

2013

Gros Morne

DENEL

Rapport de suivi

STEU & milieu récepteur



Lucas PELUS

Chargé d'études suivi pollutions

Office De l'Eau Martinique

Juillet 2014

Sommaire

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.	État des équipements.....	- 6 -
2.3.	Travaux prévisionnels.....	- 6 -
3.	Suivi du milieu récepteur.....	- 7 -
3.1.	Données sur le milieu récepteur	- 7 -
3.2.	Les autres stations d'épuration	- 9 -
3.2.1.	STEP d'Ozanam - La Fraîcheur	- 9 -
3.2.2.	STEP Collège	- 10 -
3.2.3.	STEP usine Royal – Denel SA.....	- 11 -
3.2.4.	Comparaison des différentes stations.....	- 13 -
3.3.	Détail du suivi 2013	- 14 -
3.3.1.	Protocole & méthode	- 14 -
3.3.2.	Localisation des points de suivi (2013).....	- 15 -
3.3.3.	Le rejet de la STEU.....	- 16 -
3.4.	Résultats du suivi 2013.....	- 18 -
3.4.1.	Physico-chimie.....	- 18 -
3.4.2.	Biologie	- 20 -
3.4.3.	Chimie.....	- 21 -
	Conclusion & perspectives	- 24 -
	Annexe 1 – Plan de raccordements prévisionnels	- 25 -

1. Informations générales

1.1 Caractéristiques de la STEU



Figure 1.1 - Batteries de biodisques

Tableau I - Infos générales

Code Sandre	Agglomération	STEU	Mise en Service	Maître d'Ouvrage	Exploitant	Contact	Type
080000497212	Gros Morne	Denel	2010	SCNA	SMDS	Audrey Elana	Disques biologiques

Tableau II - Capacité de la STEU (données d'autosurveillance 2012)

STEU	Capacité (EH)			Capacité (m ³ /j)		
	Nominale	Effective (moy)	Charge	Nominale	Effective (moy)	Charge
Denel	1 500	176	12 %	300	58	19 %

Pour information : Il n'y a pas de données de débit enregistrées en 2013. Selon le SDA¹ (août 2011) : *La charge réelle de la station est de 240 eH bien qu'en fonction du nombre d'abonnés, celle-ci serait de 550 eH.*

L'apport d'eaux parasite d'infiltration et d'eau pluvial est important.

¹ SDA : Schéma Directeur d'Assainissement, demandé par le maître d'ouvrage (SCNA) et rédigé par le bureau d'études Safège

1.2 Accès

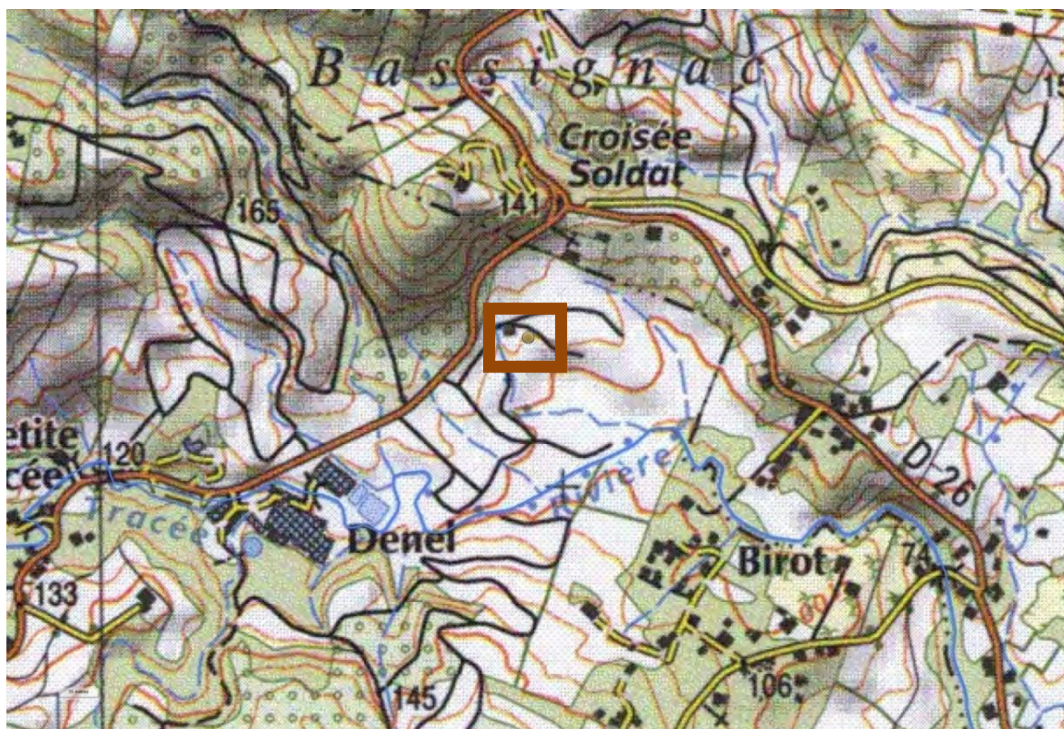


Figure 1.2 - Accès à la STEU

Pour se rendre à la STEU : en venant du Robert, se diriger vers la Trinité puis vers le Gros Morne (sans passer par Vert Pré). Au rond-point avant la Caravelle, prendre direction Sainte-Marie. Il faut ensuite tourner à gauche sur la N4 direction Gros-Morne. Tourner ensuite à gauche après l'intersection Bois Lézard (avant l'usine de Royal). Sur le chemin continuer vers la gauche.

2. Fonctionnement de la STEU

2.1. Réglementaire

2.1.1. Autosurveillance – bilan 2013

Tableau III - Bilan de l'autosurveillance (2013)

Paramètres		Résultats	Seuil
MES	Conc. [mg/l]	19,0	35 (85)
	Rend. (%)	93	92 %
	Flux (kg/J)	4	
DCO	Conc. [mg/l]	29,6	125 (250)
	Rend. (%)	93	84 %
	Flux (kg/J)	7	
DBO ₅	Conc. [mg/l]	7,5	25 (50)
	Rend. (%)	95	91 %
	Flux (kg/J)	2	
Nkj	Conc. [mg/l]	2,5	
	Rend. (%)	95	60 %
	Flux (kg/J)	0,6	
Pt	Conc. [mg/l]	2,3	
	Rend. (%)	65	
	Flux (kg/J)	0,5	

Depuis sa mise en service en 2010, la station de Denel a toujours été conforme.

L'ensemble des 3 bilans 24h réalisés en 2013 dans le cadre de l'autosurveillance sont conformes.

Les concentrations en sortie sont suffisamment faibles et ce même pour l'azote. Les rendements épuratoires sont suffisamment élevés au vue de la faible charge en entrée. Le manque de mesure de débit en 2013 a été souligné par la Police de l'Eau.

En dessous du seuil
Réhibitore

Rappel : données autosurveillance 2012 :
 Charge en entrée : 176 EH
 Charge en sortie : 11 EH

2.1.2. Conformité depuis 2010

L'« agglomération d'assainissement » de Denel est inférieure à 2000 eH, la station n'est donc pas soumise à la DERU². En revanche la station d'épuration a fait l'objet d'une déclaration et, est soumise à un arrêté préfectoral bien plus exigeant au niveau des performances que la DERU avec notamment des contraintes sur le traitement de l'azote (Nkj).

Tableau IV - Conformité locale depuis 2010

Conformité	2010	2011	2012	2013
Locale	oui	oui	oui	oui

² DERU : Directive européenne sur les Eaux Résiduaires Urbaines, loi européenne portant sur l'assainissement

2.2. État des équipements

Le réseau de la station est constitué d'une partie gravitaire et d'une partie acheminée via un poste de refoulement. Les eaux usées arrivent par l'intermédiaire d'une bache de mise en charge et d'une canalisation en charge. L'H₂S est un problème avéré dans les canalisations notamment dans le réseau gravitaire à cause d'un linéaire relativement long et d'un temps de séjour élevé.



