

2013 - 2015

Fort-de-France

Godissard

# Rapport de suivi

## STEU & milieu récepteur



Lucas PELUS

Chargé d'études suivi pollutions

Office De l'Eau Martinique

Juillet 2016

# Sommaire

## Table des matières

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. Auto-surveillance – bilan 2013 et 2015.....	- 5 -
2.1.2. Conformité depuis 2009.....	- 5 -
2.2. États des équipements - 2013.....	- 6 -
2.3. États des équipements - 2015.....	- 7 -
3. Suivi du milieu récepteur.....	- 8 -
3.1. Données sur le milieu récepteur .....	- 8 -
3.2. Détail des suivis – 2013 & 2015.....	- 9 -
3.2.1. Protocole de suivi & méthode.....	- 9 -
3.2.2. Localisation des points de suivi (2013, 2015).....	- 10 -
3.2.3. Le rejet de la STEU.....	- 11 -
3.3. Résultats des suivis.....	- 13 -
3.3.1. Physico-chimie 2013.....	- 13 -
3.3.2. Physico-chimie 2015.....	- 15 -
3.3.3. Biologie – 2013, 2015 .....	- 17 -
3.3.4. Chimie - 2013.....	- 18 -
Conclusion & Perspectives .....	- 21 -

# 1. Informations générales

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



Figure 1.1 - Vue aérienne de la station d'épuration

Tableau I - Infos générales

Code Sandre	Agglomération	STEU	Mise en Service	Maître d'Ouvrage	Exploitant	Contact	Type
080000497209	Fort-De-France	Godissard	1981	Odyssi	Odyssi	José Peslages	Boues Activées

Tableau II - Capacité de la STEU (données 2013 & 2015)

STEU	Capacité (EH)				Capacité (m <sup>3</sup> /j)			
	Nominale	Effective (2013)	Effective (2015)	Charge	Nominale	Effective (2013)	Effective (2015)	Charge
Godissard	13 000	2 463	2 264	17 %	1 950	1 003	1 053	54 %

Le futur raccordement d'un quartier de Ravine Vilaine devrait augmenter la charge de la station (ODYSSI, 2013).

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

## 1.2 Accès

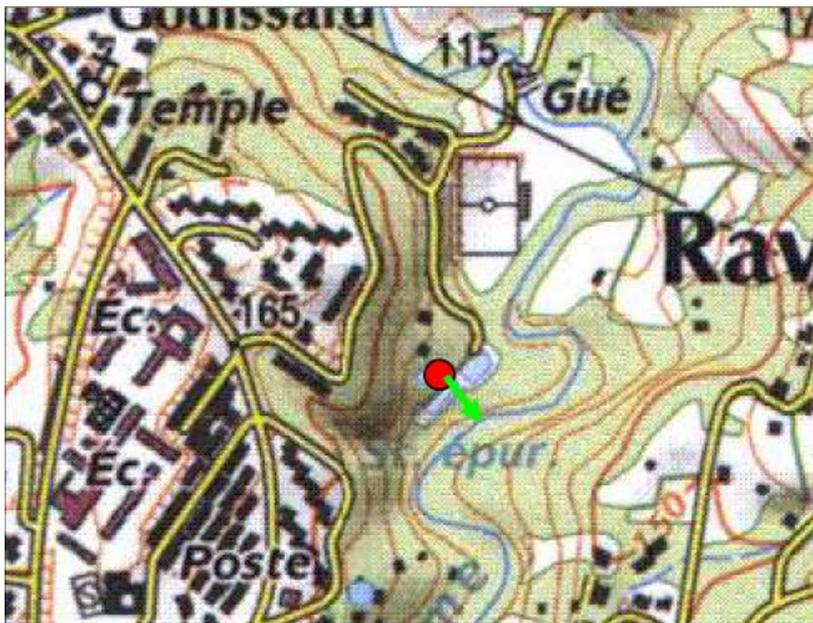
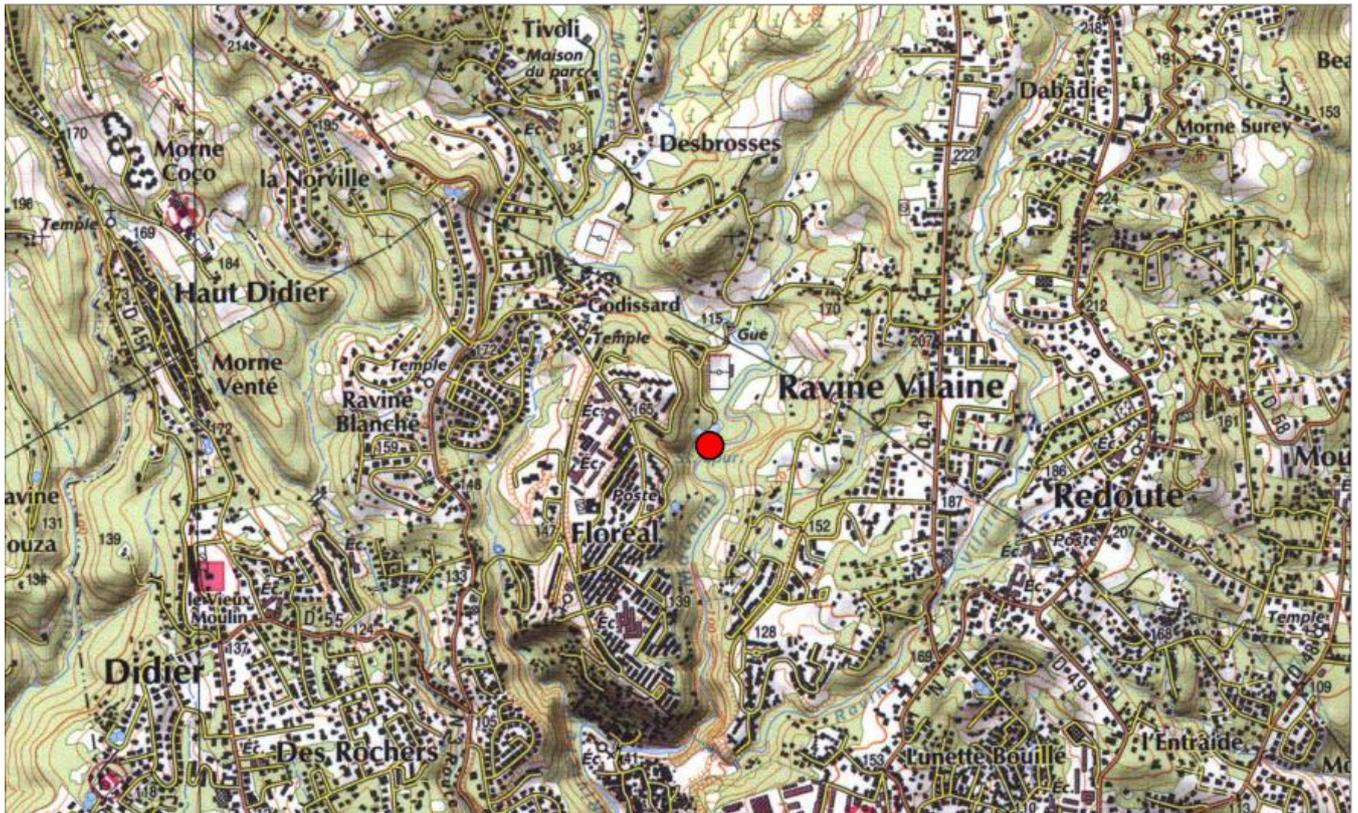


