuls le cuivre et le zinc présentent des concentrations supérieures à ces NQE dans le milieu et dans le rejet. Le cuivre est par ailleurs fréquemment détecté dans les eaux douces de Martinique à des concentrations supérieures au NQE probablement en raison d'un fond géochimique naturel élevée (cf. encadré).

<sup>12</sup> Les valeurs « 0 » signifient que la substance n'a pas été détectée par le laboratoire. Concrètement la valeur affichée devrait être uniquement inférieure à la limite de détection.

L'interprétation des autres données concernant les métaux est délicate étant donnée l'absence de NQE et le manque d'informations sur les fonds géochimiques naturels en Martinique.

La teneur en zinc du rejet (42 µg/L) est une des concentrations les plus élevées de 15 autres STEU suivies (médiane des concentrations dans le rejet = 25,0 µg/L).

**Les micropolluants minéraux (métaux) sont naturellement présents dans les eaux** en raison de leur dissolution lors du contact entre l'eau et les minéraux. Cette concentration naturelle est appelée « fond géochimique ». Il est donc parfois délicat de savoir si les concentrations en micropolluants minéraux relevées sont dues au **fond géochimique** naturel ou à une pollution anthropique.



Figure 3.17 - Prélèvement au point Aval\_éloigné

### Conclusion

Un grand nombre d'herbicides liés à la canne à sucre sont retrouvés lors du suivi, principalement dans la rivière. 5 substances actives sont détectées dans le rejet. Parmi ces substances, les Dithiocarbamates (fongicides) sont présents en concentration extrêmement élevée (95 µg/L). On retrouve aussi quelques métaux dans la rivière et le rejet, mais ceux-ci peuvent être présents de manière naturelle dans le milieu (voir encadré ci-dessus). La concentration en zinc dans le rejet est tout de même assez élevée en comparaison des autres STEU suivies

# Conclusion & perspectives

## La station d'épuration

Petit Fond (1 250 eH) appartient au parc de STEU du SICSM géré par son fermier la SME. C'est une station de type boues activées, mise en service en 1980. La station n'est pas conforme depuis au moins 2010 en partie dû à sa surcharge mais aussi à ses performances épuratoires souvent en deçà des normes (européennes et locales). Des travaux d'entretien ont été entrepris et une rénovation de grande envergure est prévue pour 2015, le dossier loi sur l'eau est déjà instruit à la Police de l'Eau.

## Le milieu récepteur

La rivière des Coulisses (ou rivière Salée) est soumise à de multiples (et fortes) pressions (assainissement, agriculture, ...). La rivière est suivie par une station DCE en aval du bassin versant au niveau de Petit Bourg. Une autre station d'épuration est présente à l'extrême aval du bassin versant à la bordure de la route du sud (Grand Case). La masse d'eau Rivière Salée est classée comme en état écologique moyen (déclassement : cuivre, zinc, diatomées, chlordécone) et l'objectif d'atteinte du « bon état » des eaux pour la DCE a été reporté de 2015 à 2027 du fait des nombreuses pressions présentes.

## L'impact de la station d'épuration sur le milieu récepteur

Les résultats du suivi physico-chimique n'ont pas été concluants, en partie dû à un mauvais prélèvement en amont du rejet ainsi qu'à des conditions météorologiques défavorables (fortes pluies, crue). Les analyses biologiques démontrent une contamination organique importante en aval avec la présence de familles polluo-résistantes. L'analyse des micropolluants ont démontré la présence de nombreux herbicides liés à la culture de canne à sucre dans la rivière. Le rejet présente une forte concentration en zinc. Il est important de noter la présence de logements non raccordés à l'assainissement collectif. Ces habitations sont situées entre les points Aval1 et Aval2 aux abords de la rivière (cf. *Figure 3.13 - Plans de raccordements (ortho 2010)*).

Vu les travaux prévisionnels relativement importants, il semble préférable d'attendre leur réalisation avant de continuer le suivi du milieu récepteur. Ce futur suivi devra se dérouler en conditions hydrologiques type « étiage / basses eaux » avec un point Amont plus éloigné du rejet pour sortir de la zone d'influence. Une analyse biologique aux points Amont, Aval1 ET Aval2 permettra de mieux caractériser à la fois l'impact de la station ET l'impact des rejets sauvages.

Type de suivi / Impact	2012	2013
physico-chimie	+	+ ou ?
biologie	++	++ ou ?
chimie (métaux, pesticides, etc.)		+ ou ?

### Légende

+++	impact fort	++	impact moyen	+	impact léger	0	pas d'impact	?	inconnu		pas de suivi
-----	-------------	----	--------------	---	--------------	---	--------------	---	---------	--	--------------