Figure 2.1 - Dégrilleur

Après comptage, les eaux traversent un dégrilleur automatique avant de rejoindre une bache de répartition. Ensuite, vient le décanteur/digesteur, puis une fosse de traitement primaire assurant le rôle de bassin tampon, de décantation primaire et de stockage des boues.



Figure 2.2- Batteries de biodisques

Les eaux sont ensuite traitées sur 6 files de biodisques. Le décanteur lamellaire est la dernière partie du traitement. La boue est recirculée en tête de station pendant que l'eau quitte la station via un canal venturi puis une canalisation qui rejoint la rivière.

Les boues extraites sont déshydratées et chaulées.

Production théorique = 3,7 tMS/an à 30 % de siccité (SDA, 2011).



Figure 2.3-Une batterie de biodisques



Figure 2.4 - Canal venturi en sortie

2.3. Travaux prévisionnels

À terme, plusieurs quartiers devraient être raccordés. La station d'épuration de la salle polyvalente devrait aussi disparaître et transférer ses eaux usées vers Denel.

3. Suivi du milieu récepteur

3.1. Données sur le milieu récepteur

Le rejet de la STEU se situe dans la rivière La Tracée. Elle n'est pas suivie dans le cadre du Réseau de Contrôle et de Surveillance de la DCE. La Tracée est un affluent de la rivière du Galion qui elle, est suivie par deux stations DCE dont « Grand Galion », en aval du bassin versant (cf. Figure 3.1 - Carto station DCE et STEU sur le bassin versant).

Les pressions s'exerçant sur le bassin versant sont de type :

- Urbaine (bourg du Gros Morne, part de l'assainissement non collectif : 90 à 95 %) ;
- Agricole (banane export, canne à sucre, maraichage, ...) ;
- Industrielle (usine de peinture, agroalimentaire, carrières).

D'autres stations d'épuration rejettent leurs eaux traitées en amont du rejet de la station communale Denel (nommé STEU Denel ci-après) :

- La station d'épuration privée de l'usine de **Royal SA** (nommé STEP Royal ci-après). L'eau traitée sert à irriguer des parcelles d'hibiscus, en revanche le trop plein en sortie de station rejoint une ravine puis la rivière la Tracée à quelques dizaines de mètres en amont du rejet de la STEU Denel ;
- La station d'épuration privée **La Fraicheur** de la société d'HL **Ozanam** (nommé STEP La Fraicheur ci-après). Son rejet rejoint une ravine puis la rivière La Tracée au niveau de l'usine Royal (environ 1,2km linéaire de cours d'eau), cf. *STEP d'Ozanam - La Fraicheur* ;
- La station privée du **collège**, nommée STEP Collège ci-après (environ 980 m de linéaire de cours d'eau avant de rejoindre la Tracée).

L'état des eaux de la rivière du Galion est défini comme « **moyen** » en aval du bassin versant selon la DCE, les paramètres déclassant la masse d'eau sont : les diatomées (indice biologique) et le chlordécone.

Tableau V - Évolution de l'état écologique de la masse d'eau Galion

Station DCE	État DCE	2007-2008	2008-2009	2009-2010	2010-2011	2011-2012
Grand Galion / RCS ³	État écologique ³	médiocre	moyen	moyen	moyen	moyen
	État chimique	mauvais	bon	mauvais	bon	bon

L'objectif d'atteinte du bon état écologique³ et chimique pour cette masse d'eau a été décalé de 2015 à 2021 par le SDAGE⁴.

³ Sans prise en compte de la chlordécone.

⁴ SDAGE : Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux

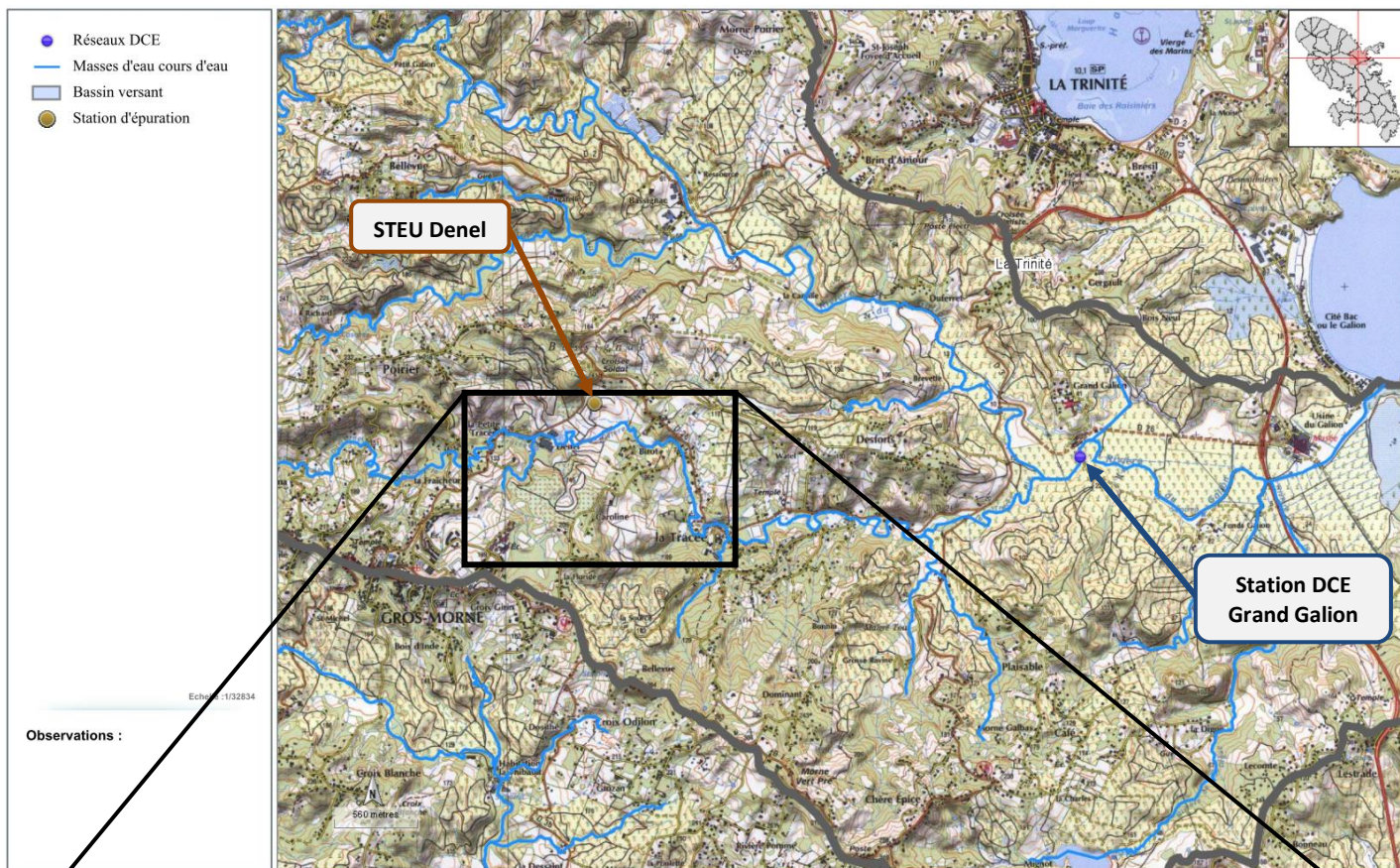


Figure 3.1 - Carto station DCE et STEU sur le bassin versant de la Tracée (IGN)