Figure 1.2 - Accès à la STEU (IGN)

### Pour accéder à la STEU :

Depuis Fort-de-France, il faut prendre la N3 (sortie Balata/Morne Rouge), tourner à droite à la station Total (ex Texaco). Il y a une descente puis grande montée qui mène à un rond-point avec une église sur la droite, il faut tourner à gauche. On passe ensuite devant une crèche puis une poste, tourner à droite après la rue « Gros Rocher » située 20 m après le panneau « école ». On passe derrière la cité. Dans la descente il y a un grand virage à gauche, le chemin vers la STEU est dans ce virage (sur la droite il y a un panneau Odyssi).

## 2. Fonctionnement de la STEU

### 2.1. Réglementaire

#### 2.1.1. Auto-surveillance – bilan 2013 et 2015

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

Paramètres		2013	2015	Seuil
MES	Conc. [mg/l]	5,0	5,2	35 (85)
	Rend. (%)	97	98	90
	Flux (kg/J)	5	6	
DCO	Conc. [mg/l]	16,4	22,9	125 (250)
	Rend. (%)	94	93	75
	Flux (kg/J)	18	24	
DBO5	Conc. [mg/l]	3,0	6,4	25 (50)
	Rend. (%)	98	95	80
	Flux (kg/J)	4	6	
Ng	Conc. [mg/l]			
	Rend. (%)			
	Flux (kg/J)			
Nkj	Conc. [mg/l]	3,0	2,4	
	Rend. (%)	95	95	
	Flux (kg/J)	2,6	2,5	
NH4+	Conc. [mg/l]			
	Rend. (%)			
	Flux (kg/J)			
Pt	Conc. [mg/l]	3,1	2,1	
	Rend. (%)	53	63	
	Flux (kg/J)	3,3	2,3	

Les résultats ci-contre sont issus des bilans annuels d'auto-surveillance 2013 et 2015. Les résultats sont conformes à la réglementation. La station étant ancienne, il n'existe aucun arrêté préfectoral, il n'y a donc pas de contraintes pour l'azote et le phosphore.

**À noter qu'il y a peu d'évolution au niveau des performances entre 2013 et 2015.**

En-dessous du seuil  
Supérieur au seuil

#### 2.1.2. Conformité depuis 2009

Ci-dessous, les résultats de conformité (locale et européenne) pour la STEU. La conformité européenne se réfère à la DERU<sup>2</sup>. En l'absence d'arrêté préfectoral spécifique à la station, la conformité dite locale dépend de l'arrêté du 22 juin 2007 relatif à l'assainissement.

Tableau IV - Conformités européennes et locales depuis 2009

Conformité	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Européenne	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui
Locale	Non (MES)	satisfaisant	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui

La station étant ancienne, elle n'a pas fait l'objet d'une autorisation, pour régulariser sa situation l'exploitant a déposé un dossier d'autorisation en préfecture (janvier 2016).

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

## 2.2. États des équipements - 2013

Selon le rapport de la DEAL / Police de l'Eau (Visite de contrôle, 29/05/2012) et l'audit réalisé par SCE (2009). Les eaux brutes arrivent à la station, dans le bassin tampon (200 m<sup>3</sup>) par un réseau gravitaire et un Poste de Refoulement (PR). Les eaux passent ensuite par les prétraitements composés d'un dégrilleur puis d'un dessableur - dégraisseur.



Figure 2.1 - Bassin tampon



Figure 2.2 - Dessableur / dégraisseur

Les eaux sont ensuite traitées par le bassin d'aération fonctionnant avec deux turbines de surface.



Figure 2.3 - Bassin de stabilisation



Figure 2.4 - Bassin d'aération



Figure 2.5 - Clarificateur

Enfin, la décantation a lieu dans le clarificateur, équipé d'un pont racleur en surface.

Les boues peuvent être acheminées vers le bassin de stabilisation ou le bassin d'aération grâce à la recirculation. À noter la présence d'un puits à boue. Les eaux peuvent ensuite être rejetées dans le milieu naturel via un canal venturi puis une canalisation ou être recirculées vers le bassin d'aération.

**NB :** Le raccordement d'un quartier de Ravine Vilaine est à l'étude.

### 2.3. États des équipements - 2015

Suite au rapport de contrôle du Service Police de l'Eau datant du 4 janvier 2016 :

Dorénavant, les boues sont extraites après passage sur le filtre à bande puis acheminées à l'usine de compostage de Terraviva.

Un incident avec une fuite entre l'aérateur et le décanteur a été observé en 2015. Selon le SPE, la STEU est bien exploitée et entretenue.