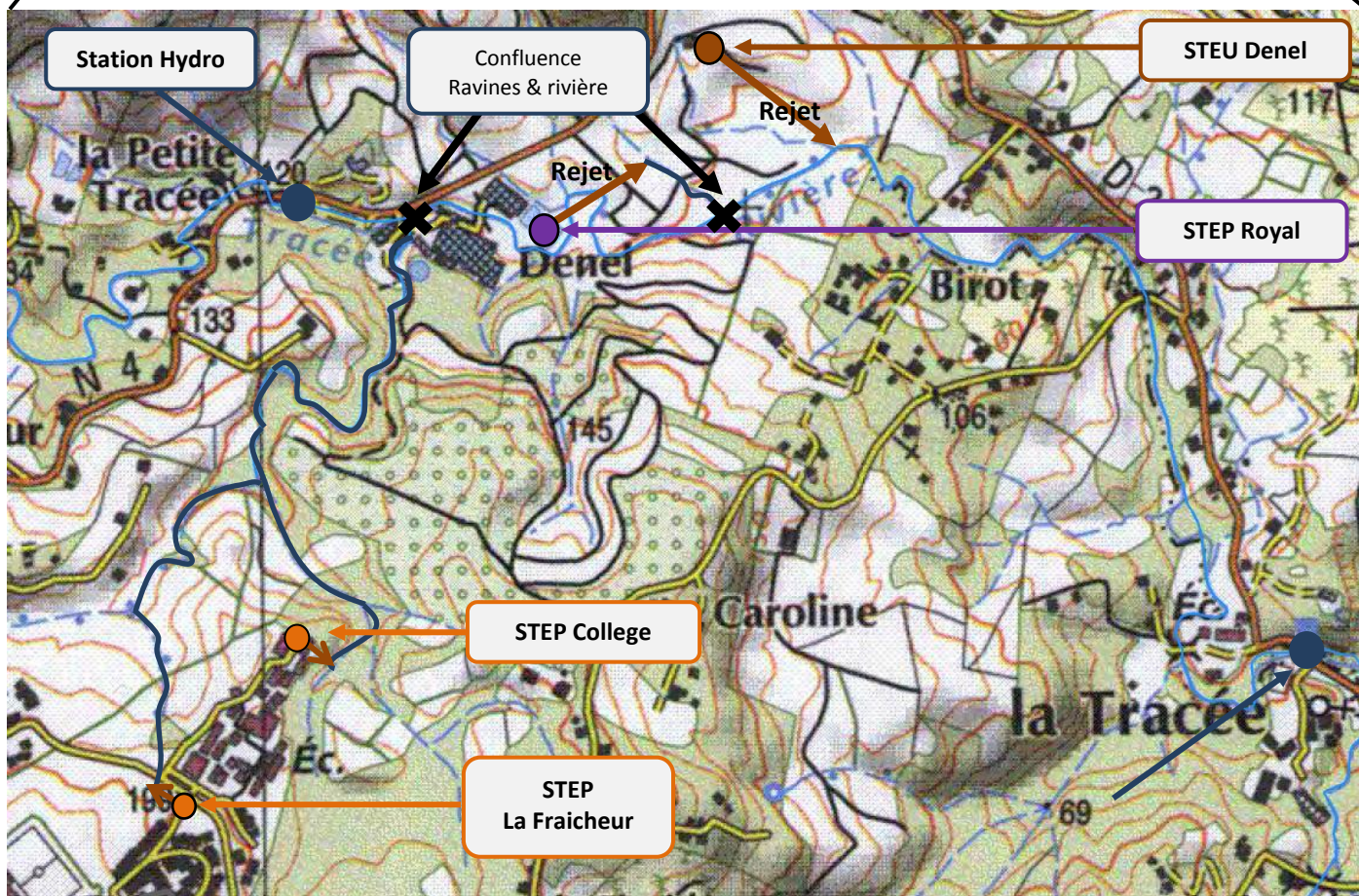


Figure 3.2 - Suivi hydrométrique, stations d'épuration communales et privées sur le bassin versant de la Tracée (IGN)

3.2. Les autres stations d'épuration

3.2.1. STEP d'Ozanam - La Fraîcheur

Cette station d'épuration appartient à la société d'HLM Ozanam. C'est une STEP de type « boues activées » équipée d'un dégrilleur, de deux bassins d'aérations (en parallèle) et d'un clarificateur muni d'une recirculation des boues. Les eaux arrivent en gravitaire à la station par des réseaux séparatifs (diamètre = 200 mm).

Tableau VI - Infos générales sur la station de Ozanam - La Fraicheur

Code Sandre	Agglomération	STEU	Mise en Service	Maître d'Ouvrage	Exploitant	Contact	Type
080000197212	Gros Morne	La fraicheur	1985	Ozanam	SEA	M ^{me} Portier	Disques biologiques

Tableau VII - Données d'auto-surveillance (moyenne 2013)

STEU	Capacité (EH)			Capacité (m ³ /j)		
	Nominale	Effective (moy)	Charge	Nominale	Effective (moy)	Charge
La Fraicheur	1 200	1 067	89 %	180	79	44 %



Figure 3.3 - STEP la Fraicheur - 2 bassins d'aération



Figure 3.4 - STEP la Fraicheur - rejet des eaux traitées



Figure 3.5 - STEP La Fraicheur - clarificateur

Les trois derniers bilans d'auto-surveillance réalisés sur la station diffèrent fortement les uns des autres. Il semble donc difficile vu le peu de données de conclure sur l'intensité de cette « pression ». Selon l'exploitant les intrusions d'eaux parasites sont considérables et lessivent régulièrement la STEP.

Le rejet des eaux traitées a lieu dans une ravine tout proche (cf. carte page précédente). Celle-ci rejoint la rivière La Tracée, à environ 1 200 m en aval.

La confluence entre la ravine et la rivière La Tracée est située à environ 820 mètres en amont du rejet de la STEU communale de Denel.

Tableau VIII-Ozanam La Fraicheur - récapitulatif des derniers bilans 24h

	07/09/2012			06/12/2012			18/12/2013			04/12/2013		
	Entrée	Sortie	Rend ^t	Entrée	Sortie	Rend ^t	Entrée	Sortie	Rend ^t	Entrée	Sortie	Rend ^t
DCO (mg/L)	1087	657	40%	3548	315	91%	825	220	73%	1134	182	84%
DBO₅ (mg/L)	520	200	62%	2100	80	96%	700	10	99%	780	30	96%
MES (mg/L)	350	330	6%	4800	230	95%	460	95	79%	540	31	94%
Débit (m ³ /j)	51			60,1			86,5	98,3		73,3	98,3	
Remarques	Temps sec			temps de pluie			temps de pluie			Temps sec		

3.2.2. STEP Collège

La station d'épuration étaient entretenue par la SME (jusqu'à 2012 ?). Une visite de la Police de l'Eau est prévue fin 2014. Un réseau d'assainissement a été mis en place une dizaine d'années plus tôt pour raccorder les eaux usées du collège vers la station communale.

Il est impossible de trouver des données sur cette station.

3.2.3. STEP usine Royal – Denel SA

Cette station d'épuration traite les effluents de l'usine de jus de fruits Royal (Denel SA – Antilles Glace). C'est une Installation Classée pour la Protection de l'Environnement (ICPE⁵) par le Service Risque Énergie Climat (SREC) de la DEAL Martinique.

Activité de l'usine de Royal : Agro-alimentaire et boissons.

Tableau IX - Infos générales sur la station de Denel SA - Royal

Arrêté préfectoral	Agglomération	STEU	Mise en Service	Maître d'Ouvrage	Exploitant	Contact	Type
06-0970 2013200-0013	Gros Morne	Royal	2011	DENEL SA	DENEL SA	M ^{me} Daire	Lagunes aérées

Tableau X - Données d'auto-surveillance (moyenne 2013)

STEU	Capacité (EH)			Capacité (m ³ /j)		
	Nominale	Effective (moy)	Charge	Nominale	Effective (moy)	Charge
Royal	4 444	2 144	48 %	200	119	60 %

Selon l'exploitant de la station, il y aurait eu des problèmes le jour des campagnes des prélèvements suivi milieu :

- 1^{ère} campagne physico-chimique (5 mars 2013), STEP à l'arrêt : les eaux usées passaient en trop plein vers la ravine, MES à environ 5000 mg/L en sortie ;
- Suivi biologique (12 juin 2013), fonctionnement optimal ce jour-ci ainsi que les deux semaines précédentes ;
- 2^{ème} campagne physico-chimique (1^{er} octobre 2013), il y a eu une coupure d'électricité le 28 septembre et la STEP est restée à l'arrêt jusqu'au 2 octobre, rejet via le trop plein vers la ravine ;
- Suivi chimique (23 juillet 2013), le traitement était fiable mais la STEP était en surcharge et une partie des eaux était rejetée vers la ravine via le trop plein.