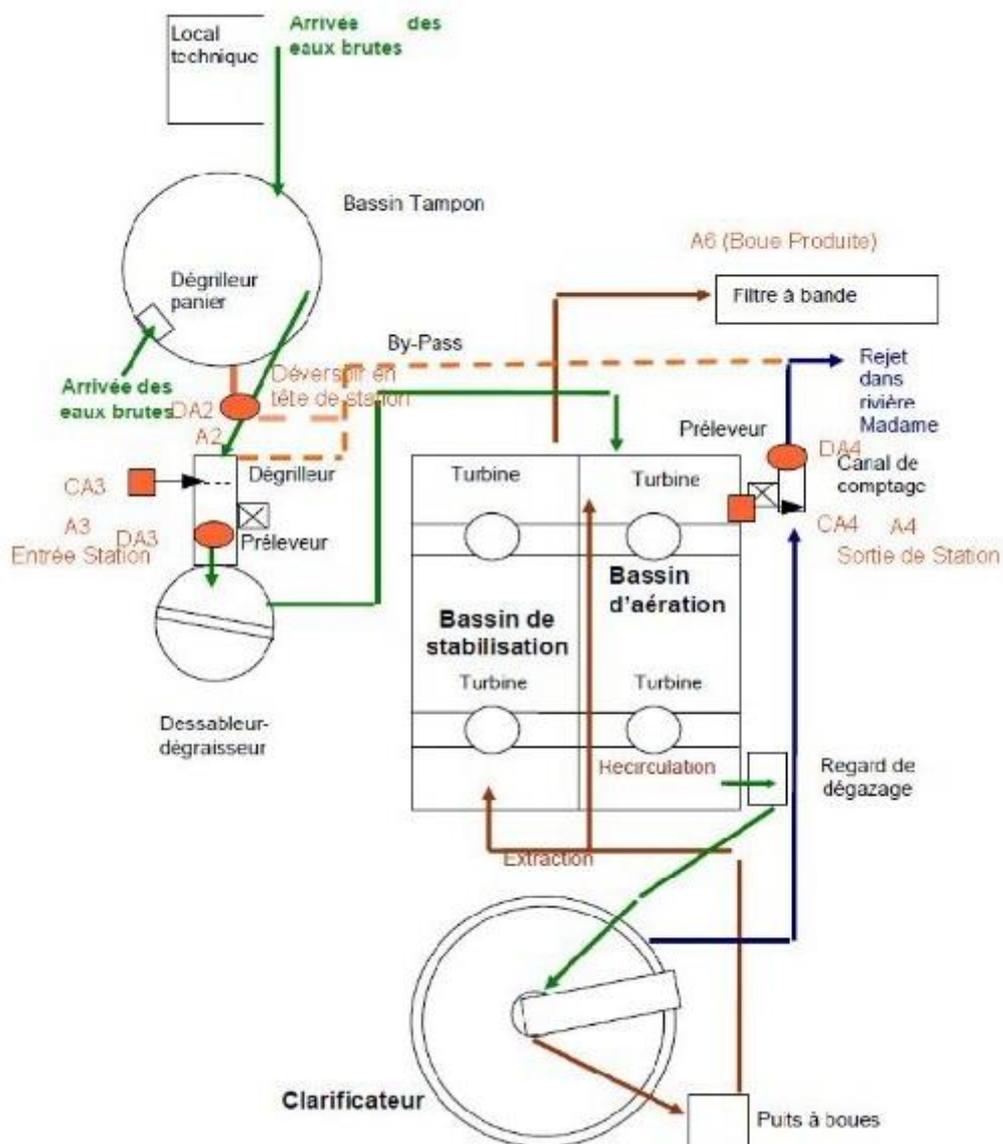


Figure 2.6 – Schéma (Conseil général - audit STEP - 2009)

## 3. Suivi du milieu récepteur

### 3.1. Données sur le milieu récepteur

Le rejet des effluents d'eaux traitées a lieu dans la rivière Madame qui est une masse d'eau suivie dans le cadre de la DCE<sup>3</sup>. La partie supérieure du bassin versant de la rivière Madame est faiblement anthropisée et peu agricole (DAAF, 2011). A partir du quartier Balata le bassin versant devient de plus en plus urbanisé jusqu'à son embouchure à Fort-de-France. L'essentiel des pressions s'exerçant sur cette rivière sont d'origine urbaine. À noter, une forte présence de rejets sauvages d'eaux usées en aval du bassin versant, peu avant la station DCE Pont de Chaînes. L'importance de ces pressions à obliger de décaler l'atteinte du bon état des eaux de 2015 à 2027.

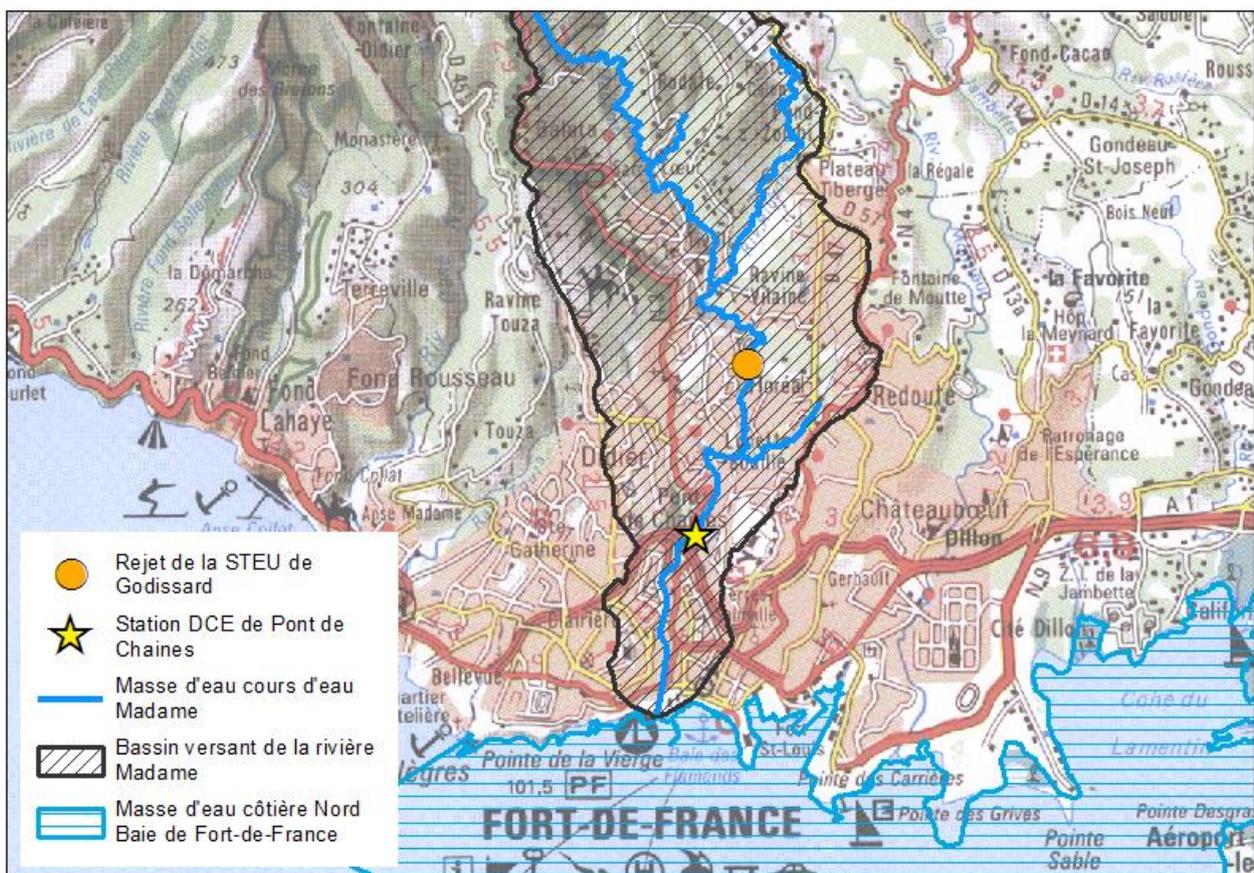


Figure 3.1 - Localisation du rejet de la STEU et de la station de suivi DCE

La station de contrôle de la qualité des eaux de la rivière « Pont de Chaînes » est suivie à un peu plus de 2 km en aval du rejet de la station d'épuration. Sur la période 2007-2012 l'état écologique de la station Pont de Chaînes est « médiocre à mauvais ».

Tableau V - Évolution de l'état écologique sur la station DCE "Pont de Chaînes"

Année	2007 - 2008	2008 - 2009	2009 - 2010	2010 - 2011	2011-2012	2013	2014
Pont de Chaînes	Médiocre	Médiocre	Médiocre	Mauvais	Médiocre	Médiocre	Médiocre

<sup>3</sup> DCE : Directive Cadre européenne sur l'Eau

Les paramètres déclassant cette station sont liés à la biologie (macro-invertébrés, diatomées) et à la physico-chimie ( $\text{PO}_4^{3-}$ , P total).

## 3.2. Détail des suivis – 2013 & 2015

### 3.2.1. Protocole de suivi & méthode

Suite à une campagne de suivi expérimentale réalisée en 2012 sur d'autres stations, un nouveau protocole de suivi a été proposé 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 3.2.2.

Il y a eu au total 5 campagnes de suivi milieu sur la station d'épuration de Godissard, organisées ainsi :  
05 juillet 2013 :

- Rivière Madame - Amont STEU : substances chimiques
- Rejet STEU (canal venturi) : substances chimiques
- Rivière Madame - Aval éloigné STEU : substances chimiques

2 avril 2013 :

- Rivière Madame - Amont STEU : physico-chimie
- Rejet STEU (canal venturi) : physico-chimie
- Rivière Madame - Aval 1 STEU : physico-chimie & hydrométrie (estimation)
- Rivière Madame - Aval éloigné STEU : physico-chimie

15 octobre 2013 :

- Rivière Madame - Amont STEU : physico-chimie et hydrométrie
- Rejet STEU (canal venturi) : physico-chimie
- Rivière Madame - Aval 1 STEU : physico-chimie
- Rivière Madame - Aval éloigné STEU : physico-chimie

29 novembre 2013 :

- Rivière Madame - Amont STEU : *in-situ* et biologie (Asconit Consultants)
- Rivière Madame - Aval éloigné STEU : *in-situ* et biologie (Asconit Consultants)

27 mai 2015 :

- Rivière Madame - Amont STEU : physico-chimie (Odyssi), hydrométrie & biologie (Asconit Consultants)
- Rejet STEU (canal venturi) : physico-chimie
- Rivière Madame - Aval 1 STEU : physico-chimie
- Rivière Madame - Aval éloigné STEU : physico-chimie & biologie (Asconit Consultants)

### 3.2.2. Localisation des points de suivi (2013, 2015)



Figure 3.2 - Point amont (vue rive droite)

#### **Accès au point Amont :**

Il faut rejoindre dans un premier temps le rejet de la STEU puis remonter en amont d'une dizaine de mètres.

Le point de prélèvement est situé dans une zone non influencée par le rejet de la STEU.

#### **Coordonnées en degrés décimaux (WGS 84) :**

X = -61,06550°O

Y = 14,63240°N

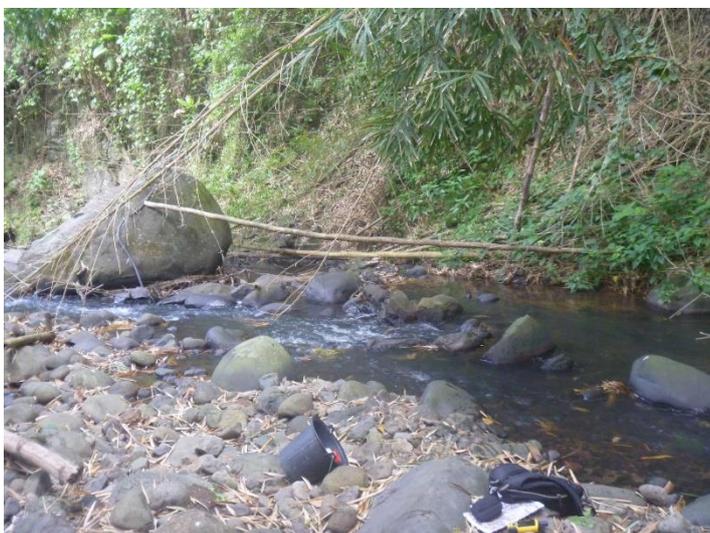


Figure 3.3 - Point Aval1 (vue rive gauche)

#### **Accès au point Aval1 :**

Une fois au niveau du rejet, il faut descendre le lit de la rivière sur environ 80 mètres. Le point de prélèvement est situé au niveau du premier méandre après le rejet.

#### **Coordonnées en degrés décimaux (WGS 84) :**

X = -61,06630°W

Y = 14,63175°N

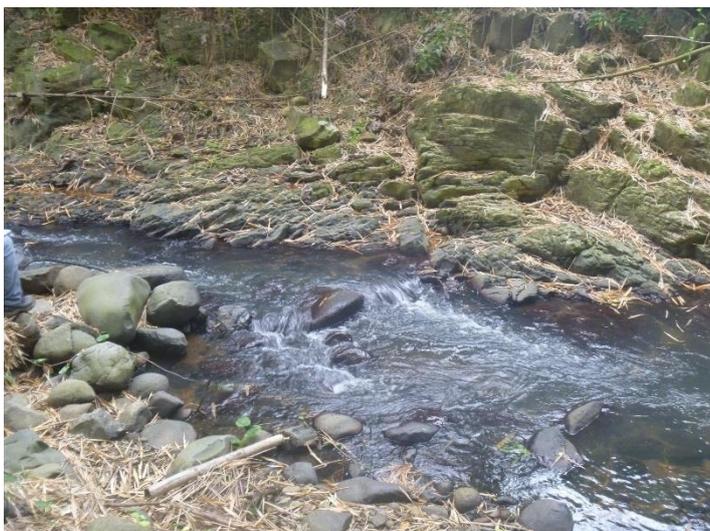


Figure 3.4 - Point Aval\_éloigné (vue rive droite)

#### **Accès au point Aval\_éloigné :**

Après le point Aval1, il faut continuer à descendre la rivière pendant environ 300 mètres.

#### **Coordonnées en degrés décimaux (WGS 84) :**

X = -61,06623°W

Y = 14,62993°N

### 3.2.3. Le rejet de la STEU

#### a. Localisation

Coordonnées GPS du rejet (WGS 84) : 14,63233°N | -61,06573°O



Figure 3.5 - Localisation du rejet (Ortho 2010)



Figure 3.6 - Localisation du rejet (IGN)

#### b. Description



Figure 3.7 - Rejet de la STEU

#### Accès :

Il faut demander au personnel présent sur la STEU d'indiquer le chemin vers le rejet. Il n'y a pas de sentier défini et entretenu. Il faut traverser la végétation et continuer tout droit vers la rivière puis se référer au bruit du rejet.