En saison sèche, plus ou moins 5 mois sur 12, environ 38 % des eaux traitées sont réutilisées pour l'irrigation. Annuellement cela donne un taux de réutilisation de 16 % ce qui réduit légèrement l'intensité de cette pression.

Tableau XI - Autosurveillance - bilan annuel 2013

Paramètres	Concentration (mg/L)			Charge (EH)		
	Entrée	Sortie	rendement	Entrée	Sortie	rendement
DCO	2163	152	93%	2144	76	96%
DBO₅		72,9			101	
MES		96,2			69	
N	10,4	7,7	29 %			
Pt	2,8	2,7				
Q (m³/j)	119	83,3				

⁵ICPE : Installations et usines susceptibles de générer des risques ou des dangers



Figure 3.6 - Lagune tampon (droite), lagune aérobie (gauche)



Figure 3.7 - clarificateur ou cellule de flottation



Figure 3.8 - Canalisation, ravine et regard de répartition



Figure 3.9 - Cuves de stockage pour l'irrigation

Les eaux brutes arrivent depuis l'usine vers la STEP (située en contrebas). Les prétraitements sont composés d'un tamis rotatif. Vient ensuite une lagune tampon qui permet de lisser et choisir le débit qui alimentera la lagune suivante. La Lagune tampon est tout de même équipée d'un aérateur. La lagune aérobie est, elle, équipée de 3 turbines qui fonctionnent environ 8h/j par cycles de 1h (20 min de marche et 40 min de repos). Un trop plein permet d'éviter à la lagune aérobie de déborder en cas de surcharge.

La séparation des boues et de l'eau a lieu dans la cellule de flottation ou décanteur lamellaire inversé. Grâce à l'ajout de flocculant et l'envoi d'air comprimé, les boues remontent à la surface quand l'eau clair est extraite depuis le fond de l'ouvrage. Il reste toutefois quelques graines qui sont passées à travers le tamis rotatif et qui sont extraites au fond de la cellule (5 secondes / heure environ suffisent). Les boues peuvent être extraites puis centrifugées avant d'être acheminé vers la benne ou recirculées dans la lagune aérobie.

Les eaux traitées rejoignent ensuite la canalisation du trop-plein de la lagune aérobie puis arrivent dans un regard qui permet de répartir l'eau dans des cuves réservées à l'irrigation. Quoiqu'il arrive une partie des eaux traitées rejoindra la ravine par un trop plein au sein même de la canalisation puis un trop plein dans le regard de répartition. Les eaux contenues dans les cuves permettent d'irriguer (goutte à goutte) les cultures de Royal (piments végétariens, ananas). Les eaux rejetées dans la ravine rejoignent ensuite la rivière La Tracée. Les boues extraites sont envoyées vers le compost de l'usine. Des tests sur celles-ci sont prévus pour un envoi probable vers le centre de compostage de Ducos (Terraviva).



Figure 3.10 - Confluence entre la ravine et La Tracée

3.2.4. Comparaison des différentes stations

Tableau XII - Charges en sortie de station, converties en eH

	Charges en sortie (en eH)			
	STEU Denel*	STEP la Fraicheur**	STEP Collège	STEP Royal**
DCO (eH)	23	290		76
DBO₅ (eH)	10	29		101
MES (eH)	10	91		69

* moyennes des flux de 2010 à 2012 (auto-surveillance)

** bilan annuel - moyenne 2013 (auto-surveillance)

En utilisant les équivalences entre DBO, DCO, MES et eH en **sortie de station d'épuration**, on peut comparer la charge en sortie de station et par conséquent la masse de pollution arrivant dans la rivière.

Vu les données d'auto-surveillance, les rejets des STEP de la Fraicheur et de l'usine Royal représentent des pressions plus intenses que le rejet de la STEU Denel.

3.3. Détail du suivi 2013

3.3.1. Protocole & 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 3 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.) ;

Plusieurs points de prélèvement ont été choisis au préalable. L'emplacement de ces points est notamment décrit en 3.3.2.

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

5 mars 2013 :

- Rivière la Tracée - Amont STEU : physico-chimie
- Rejet STEU - canal venturi : physico-chimie
- Rivière la Tracée - Aval1 STEU : physico-chimie
- Rivière la Tracée - Aval2 STEU : physico-chimie

12 juin 2013 :

- Rivière la Tracée - Amont STEU : *in situ* et biologie (Asconit Consultants)
- Rivière la Tracée - Aval2 STEU: *in situ* et biologie (Asconit Consultants)

23 juillet 2013 :

- Rivière la Tracée - Amont STEU : substances chimiques
- Rejet STEU - canal venturi : substances chimiques
- Rivière la Tracée - Aval2 STEU: substances chimiques

1^{er} octobre 2013 :

- Rivière la Tracée - Amont STEU : physico-chimie
- Rejet STEU - canal venturi : physico-chimie
- Rivière la Tracée - Aval1 STEU : physico-chimie
- Rivière la Tracée - Aval2 STEU: physico-chimie

3.3.2. Localisation des points de suivi (2013)



Figure 3.11 - Point amont (rive gauche)

Accès au point Amont :

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

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

Coordonnées GPS :

60, 98893 °W | 14, 71938°N

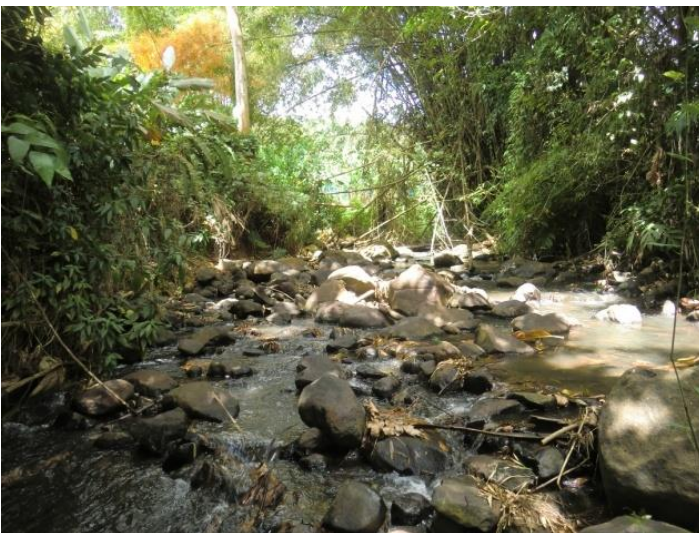


Figure 3.12 - Point Aval1

Accès au point Aval1 :

Une fois au niveau du rejet il faut descendre le lit de la rivière sur environ 60 mètres linéaires.

Coordonnées GPS :

60, 98853°W | 14, 71911°N



Figure 3.13 - Point Aval2 (rive gauche)

Accès au point Aval2 :

Depuis la STEU, reprendre la route principale en tournant à droite à l'intersection. Sortir de la route tout de suite après à la croisée soldat (direction D26). Continuer sur 900 m et tourner à droite. Il y a un pont 50 m plus loin. On accède à la rivière vers l'amont du pont rive gauche.

Point situé à environ 580 mètres linéaires du rejet.