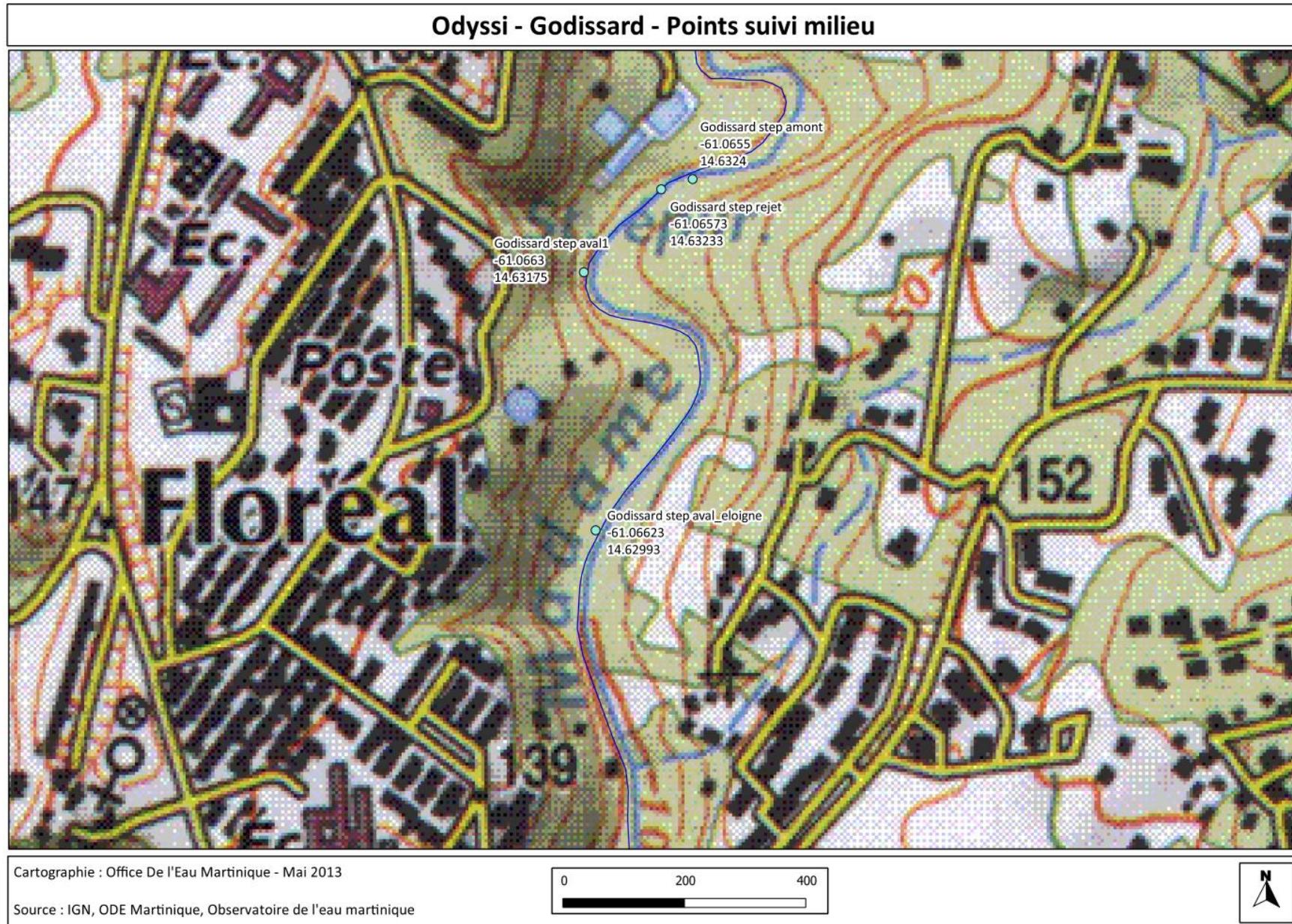


Figure 3.8 - Localisation des points de suivi (IGN)



### *a. Analyse 2013*

#### STEU

Pour les deux campagnes de suivi, les bilans 24h entrée / sortie de station d'épuration sont très proches de la moyenne annuelle. La station fonctionnait donc de façon normale. Les prélèvements ponctuels effectués en sortie de station étaient aussi similaires aux bilans 24h sortie station (eaux traitées).

La nature des effluents bruts est caractéristique d'effluents domestiques assez dilués. Les valeurs de concentration sont proches des bornes inférieures que l'on retrouve principalement dans les réseaux unitaires (Cemagref 2010). Le ratio DCO/DBO<sub>5</sub> est relativement faible (environ 2,1) et confirme la présence d'effluents dilués. Les audits précédents réalisés sur la station confirment la forte réaction de la station à la pluie. La perméabilité du réseau ou la présence de mauvais raccordements peut justifier ce phénomène.

Les bilans 24h sont corrects sur les 2 campagnes. La concentration des MES étant faible en entrée, le pourcentage d'abattement ne peut être suffisamment élevé. Au final, la concentration en sortie est conforme. L'abattement en azote et phosphore n'est pas très élevé (40 %).

#### Dilution

Le facteur de dilution D mesure le rapport entre le débit de la rivière et celui du rejet de la STEU. Une station de mesure existe au niveau de la station DCE, à 2 km en aval du rejet mais les données de celle-ci ne sont pas fiables selon les experts du service hydrométrie de la DEAL.

Lors du 1<sup>er</sup> suivi, nous avons pu estimer<sup>5</sup> un débit en aval du rejet de 12 973 m<sup>3</sup>/j et donc **Dsuivi\_estimé = 18**.

**NB** : Une étude sur l'impact hydraulique a déjà été réalisée en Ile-de-France (C. Figuet et al., 2000), ils préconisent d'avoir un ratio supérieur à 10 pour que l'impact soit faible quand le Ministère de l'Environnement estime que dans des conditions « idéales » le débit de la rivière devrait être au minima 50 fois supérieur à celui traité par la station donc  $D > 50$  (Certu<sup>6</sup>, 2003).

#### Impact

Vu le manque de résultats (pas d'analyse Azote et phosphore sur les bilans 24h, pas de continuité dans les analyses en rivière) il apparaît difficile d'apporter des conclusions fermes.

D'un point de vu global, on observe une dégradation de la qualité des eaux en aval1, cette dégradation perdure jusqu'au 2<sup>ème</sup> point de prélèvement pourtant bien plus éloigné. Les paramètres phosphorés sont les plus concernés par cette dégradation. Certains résultats sont difficilement explicables comme la DBO5 mesurée en aval1 (9 mg/L) qui est supérieure à celle du rejet de la STEU ou encore l'azote en amont (4 mg/L). Certains logements présents entre les points Aval1 et Aval\_éloigné sur la rive gauche ne sont pas raccordés à la station d'épuration. Nous n'avons pas d'informations concernant leur méthode d'assainissement. Il n'y a, a priori aucun rejets sauvages entre le rejet de la station d'épuration et le point de mesure Aval1.

Si on néglige la valeur de l'azote en amont, la qualité physico-chimique des eaux (selon les normes européennes - DCE) passe de « bonne » en amont à « moyenne » ou « mauvaise » en Aval\_éloigné.

### *b. Conclusion 2013*

Malgré quelques incertitudes, on peut supposer que l'impact du rejet de la station d'épuration sur la qualité physico-chimique est assez important.