Coordonnées GPS :

60, 98523 °W | 14, 71756°N

3.3.3. Le rejet de la STEU

a. Localisation

Coordonnées GPS du rejet (WGS 84) : 14,71943°N | -60,98886°O

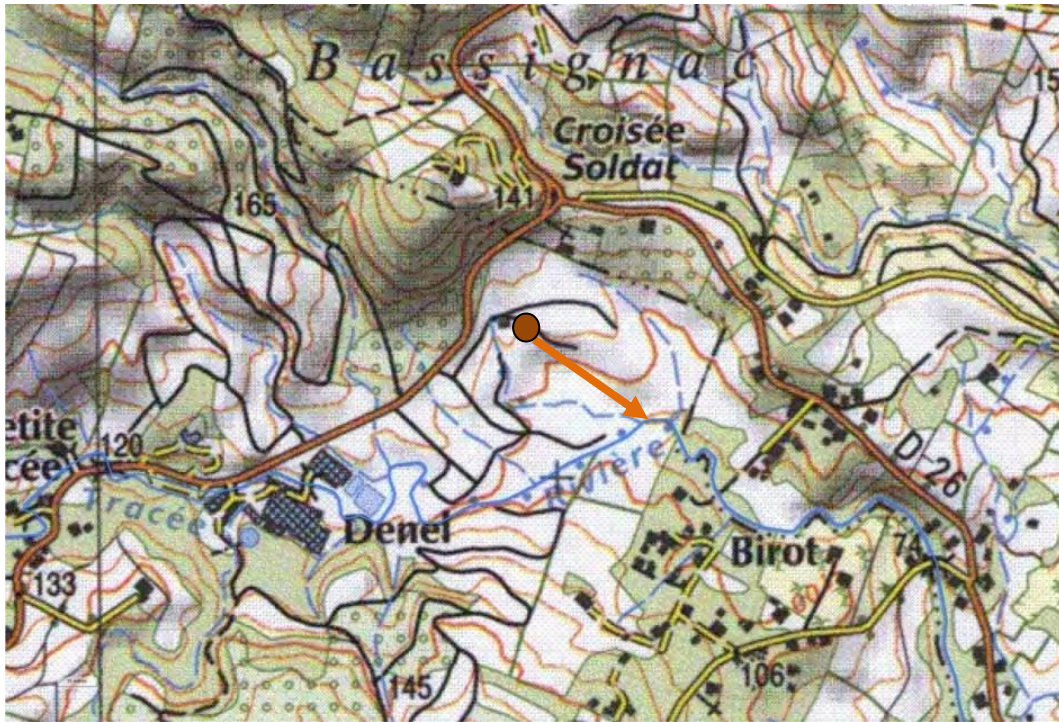


Figure 3.14 - Emplacement du rejet de Denel (IGN)

b. Description

Accès :

Avant l'entrée de la STEU, il y a un chemin en terre qui descend sur la droite, il faut l'emprunter. Celui-ci rejoint la rivière puis la longe (pendant environ 300 m). À l'entrée d'une parcelle de banane, il y a une ravine (sous la végétation), le rejet est situé au point de confluence entre la ravine et la rivière La Tracée.



Figure 3.15 - Rejet de la STEU recouvert



Figure 3.16 - Rejet de la STEU

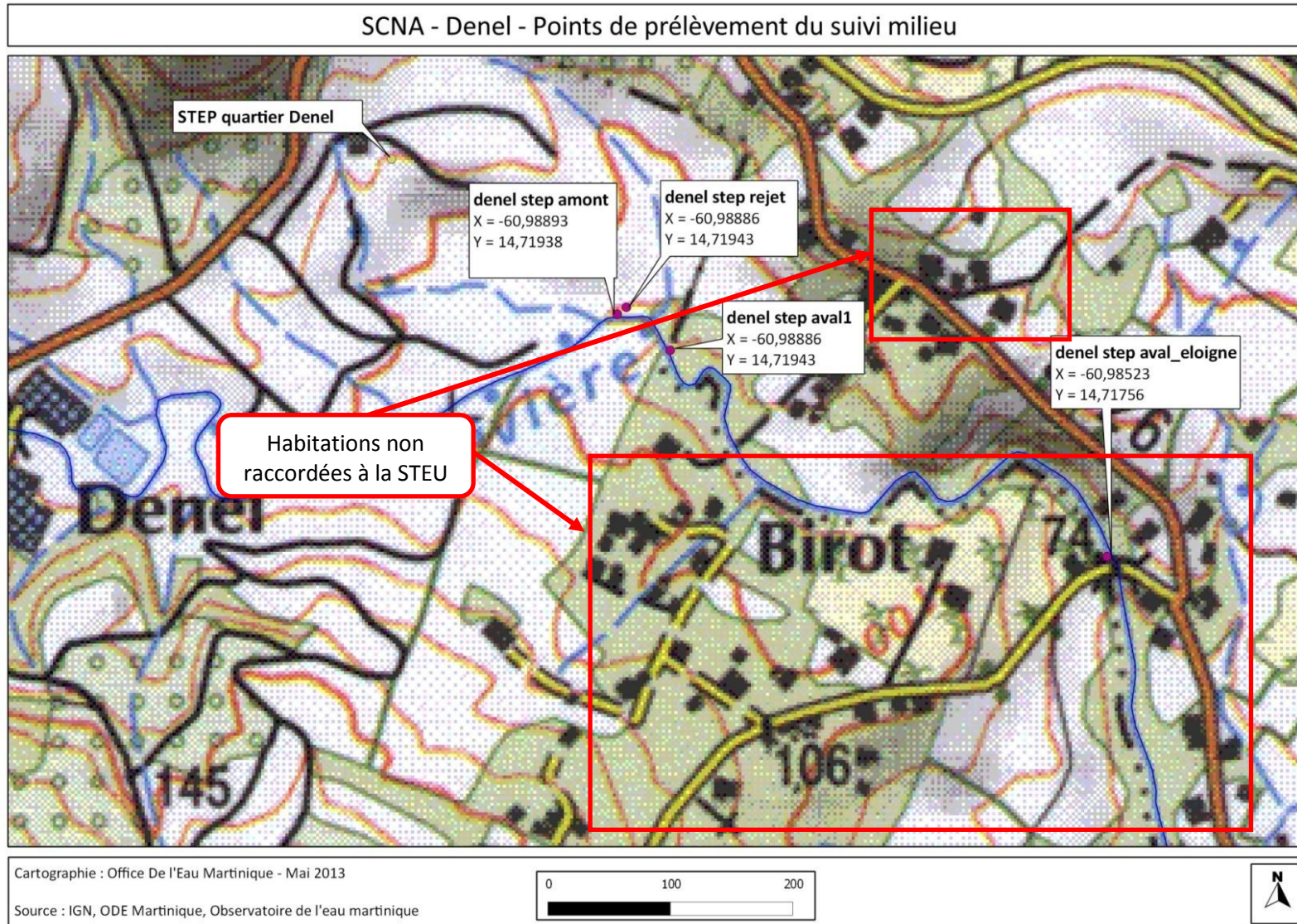


Figure 3.17- Localisation des points de suivi 2013 (IGN)

3.4. Résultats du suivi 2013

3.4.1. Physico-chimie

Tableau XIII - Résultats de la campagne de mesures du 5 mars 2013

	STEU – conformités					DCE – classes de qualité			Classification
	Eau Brute bilan 24h	Eau traitée bilan 24h	Abattement (%)	Eau traitée ponctuel	Seuil rejet - % (réduisant)	Amont (15 m)	Aval 1 (60 m)	Aval 2 (580 m)	
							Très bon état		
							Bon état		
							Etat moyen		
							Etat médiocre		
							Mauvais état		
Heure				10:30		09:45	10:45	11:00	
T° eau (°C)	24,8	24,3		27,6		24,6	24,5	24,3	
Conductivité				229		145	146	146	
pH	7,21	5,96		5,52		7,22	7,16	7,15	DCE Acidification
Ox diss (%)				89,6		96	91,3	98	DCE bilan oxygène
Ox diss [mg O₂/L]				7		7,99	7,55	8,2	
DBO₅ [mg O₂/L]	160	8	95%	4	25 (50) - 91 %	7	18	2	
Pt [mg P/L]	5,33	1,89	65%	1,82		0,221	0,282	0,137	
PO₄³⁻ [mg PO₄/L]				4,05		<0,03	0,03	0,03	DCE Nutriments
NH₄⁺ [mg NH₄⁺/L]	0,77					0,043	0,066	0,048	
NO₃⁻ [mg NO₃/L]	9,215	9,31	-1%	8,6		0,455	0,089	0,621	
NO₂⁻ [mg NO₂/L]	0,095	0,028	71%	0,024		0,012	0,018	0,013	
DCO [mg O₂/L]	337	13,2	96%	18,9	125 (250) - 84 %	17,4	33,1	9,54	
MES [mg/L]	113,33	0	100%	6	35 (85) - 92 %	14	52	6	SEQ Eau
Ntk [mg N/L]	41,7	1,4	97%	<1	60%	<1	1,2	1,4	