<sup>5</sup> Estimation grossière de la surface et de la vitesse d'écoulement.

<sup>6</sup> Certu : Centre d'études sur les réseaux, les transports, l'urbanisme et les constructions publics.

## 3.3.2. Physico-chimie 2015

Tableau VIII - Résultats de la campagne de mesures du 27 mai 2015

	Eau Brute bilan 24h	Eau traitée bilan 24h	Abattement (%)	Eau traitée ponctuel*	Seuil rejet - % (rédhibitoire)	Amont (20 m)	Aval 1 (85 m)	Aval 2 (375 m)	Classification
Heure	10h30								
T° eau (°C)	14,3					24,2		24,6	
Conductivité						252		274	
pH						7,54		7,05	DCE Acidification
Ox diss (%)						90,2		40	DCE bilan oxygène
Ox diss [mg O <sub>2</sub> /L]						7,68		3,39	
DBO <sub>5</sub> [mg O <sub>2</sub> /L]	210	6	97%	22	25 (50) - 80 %	5	8	6	DCE Nutriments
Pt [mg P/L]	6,78	2,62	61%	4,86		0,22	1,04	1,04	
PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> [mg PO <sub>4</sub> /L]				11,9		< 1,5	2,60	2,51	
NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> [mg NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> /L]	51,7	< 3,86	93%	0,474		0,06	0,41	0,61	
NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> [mg NO <sub>3</sub> /L]	< 1	14,3		15,2		< 1,0	4,07	4,01	SEQ Eau
NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> [mg NO <sub>2</sub> /L]	0,06	1,1		1,45		< 0,05	0,05	1,45	
DCO [mg O <sub>2</sub> /L]	490	24,2	95%	83,6	125 (250) - 75 %	< 6	26,80	19,90	
MES [mg/L]	320	< 4	99%	70	35 (85) - 90 %	< 4	21,00	16,00	
Ntk [mg N/L]	57,7	2,4	96%	6,2		< 1,0	1,6	1,4	

**Remarques :**

Problème de fuite sur la cana de recirculation du clarif vers l'aérateur. De l'eau marron coule et se mélange au rejet de la STEP depuis 3 semaines

Dépôts de boues organiques dans la rivière en aval du rejet

\*prélèvement ponctuel rejet après le canal venturi, dans un regard après que l'eau qui fuit et l'eau de sortie soient mixées

Qsteu\_suivi = 817 m<sup>3</sup>/j

Qsteu\_2015 = 1053 m<sup>3</sup>/j

Qrivière\_suivi = 4 777,92 m<sup>3</sup>/j

En aval\_éloigné : importante présence de Thiaridae, Neritidae, Physidae (mollusques gastéropodes).

### *a. Analyse 2015*

#### STEU

Les bilans 24h entrée / sortie de station d'épuration sont très proches de la moyenne annuelle. La station fonctionnait donc de façon normale.

La nature des effluents bruts est caractéristique d'effluents domestiques selon l'étude de l'Irstea. Les valeurs de concentration sont proches des moyennes habituelles. Le ratio DCO/DBO<sub>5</sub> est classique (environ 2,33).

Le bilan 24h entrée/sortie est conforme. À noter toutefois une concentration en nitrates non négligeable en sortie (14,3 mg NO<sub>3</sub>/L).

#### Dilution

Un jaugeage a été réalisé en amont du rejet par le bureau d'études Asconit Consultant (53,3 L/s), celui-ci a permis d'estimer un facteur de dilution **Dsuivi\_2015 = 5,6**.

Le débit journalier moyen estimé dans la base de données hydro est de 394 L/s (une fois le débit de la STEP soustrait). Même s'il y a une distance de 2 km entre le jaugeage et la station de la base de données hydro, cela ne justifie pas une telle différence dans les résultats.

Selon la DEAL, le débit sur la station hydro le 27 mai 2015 serait plutôt autour de 100 L/s. Au vue des données annuelles, le débit le jour du suivi n'était pas très éloigné du débit minimum moyen de la rivière.

**NB** : Une étude sur l'impact hydraulique a déjà été réalisée en Ile-de-France (C. Figuet et al., 2000), ils préconisent d'avoir un ratio supérieur à 10 pour que l'impact soit faible quand le Ministère de l'Environnement estime que dans des conditions « idéales » le débit de la rivière devrait être au minima 50 fois supérieur à celui traité par la station donc  $D > 50$  (Certu<sup>7</sup>, 2003).

#### Impact

D'un point de vu global, on observe une forte dégradation de la qualité des eaux en Aval1, cette dégradation perdure jusqu'au 2<sup>ème</sup> point de prélèvement pourtant bien plus éloigné. Les paramètres phosphorés sont les plus concernés par cette dégradation. Certains logements présents entre les points Aval1 et Aval\_éloigné sur la rive gauche ne sont pas raccordés à la station d'épuration. Nous n'avons pas d'informations concernant leur méthode d'assainissement. Il n'y a, a priori aucun rejets sauvages entre le rejet de la station d'épuration et le point de mesure Aval1. La qualité physico-chimique de l'eau en aval du rejet semble s'être dégradée entre 2013 et 2015.

### *b. Conclusion 2015*

Malgré quelques incertitudes, on peut supposer que l'impact du rejet de la station d'épuration sur la qualité physico-chimique est assez important, quand bien même la dilution par la rivière est élevée. Les résultats sont encore plus marquants en 2015 qu'en 2013.

<sup>7</sup> Certu : Centre d'études sur les réseaux, les transports, l'urbanisme et les constructions publics.

### 3.3.3. Biologie – 2013, 2015

Les agents du bureau d'études Asconit Consultants ont procédé aux prélèvements biologiques les 29 novembre 2013 et le 27 mai 2015 en période d'étiage.

#### a. Analyse

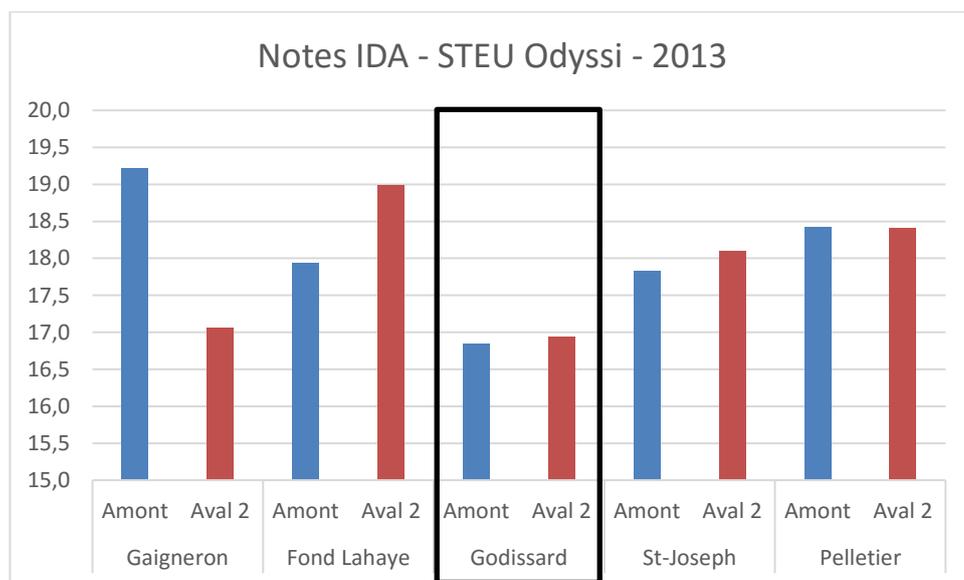
L'Indice Diatomées Antillais (IDA) est un indicateur de qualité biologique basée sur l'analyse des diatomées spécifiques aux Antilles. Il se base sur la présence d'espèces résistantes à la pollution, ayant des affinités pour la matière organique. La note donnée est sur une échelle de 0 à 20, plus la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