Date : 5 mars 2013

Météo : sec & ensoleillé

Situation hydrologique : basses / moyennes eaux
Q_{STEU} = pas de valeurs

Remarque :

Tableau XIV - Résultats de la campagne de mesures du 1^{er} octobre 2013

	Eau Brute bilan 24h	Eau traitée bilan 24h	Abattement (%)	Eau traitée ponctuel	Seuil rejet - % (réduisant)	Amont (15 m)	Aval 1 (60 m)	Aval 2 (580 m)	Classification
Heure						08:49	09:30	11:05	
T° eau (°C)	24,9	24,3				26,2	26,9	27	
Conductivité	605	321		301		111	118,1	120,2	
pH	7,61	6,24		5,39		7,55	7,61	7,71	DCE Acidification
Ox diss (%)	1,8	74,4		90,9		95	93,4	96,2	DCE bilan oxygène
Ox diss [mg O₂/L]	0,13	5,73		7,07		7,59	7,4	7,49	
DBO₅ [mg O₂/L]	280	< 1	100 %	14	25 (50) - 91 %				
Pt [mg P/L]	7,85	2,69	66%	2,49		0,258	0,279	0,275	
PO₄³⁻ [mg PO₄/L]				15,02		0,09	0,18	0,09	DCE Nutriments
NH₄⁺ [mg NH₄⁺/L]	1,2	2,74		2,04		0,026	0,043	0,132	
NO₃⁻ [mg NO₃/L]	0,796	12,7	-1495%	12,5		0,664	1,02	0,81	
NO₂⁻ [mg NO₂/L]	0,158	0,106	33%	0,048		0,02	0,024	0,025	
DCO [mg O₂/L]	565	61	89%	55,5	125 (250) - 84 %	11,4	27,3	31,9	
MES [mg/L]	337	32	91%	24	35 (85) - 92 %	16	32	44	SEQ Eau
Ntk [mg N/L]	52,8	3,5	93 %	3,9	60%	< 1,0	< 1,0	1,5	

Date : 1^{er} octobre 2013

Météo : sec & ensoleillé

Situation hydrologique : basses / moyennes eaux
Q_{STEU} = pas de valeurs

Remarques : travaux de terrassement proches de l'usine Royal (en amont de la STEU)

a. Analyse

STEU

Les **eaux brutes** des 2 premiers suivis (en période de pluie) sont caractéristiques d'effluents d'eaux usées classiques dits domestiques. Lors des deux suivis le rapport DCO / DBO reste peu élevé (≈ 2) ce qui correspond à des effluents dilués, facilement biodégradables.

Pour les 2 campagnes de suivi, les **bilans 24h entrée/sortie** de station d'épuration sont très proches de la moyenne annuelle. Pour chaque suivi, le traitement des chaînes carbonées a bien lieu. L'abattement de l'azote est lui aussi suffisant avec un rendement au-dessus de 90 % (Nkj).

Dilution

Il existe deux stations hydrométriques sur le bassin versant de la rivière la Tracée (cf. *Figure 3.2*). La station hydro en amont de la STEU indique un module de 125,18 L/s quand la station hydro en aval a un module estimé à 216,84 L/s. Pour l'estimation du facteur de dilution nous utiliserons la valeur critique donc la première valeur 125,18 L/s soit 10 815,6 m³/j. Pour rappel, facteur de dilution = $D = \text{Débit rivière} / \text{débit STEU}$.

Selon les données 2012 de la STEU, **le facteur de dilution serait de : $D = 10\ 815,6 / 58 = 187$** . Ceci n'est pas une valeur réelle, ni une valeur critique car nous ne connaissons pas le débit basses eaux de la rivière la Tracée. Vu les conditions hydrologiques observées pendant les suivis, le débit de la rivière devaient être bien plus faibles, de même pour le facteur de dilution. 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 $D > 50$ (Certu⁶, 2003).

Impact

Pour les deux suivis, l'état des eaux en amont est moyen, notamment à cause de dépassements pour la DBO ou le phosphore.

En Aval1 du rejet, il y a une augmentation des concentrations par rapport à l'Amont et une qualité qui baisse d'un cran (en terme de classification) en passant de « bon » à « moyen » ou de « très bon » à « bon » (ex : DBO, DCO, MES, Pt). Il est difficile de mettre en cause le rejet de la station car les concentrations dans le rejet sont inférieures à celles mesurées au point Aval1.

Lors du 2^{ème} suivi, les concentrations des paramètres dans le rejet sont plus importantes, et il est probable qu'il y ait une répercussion sur la qualité des eaux de la rivière. Les paramètres qui voient leur qualité baisser après le rejet sont : Pt, PO₄³⁻, MES, DCO. Ces paramètres ont une concentration plus élevée dans le rejet. Les concentrations de la DCO, des MES et de l'Azote (Nkj) augmentent entre l'Aval1 et l'Aval2 ce qui n'est pas normal. Il semblerait qu'il y ait soit une source de pollution entre ces deux points d'analyses soit un changement d'état entre les deux prélèvements, ce qui est aussi probable vu le temps de latence entre les deux prélèvements (Aval1 : 9h30 et Aval2 : 11h05 soit plus d'une heure d'écart). Il semble qu'il y ait des logements non raccordés à l'assainissement collectif entre les deux points aval (cf. *Figure 3.17- Localisation des points de suivi 2013 (IGN)*).

b. Conclusion

L'état physico-chimique de la rivière avant même le rejet de la station d'épuration est considéré comme moyen. Vu les analyses du rejet lors du 1^{er} suivi, il est improbable que la station soit responsable de la dégradation des eaux. Lors du 2^{ème} suivi, il semble que le rejet soit de plus mauvaise qualité, même si son impact reste incertain.

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

3.4.2. Biologie

Les agents du bureau d'études Asconit Consultants ont procédé aux prélèvements biologiques le 12 juin 2013 par temps « sec et ensoleillé ».

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 XV - Résultats du suivi biologique (12 juin 2013)

Indice biologique	Amont	Aval2
Note IDA	18,2	19,6
État biologique	Bon	Très Bon

Le site **Amont** est de qualité « bonne », malgré la présence de familles ubiquistes et de familles présentes uniquement dans des milieux contaminés par les matières minérales et organiques. Les espèces identifiées en Aval2 sont sensiblement similaires à celles de l'Amont. Le site Amont serait plus contaminé que le site Aval_éloigné avec une plus grande présence d'espèces négatives.

À noter la présence de logements non-raccordés à l'assainissement collectif entre les points de mesures Aval1 et Aval_éloigné qui pourraient être une source de pollution supplémentaire (cf. *Annexe 1 – Plan de raccordements prévisionnels*).

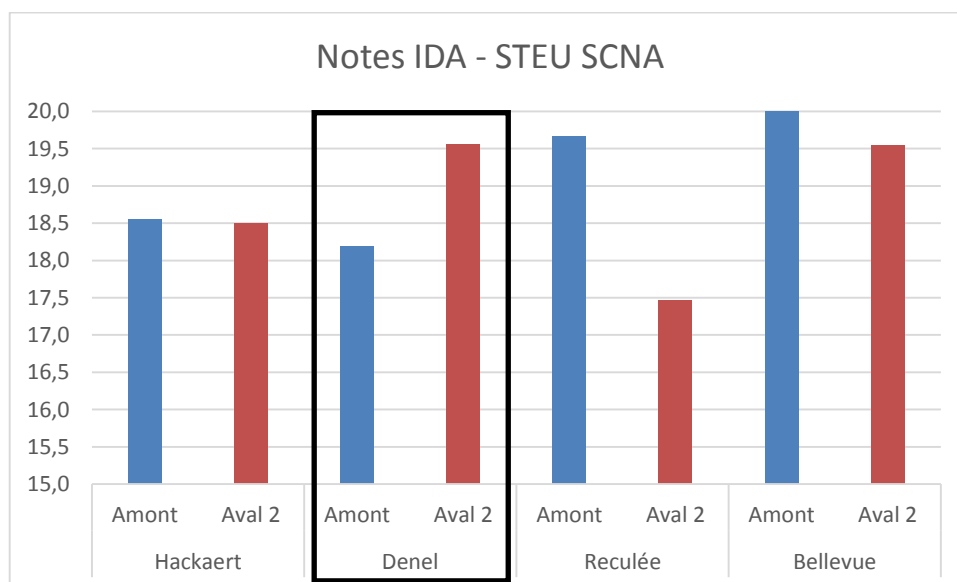


Figure 3.18 - Résultat du suivi biologique sur les stations du SCNA

b. Conclusion

Les deux sites de prospections Amont et Aval2 sont pollués. Le site Amont serait même dans état plus dégradé que l'Aval2. L'impact du rejet de la STEU est donc difficilement quantifiable.

3.4.3. Chimie

Les prélèvements ont été réalisés le 23 juillet 2013 par temps humide en conditions hydrologiques type moyennes eaux. Sur les 253 substances analysées, 20 ont été détectées lors du suivi. Elles appartiennent à 3 groupes de polluants :

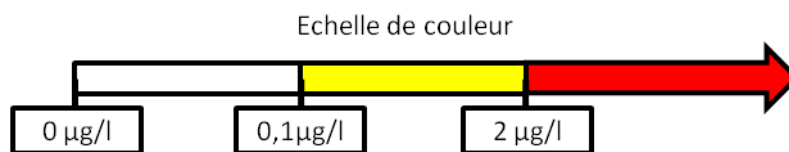
- **9 pesticides** utilisés par les agriculteurs ou les particuliers ;
- **5 autres micropolluants organiques** tels que les hydrocarbures, ou encore le DEHP, un plastifiant ;
- **6 métaux** aussi appelés micropolluants minéraux, ces éléments sont présents naturellement dans le milieu bien que leur présence peut aussi résulter d'une pollution (cf. *encadré page - 23 -*).

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 XVI - Pesticides identifiés

Paramètres ⁷ (µg/L)	Amont	Rejet	Aval2	Famille	Remarques
Indice Dithio Carbamates	0	0,17	0	fongicide	Cultures maraichères
2-hydroxy atrazine	0	0,01	0,01	herbicide	Métabolite Atrazine (herbicide multi usages), interdit 2003, rémanent
3,4-dichlorophenyluree	0	0,08	0		Métabolite Diuron, interdit
AMPA	0	0,67	0		AMPA, présent dans les lessives, Métabolite glyphosate (herbicide le plus vendu), très soluble dans l'eau, stocké dans les sédiments
Diuron*	0	0,15	0		Herbicide rémanent (interdit depuis 2008), probablement utilisé dans le traitement des mousses de façades
Glyphosate	0	0,12	0		Herbicide multiples usages (agricole, voirie, jardin amateur), le + vendu, Round Up, régulièrement détecté en Martinique, très soluble dans l'eau, stocké dans les sédiments
Terbuthylazine hydroxy	0	0,03	0		Métabolite herbicide interdit en 2003
Chlordécone*	0,08	0	0,08		insecticide
Piperonyl butoxyde	0	0,04	0	Synergisant multi usages	
Légende :	* = Substance pour laquelle une NQE (Norme de Qualité Environnementale) existe * = Substance pour laquelle la NQE est dépassée pour au moins une analyse				



Hormis le chlordécone (insecticide historique), tous les autres pesticides ont été identifiés uniquement dans le rejet de la STEU. **Aucune substance active n'est quantifiée à une concentration très importante (> 2 µg/L).** Comme sur les autres STEU étudiées, on détecte du glyphosate (Round Up, herbicide le plus vendu en Martinique) de l'AMPA dans le rejet (métabolite du glyphosate et/ou composé utilisé dans certaines lessives). La valeur en AMPA dans le rejet est nettement inférieure aux mesures réalisées sur les autres STEU (médiane des valeurs = 3,9 µg/L).

La somme des substances actives dans le rejet (= 1,27 µg/L) est bien plus faible que sur les autres STEU suivies (médiane = 5,5 µg/L). C'est la deuxième plus faible valeur après la STEU de Fond Lahaye.

⁷ 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 autres micropolluants organiques

5 autres micropolluants organiques ont été détectés dont 3 hydrocarbures. Le DEHP, un plastifiant dépasse sa NQE dans le rejet mais n'est pas détecté dans la rivière.

Tableau XVII - Autres micropolluants identifiés

Paramètres ⁸ (µg/L)	Amont	Rejet	Aval2	Famille	Remarques
4-tert-butylphénol	0,043	0	0,02	Autres micropolluants organiques	ptBP, synthèse de résines, encre, cosmétique
Di(2-ethylhexyl) phtalate (DEHP) *	0	2,47	0	micropolluant organique	(=DEHP), Phtalate utilisé comme plastifiant dans les PVC souples, insoluble dans l'eau, interdit
Naphtalène*	0,03	0,035	0,033	Hydrocarbure HAP	Anti-mites (naphtaline), fabrication de béton, plastifiants, résines, résidu de combustion
Phénanthrène	0	0,011	0		Issu de la combustion de matière organique, Polluant organique persistant, très toxique
Acénaphène	0	0,013	0		Fabrication de plastiques, de teintures, d'insecticides et de fongicides. Raffinage du pétrole, distillation du goudron de charbon, combustion diesel
Légende :	* = Substance pour laquelle une NQE existe * = Substance pour laquelle la NQE est dépassée pour au moins une analyse				

Les micropolluants minéraux (ou métaux)

6 métaux ont été détectés dans le rejet et le milieu, dont deux uniquement dans le rejet.

Tableau XVIII - Micropolluants minéraux détectés

Paramètres ⁸ (µg/L)	Amont	Rejet	Aval2	Famille	Remarques
Baryum	0	8	0	métaux	Fabrication de colorants, fabrication d'alliages
Bore	22	25	23		Persistant, toxique. Fabrication fibre de verre, textile, médicament biocide
Cuivre *	0,5	4,7	0,5		Fond géochimique ? Carénage, produit antisalissure (remplace le TBT), érosion des conduites, activité industrielle (traitement de surface, blanchisserie, sidérurgie, traitement du bois)
Nickel *	0	1	0		ruissellement pluviale sur toiture et chaussées. Activité industrielles, ruissellement agricole, effet cancérigène démontré sur les animaux
Vanadium	1	0,3	0,9		Alliage, métallurgie
Zinc *	3	25	0		Ruissellement toiture, gouttières et chaussées, Produits d'entretien, détergents, alimentation porcs, engrais phosphatés
Légende :	* = 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 3 des 6 métaux détectés. Seuls le cuivre et le zinc présentent des concentrations supérieures à ces NQE (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 page suivante*). L'interprétation des autres données concernant les métaux est délicate étant donnée l'absence d'informations sur les fonds géochimiques naturels en Martinique. La concentration en zinc dans le rejet (25 µg/L) est égale à la médiane des valeurs observées sur les 15 STEU suivies.