Tableau IX - Résultats du suivi biologique – 29 novembre 2013

Cours d'eau	station	Etat biologique	
		IDA - 2013	IDA - 2015
riv. Madame	Amont	16,8	17,17
riv. Madame	Aval_éloigné	16,9	14,51

#### 2013 :

L'IDA indique un milieu déjà impacté et ce avant même l'arrivée des effluents de la station dans la rivière. Le milieu naturel est dans un état biologique considéré comme moyen avant et après le rejet de la station. Vu la qualité des eaux en amont du rejet, l'impact de celui-ci semble être diffus dans la rivière.



Pour la plupart des stations suivies, la qualité du cours d'eau est déjà légèrement dégradé, et ce en amont du rejet (avant la zone d'influence). Pour comparaison, on peut voir ci-dessous les résultats sur l'ensemble des stations suivies (territoire d'ODYSSI).

Figure 3.9 – Indice biologique sur le parc de STEU d'Odyssi – Asconit Consultants 2013

#### 2015 :

La note de l'IDA en Amont est « moyenne » en 2013 et 2015 et sensiblement similaire, à noter qu'avec un IDA à 17,17, la qualité est proche du « bon état ». Par contre, on observe une diminution de la note indicelle en Aval\_éloigné malgré un état toujours considéré comme « moyen » selon l'IDA.

#### b. Conclusion

La qualité biologique des eaux de la rivière Madame est déjà dégradée en amont du rejet. L'impact du rejet est donc difficilement identifiable. À noter une baisse de qualité en aval en 2015.

### 3.3.4. Chimie - 2013

Les prélèvements ont été réalisés le 5 juillet 2013 par temps sec et nuageux en conditions hydrologiques type moyennes eaux (fortes pluies la veille des prélèvements). Sur les 253 substances analysées, 22 ont été détectées lors du suivi. Elles appartiennent à trois groupes de polluants :

- **7 pesticides** utilisés par les agriculteurs ou les particuliers ;
- **6 autres micropolluants organiques** qui sont utilisés en tant que solvant, 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 - 20 -).

#### Les pesticides

Le tableau ci-dessous présente les résultats pour les pesticides, l'échelle de couleur sert à donner une idée de l'intensité de la contamination mais ne prend pas en compte la toxicité propre de chaque substance.

Tableau X - Pesticides identifiés

Paramètres <sup>8</sup> (µg/L)	Amont	Rejet	Aval2	Famille	Remarques
Propiconazole	0	0,02	0	fongicide	lutte contre cercosporioses (bananes), protection du bois
Indice Dithiocarbamates	0	0,3	0		Cultures maraichères
Diuron*	0,03	0,02	0,07	herbicide	Herbicide rémanent (interdit depuis 2008) mais probablement utilisé dans le traitement des mousses de façades
Dicamba	0	0,24	0		Dés herbant canne à sucre et multi-usages
Glyphosate	0	0,23	0,19		Herbicide multiples usages (agricole, voirie, jardin amateur), le + vendu, Round Up, régulièrement détecté en Martinique, très soluble dans l'eau, stocké dans les sédiments
AMPA	0,3	4,7	0,35		AMPA, présent dans les lessives, Métabolite glyphosate (herbicide très répandu), très soluble dans l'eau, stocké dans les sédiments
Piperonyl butoxyde	0,08	0	0,03	insecticide	Synergisant multi usages
<b>Légende :</b>	* = Substance pour laquelle une NQE <sup>9</sup> existe mais n'est pas dépassée				



On détecte des substances actives de pesticides à la fois dans les eaux de rejet et dans la rivière. **Une substance active est quantifiée à une concentration importante (> à 2 µg/L) dans le rejet : l'AMPA.** Cette molécule est à la fois un métabolite du glyphosate (herbicide le plus vendu en Martinique / Round Up) et un composé utilisé dans certaines lessives. Il est possible que le rejet de la STEU soit responsable de l'augmentation des concentrations d'AMPA et de glyphosate dans la rivière.

Globalement le milieu est peu impacté en amont du rejet par les pesticides ce qui est cohérent avec le bassin versant peu agricole de la rivière Madame. Par ailleurs on ne retrouve aucune trace de chlordécone.

La somme des substances actives quantifiées dans le rejet (5,51 µg/L) est égale à la médiane des valeurs mesurées sur les 15 STEU suivies.

<sup>8</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>9</sup> NQE : Norme de Qualité Environnementale

### Les autres micropolluants organiques

6 autres micropolluants organiques ont été détectés dans le rejet de la STEU. Le DEHP qui est un plastifiant utilisé dans les PVC souples est quantifié à une concentration supérieure à la NQE dans le milieu. On le retrouve assez régulièrement lors des suivis des autres STEU.

Tableau XI - Autres micropolluants organiques

Paramètres <sup>10</sup> (µg/L)	Amont	Rejet	Aval2	Famille	Remarques
Benzo(a)pyrène*	0,001	0	0	Hydrocarbure HAP	Gaz d'échappement, combustion biomasse, polluant persistant, cancérigène, barbecue, fumée de cigarette, résidu de combustion
Naphtalène*	0	0,02	0		Anti-mites, cancérigène, fabrication de béton, plastifiants, résines, résidu de combustion
Phénanthrène	0	0,01	0		Issu de la combustion de matière organique, Polluant organique persistant, très toxique. Plus utilisé maintenant.
Diethylamine	0	9	0	Autres micropolluants organiques	Fabrication de colorant, résine, produits pharmaceutiques
4-nonylphenol diethoxylate (mélange d'isomères)	0	0,01	0	micropolluant organique	Utilisé dans les produits de nettoyage industriel et domestique, peintures et biocides
<b>Di(2-ethylhexyl) phtalate - (DEHP)*</b>	<b>1,63</b>	<b>0</b>	<b>0</b>		(=DEHP), Phtalate utilisé comme plastifiant dans les PVC souples, insoluble dans l'eau, interdit
<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)

9 métaux ont été détectés dans le rejet et le milieu, dont un uniquement dans le milieu.