⁸ 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 3.19 - Échantillons pour une analyse chimique

Conclusion

La somme des concentrations en substances actives de pesticides dans le rejet de la STEU est de 1,27 µg/L, une des plus faibles valeurs en comparaison aux 14 autres STEU étudiées. Tous les pesticides (sauf le chlordécone) sont détectés dans le rejet et non dans le milieu naturel. Aucune substance active ne représente de concentration supérieure à 0,1 µg/l dans la rivière. Les valeurs en glyphosate et en AMPA relevées dans le rejet sont inférieures à celles retrouvées sur les autres stations d'épurations. Le DEHP, un plastifiant est mesuré à une concentration supérieure à sa NQE sans le rejet. Comme sur les autres stations, le cuivre et le zinc dépassent aussi leur NQE dans le rejet mais leurs valeurs ne sont pas les plus élevées par rapport aux autres STEU. Le rejet ne semble pas augmenter la concentration de ces métaux dans le milieu. Le zinc comme d'autres métaux sont présents de manière naturelle dans les cours d'eau.

Conclusion & perspectives

La station d'épuration

Denel (1 500 eH) appartient au parc de STEU du SCNA géré par son fermier la SMDS. C'est une station de type disques biologiques. La station est conforme depuis sa mise en service en 2010. Celle-ci est en sous charge et le réseau est soumis aux intrusions d'eaux pluviales ainsi qu'à la présence d'H₂S.

Le milieu récepteur

La rivière La Tracée est un affluent de la rivière du Galion qui est suivie dans le cadre de la DCE. Le bassin versant de la Tracée est soumis à de multiples pressions (urbanisation, assainissement, agriculture, industries). La rivière du Galion est suivie par une station DCE en aval du bassin versant (avant l'usine du Galion). La masse d'eau Galion est classée en état écologique « moyen ». Les paramètres déclassant la masse d'eau sont notamment le chlrodécone et les diatomées (indice biologique). L'objectif d'atteinte du « bon état » des eaux pour la DCE a été décalé de 2015 à 2021 (sans prise en compte du chlrodécone).

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

Les résultats du suivi physico-chimiques sont difficiles à interpréter. En partie du fait que les eaux en amont sont déjà polluées (Phosphore) mais aussi parce que les concentrations en aval du rejet sont supérieures à celle du rejet lui-même. Enfin, lors du 2^{ème} suivi, une certaine logique apparaît entre les mesures amont, rejet et aval, avec une dégradation de qualité de l'amont vers l'aval. Cependant, la qualité baisse encore au point Aval2, alors que la dilution devrait au contraire diminuer les concentrations des polluants. Le nombre de pressions étant importantes tout au long du bassin versant (notamment des rejets de STEP et d'industries en amont de la STEU), il est difficile de conclure quant à l'impact de la STEU de Denel. Toutefois, au vu des bilans 24h et des dernières données débitmétriques de la STEU, les flux de pollutions en sortie sont relativement faibles (10 eH en sortie pour la DBO₅) en comparaison des flux de la STEP d'Ozanam (MES = 137 eH en sortie pour Ozanam contre 10 eH pour Denel).

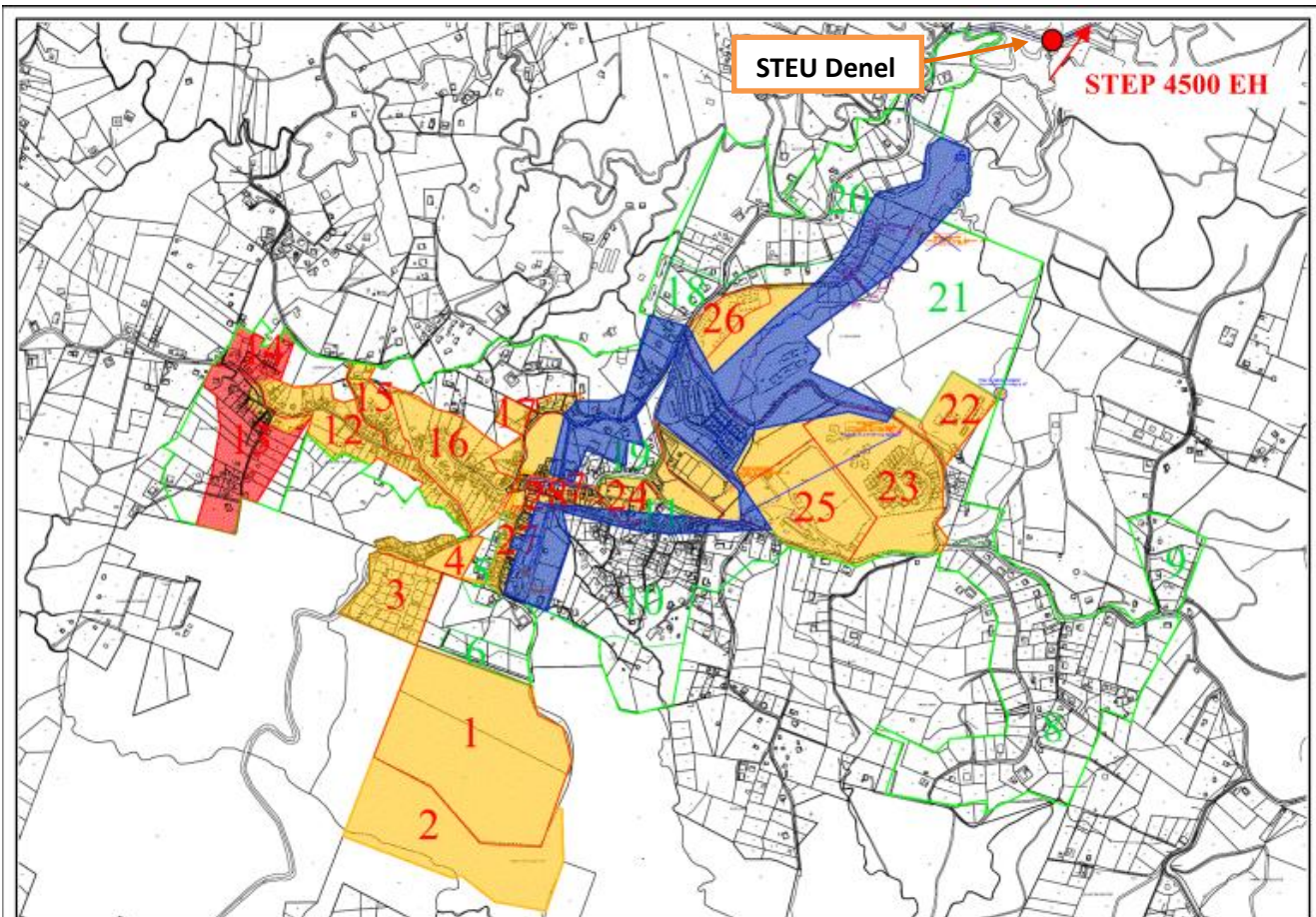
La station d'épuration fonctionne bien, ses bilans 24h sont conformes et les rendements importants. Il apparaît essentiel d'augmenter le nombre de raccordements sur le réseau collectif afin de se rapprocher de la capacité nominale de la station. Le raccord des deux stations privées (collège et Ozanam – La Fraicheur) doit aussi être étudié sérieusement. À noter le manque de données de débit sur la station (un débitmètre est pourtant installé).

Type de suivi	Impact
physico-chimie	+ ou ?
biologie	0
chimie (métaux, pesticides, etc.)	0

Légende

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

Annexe 1 – Plan de raccordements prévisionnels



Légende carte :

- Zone bleue : Zonage collectif existant
- Zone rouge : Périmètre du nouveau zonage hypothèse haute
- Zone jaune : Périmètre du nouveau zonage hypothèse basse
- Zone verte : Zones retirées du zonage initial et désormais classées en assainissement non collectif

Figure 0.1 – SCNA - Révision des zonages (extrait du SDA)