Tableau XII - Micropolluants minéraux détectés

Paramètres <sup>10</sup> (µg/L)	Amont	Rejet	Aval2	Famille	Remarques
Bore	28	44	28	métaux	Persistant, toxique. Fabrication fibre de verre, textile, médicament biocide
Arsenic*	0	0,4	0		Agriculture, déchets dangereux (batterie), fortement toxique
Titane	11	0	10		Fabrication d'alliage (résistance à la corrosion), pigment peinture
<b>Zinc*</b>	<b>3</b>	<b>29</b>	<b>2</b>		Ruissellement toiture, gouttières et chaussées, Produits d'entretien, détergents, alimentation porcs, engrais phosphatés
Vanadium	2,8	2,8	2,5		Alliage, métallurgie
Nickel*	0	0,7	0		ruissellement pluviale sur toiture et chaussées. Activité industrielles, ruissellement agricole, effet cancérigène démontré sur les animaux
Chrome*	0	0,4	0		Anti-corrosif, alliage acier inoxydable, certaines formes très toxiques et cancérigènes
<b>Cuivre*</b>	<b>1,8</b>	<b>2,9</b>	<b>1,6</b>		Fond géochimique ? Carénage, produit antisalissure (remplace le TBT), érosion des conduites, activité industrielle (traitement de surface, blanchisserie, sidérurgie, traitement du bois)
Baryum	7	9	6		Fabrication de colorants, fabrication d'alliages
<b>Légende :</b>	* = Substance pour laquelle une NQE existe * = Substance pour laquelle la NQE est dépassée pour au moins une analyse				

Des 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 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 page - 20 -). L'interprétation des autres données concernant les métaux est délicate étant donné le manque d'informations sur le fond géochimique naturel en Martinique. La concentration en zinc dans le rejet (29 µg/L) se situe proche des valeurs observées sur les 15 STEU suivies (médiane des valeurs = 25 µg/L).

<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.

**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.

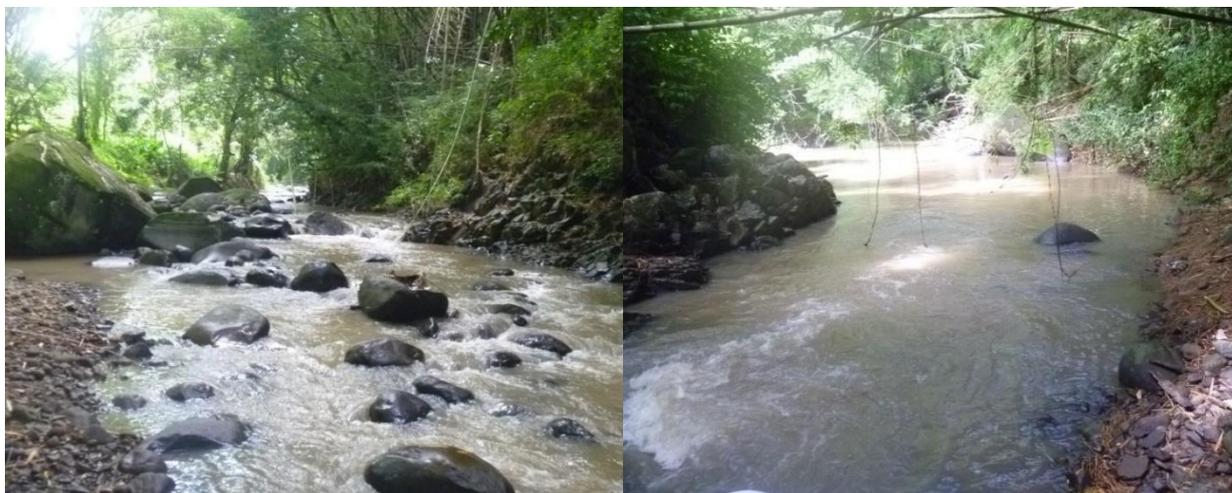


Figure 3.10 - Photo de la rivière (Aval2) lors du suivi chimique (vue rive droite)

### *Conclusion*

La rivière est en bon état en amont du rejet, peu de pesticides sont quantifiés, seuls le DEHP (un plastifiant) et le cuivre (un métal) dépassent leur norme de qualité. Le rejet de la STEU apporte un certain nombre de pesticides dont l'AMPA (très forte concentration) et le glyphosate. Il est possible que l'augmentation des concentrations en AMPA et glyphosate au sein du milieu soit due au rejet de la STEU.

Bien que le cuivre dépasse aussi sa norme dans le milieu, la STEU ne semble pas être en cause (fond géochimique et concentration stable amont/aval).

# Conclusion & Perspectives

## La station d'épuration

Godissard (13 000 eH) appartient au parc de STEU géré par la CACEM via sa régie « ODYSSI ». C'est une station de type boues activées mise en service en 1981. Les performances de la station sont conformes à la réglementation en vigueur. Les eaux usées brutes sont caractéristiques d'effluents dilués. Les équipements de la station sont bien entretenus, la station est bien exploitée. Celle-ci fonctionne en sous charge hydraulique et organique mais de nouveaux raccordements sont prévus.

## Le milieu récepteur

L'amont de la rivière Madame n'est pas soumis à de fortes pressions jusqu'au quartier Balata. Mais au-delà, le bassin versant devient fortement urbanisé et la présence de rejets sauvages augmente. La station DCE située en aval de la station d'épuration a permis de définir les eaux comme étant en « état écologique médiocre ».

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

Les effluents de la STEU ont un impact sur le cours d'eau notamment sur la concentration en phosphore. La qualité biologique des eaux en amont étant déjà dégradée, il est difficile de déterminer l'apport réel en matière organique du rejet. Le rejet de la station est chargé en micro-polluants (notamment en pesticides), il semble que le rejet de la STEU augmente les concentrations en AMPA et glyphosate (herbicide) dans la rivière. La teneur en zinc du rejet, bien que supérieure à la NQE, n'est pas particulièrement élevée par rapport aux autres STEU suivies. L'impact du rejet semble d'accentuer avec le temps (2013 – 2015) que ce soit par rapport aux indices physicochimiques ou biologiques.

Vu les résultats physico-chimiques et les données manquantes (Pt, Bilan 24h complet, débit rivière, etc.), il semble important de continuer le suivi du milieu récepteur pour les années à venir notamment du fait de la présence d'une station DCE à l'aval de la rivière. Celui-ci devra se concentrer sur l'aspect biologique et physico-chimique en se déroulant si possible dans des conditions hydrologiques type basses eaux (défavorable à la dilution des effluents). Une mesure de débit devra impérativement avoir lieu dans la rivière afin de déterminer le facteur de dilution.

	Impact 2013	Impact 2015
<b>physico-chimie</b>	++	+++
<b>biologie</b>	?	+
<b>chimie</b> (métaux, pesticides, etc.)	+	Pas de suivi

### Légende

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